Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro PC, veuillez visiter :
bacpropc.fr/annales-sujets-et-corriges

CONCOURS GENERAL DES METIERS

PLASTIQUES ET COMPOSITES

SESSION 2016

Note à l'attention des candidats

Dans le cadre du concours général des métiers, vous allez participer à l'épreuve écrite d'admissibilité d'une durée de 4 heures.

À l'issue de cette épreuve et après correction, un jury retiendra les candidats avec les meilleurs résultats pour participer aux épreuves professionnelles d'admission.

En 2016 ces épreuves se dérouleront à Charleville-Mézières (08)

Ce dossier est constitué de 2 sous-dossiers répartis ainsi :

La présentation du sujet et le questionnaire

Les annexes au nombre de 3 (A1 – A2 – A3)

La calculatrice est autorisée conformément à circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

Aucun document n'est autorisé

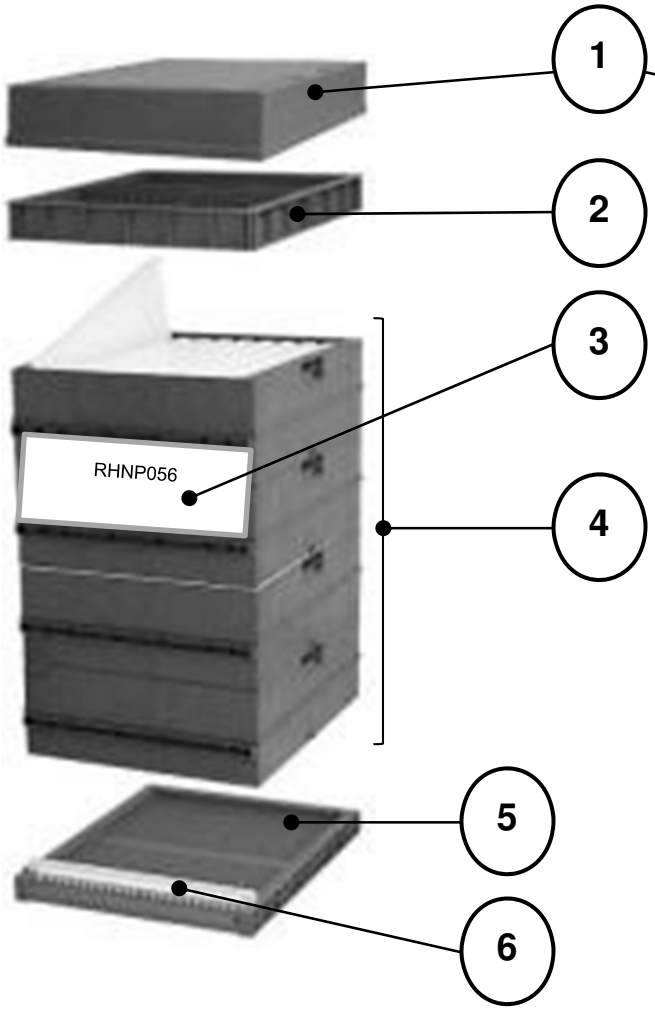
Attention : L'ensemble du document est à rendre en fin d'épreuve

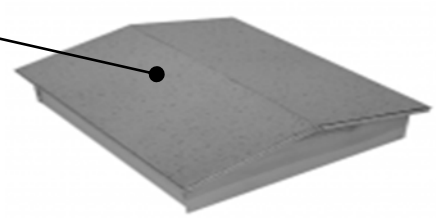
SOMMAIRE

Titre des documents	Repère des pages
Page de garde	page 1
Sommaire	page 2
Présentation du produit	page 3
Questionnaire	pages 4 à 21
Annexe Matière	annexe A1 pages 22 à 25
Annexe Fabrication	annexe A2 pages 26 à 28
Annexe Outillage composites	annexe A3 pages 29 à 35

Présentation du produit

L'étude concerne un kit de ruche à monter soi-même





On choisira le toit du chalet réalisé en RTM pour la suite de l'étude.

Rep	Désignation	Observations
6	Passage entrée/sortie	Fourni
5	Chassis de fond(Ventilation totale)	Lycée
4	Corps	Fourni
3	Plaquette d'identification	Lycée
2	Hausse	Fourni
1	Toit chalet dadant	Lycée

Le sujet du concours concernera uniquement les éléments constitutifs extérieurs de la ruche.

Pour la fabrication de certains éléments de cet ensemble vous aurez à traiter les rubriques suivantes :

Partie A : Matières

Partie B : Techniques de mise en œuvre

Partie C : Suivi de production et qualité

Partie D : Maintenance

Partie E : Sécurité et environnement

Questionnaire

Partie A : Matières

Le toit est fabriqué en thermodurcissable et le châssis en thermoplastique.

Question 1:

Relier les différentes structures avec les deux groupes de matières plastiques (d'un point de vue de la méthode de réaction d'obtention des polymères).

Les thermoplastiques : ☐	☐ Linéaires ☐ Ramifiés
Les thermodurcissables : ☐	☐ Tridimensionnelles

/ 3

Suivant la fiche technique du polystyrène-choc (voir annexe A1 page 25/35), nous remarquons que la masse volumique apparente est différente de la densité.

Question 2:

Rechercher les valeurs des paramètres avec les unités
Densité :

_____

Masse volumique :

_____

/ 3

Masse volumique apparente :

_____

Question 3 :

Quelle est la différence entre la densité et la masse volumique ?
La densité :

_____

_____

/ 4

La masse volumique :

_____

_____

/**10**

Question 4 :

Donner la définition de la masse volumique apparente.

_____

_____

_____

/ 3

Afin d'améliorer certaines qualités du polymère, on nous demande de rajouter certains adjuvants et renforts.

Question 5 :

Mettre en relation les renforts et adjuvants en correspondance avec l'influence sur les propriétés du polystyrène Butadiène

Les plastifiants :	☐	☐	Permettant d'améliorer une ou plusieurs propriétés ou caractéristiques (propriétés électriques, mécaniques, chimiques, coûts de production) du mélange final.
Les stabilisants :	☐	☐	Sont des composés capables de rendre souples les matières pour une tenue à basse température.
Les Colorants / Pigments :	☐	☐	Réduisent les frottements du polymère sur lui-même, et diminuent le frottement polymère-métal.
Les antistatiques :	☐	☐	Colorent le polymère.
Les ignifugeants :	☐	☐	Empêchent l'oxydation de la matière aussi bien au cours de la transformation que dans son exposition aux conditions climatiques (UV).
Les lubrifiants :	☐	☐	Diminuent l'amorçage ou la propagation de la combustion qu'ils rendent dans tous les cas plus difficile.
L'anti retrait :	☐	☐	Permettent de limiter l'accumulation de charges électriques à la surface des polymères et d'éviter ainsi un certain nombre de phénomènes tels que la fixation de poussières ou la production d'étincelles.
Les renforts et charges:	☐	☐	On l'utilise essentiellement pour compenser le retrait des compositions à base de polyester insaturé (BMC, SMC). Le principal anti-retrait est le PVAC (poly acétate de vinyle). On l'utilise en concentration de 40%.

/ 4

/ 7

Le châssis subit divers retraits lors de sa fabrication.

Question 6:

Expliquer le phénomène de retrait.

_____

_____ / 2

_____

Il existe 3 principaux retraits, donner les différences entre les retraits.

Le retrait immédiat :

_____

Le retrait : / 3

_____

Le post retrait :

_____

_____

Avant de réaliser le démarrage de production du toit du chalet, nous devons réaliser un essai afin de vérifier le taux de renforts dans la matière, voir annexe n°1 page 22/35.

Question 7 :

Déterminer le taux de charge en fonction du tableau.

Echantillon	Masse en gr creuset vide (M1)	Masse creuset avec échantillon (M2)	Masse creuset après essai (M3)
1	31 gr	51,7	44.3
2		52.4	42.6
3		51.5	44.7
4		50.7	43.5
5		53.5	45.2
6		52.1	43.5
Moyenne		_____	_____

Le calcul :

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____ / 3

En déduire si l'échantillon est conforme.
Justifier par rapport à la fiche technique.

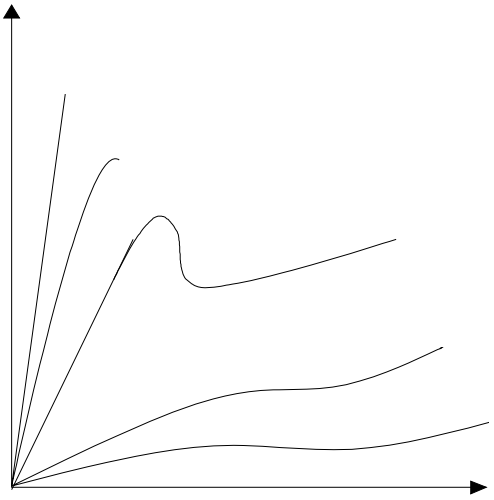
_____ / 2

_____

/ **10**

Question 8:

Tracer en couleur les courbes de traction représentative du PS (annexe A 2 page 27/35).



/ 2

Question 9:

Expliquer le principe de l'essai de traction et schématiser la machine.

Principe :

_____

_____

_____

_____

_____

Schéma

/ 3

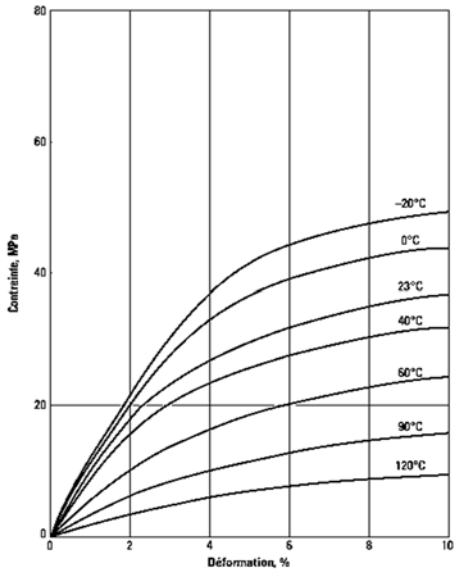
Question 10 :

on réalise un essai de traction après moulage par injection d'éprouvette.

Positionner graphiquement le module de YOUNG ou module tangent d'élasticité (E) à 40°C.

Vous devez placer les abréviations suivantes :

σ_e ; $\varepsilon\%$, et déduire la tangente.



/ 3

/ **8**

Partie B : Techniques de mise en œuvre

1 Injection

Pour des raisons de simplification nous allons étudier la mise en production sur un outillage prototype. Nous utiliserons une presse d'injection BILLION 4700 H 2000, et comme matière du HDPE. Le moteur de la presse d'injection est considéré en marche et le contrôle des sécurités effectué. Afin de réaliser le montage outillage, on demande :

Question 1 :
Etablir le mode opératoire de montage moule

-Vérification de la masse d'outillage par rapport au palan.

-Mise en position montage outillage.

- _____

- _____

- _____

- _____

- _____

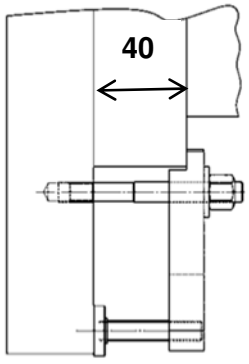
- _____

/ 4

-Affichage des préréglages.
Afin de mettre à jour le dossier de fabrication, on vous demande :(voir annexe 2)

Question 2 :
Remplir l'extrait du dossier de fabrication.

Type	Référence	Justification
Taraudage machine	M20	
Brides	_____	_____ _____
Vis de réglage	_____	_____
Ecrou	_____	
Rondelle	_____	
Goujon	_____	_____ _____ _____
Clef de serrage	_____	



Le schéma n'est pas à l'échelle.

/ 4

/ **8**

Le branchement d'un thermorégulateur est préconisé pour l'injection du châssis

Question 3:

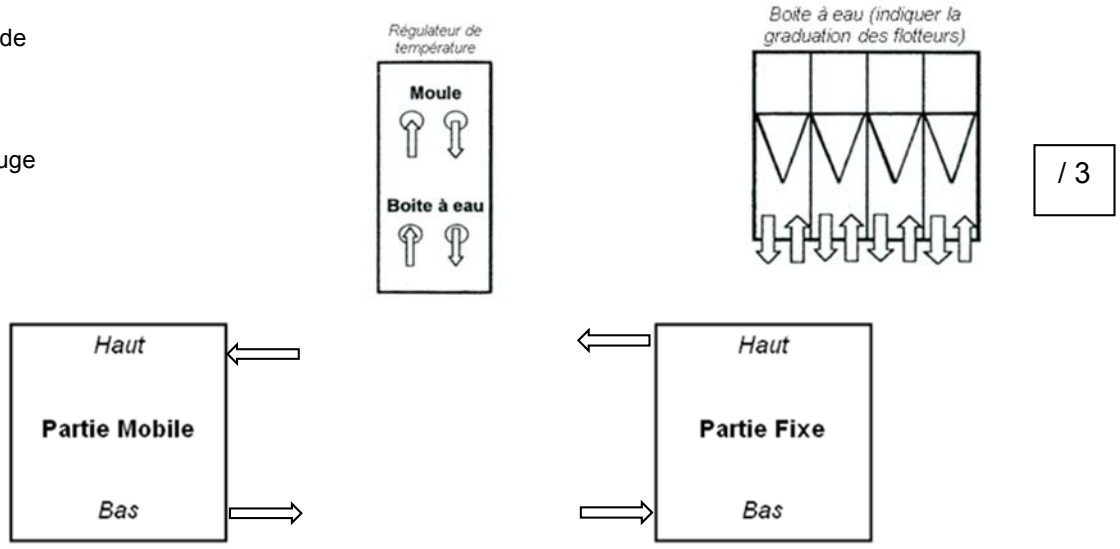
Etablir le schéma de branchement de la régulation.

Consigne de réglage de la température : **45°C**
(PF et PM)

Tuyaux chauds en rouge

Tuyaux froids en bleu

Pontage en vert



/ 3

Afin de déterminer le temps de séjour de la matière dans le pot de plastification on demande :

Question 4 :

Calculer la course de dosage sachant que le volume de la moulée est de 1560 cm^3, le coefficient de rétractation est égal à 0,8 et le matelas est de 0,5 cm.

_____

_____

_____

_____

_____

/ 3

Question 5 :

En utilisant la page 25/35 calculer le temps de séjour, sachant que le temps de cycle estimé est de 120 secondes.

_____

_____

_____

_____

/ 4

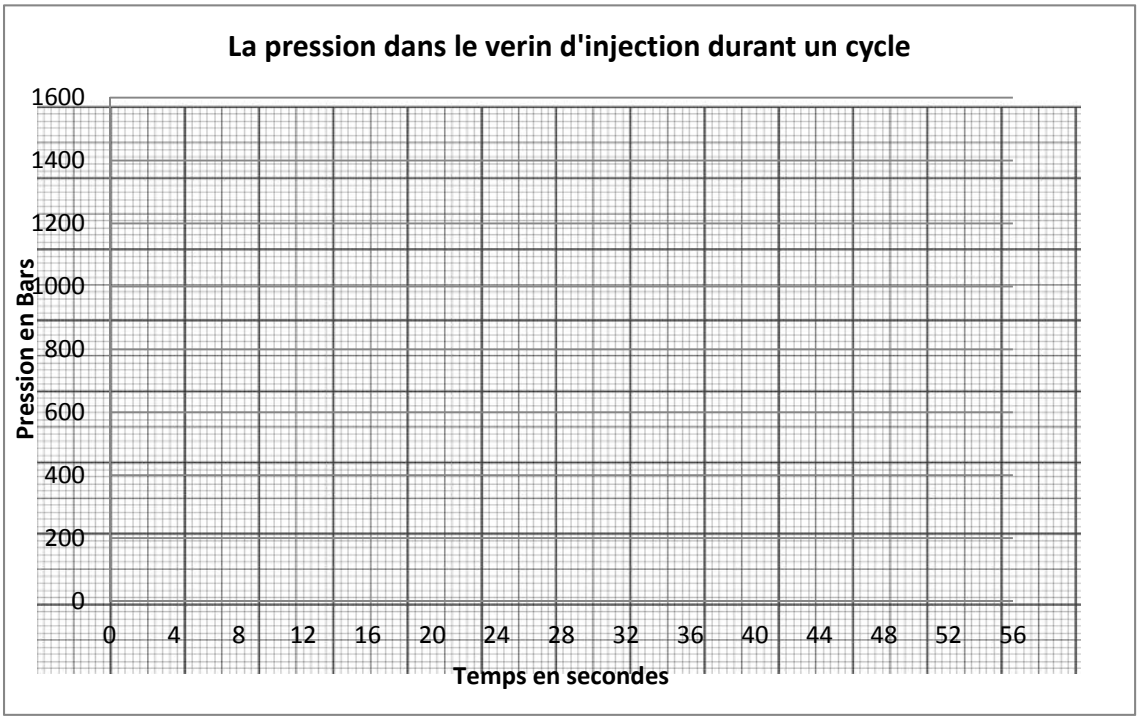
/ **10**

Question 6 :

Mettre en place les paramètres de la phase d'injection et de dosage sur le graphe :

-Pression limite d'injection en rouge
-Pression et temps d'injection
-Pression et temps de maintien 1
-Pression et temps de maintien 2
-Pression et temps de maintien 3
-Retard de dosage
-Temps et contre pression
-Temps et pression de succion

Tracer la courbe en bleu



/ 4

Question 7 :

Calculer le temps de cycle, et mettre une croix dans la colonne correspondante

	Etapes	Durée	Réel	Masqué
1	Fermeture			
2	Sécurité			
3	Verrouillage			
4	Avance Ponton			
5	Injection Mesuré			
6	Maintien 1			
7	Maintien 2			
8	Maintien 3			
9	Refroidissement			
10	Retard Dosage			
11	Dosage			
12	Succion			
13	Retard du Recul			
14	Recul Ponton			
15	Déverrouillage			
16	Ouverture			
17	Ejection			
18	Pause			

Temps de cycle = _____

/ 4

/ **8**

2 La technique du RTM

Le « toit chalet » de la ruche (repère 1) est réalisé sur un outillage prototype qui est obtenu par la technique de RTM.

Question 1 :

Que veut dire RTM ?

En anglais : _____

_____ / 2

En français :

_____

_____

Question 2 :

Expliquer le principe du moulage RTM.

_____ / 3

_____

_____

_____

A l'aide des vues en perspective de l'outillage partie fixe RTM: voir annexe A3 page 34 :

Question 3 :

Colorier ou hachurer en vert : la surface moulante (empreinte de l'outillage)

Colorier ou hachurer en bleu : la surface de verrouillage (fermeture par aspiration de l'outillage).



/ 3

/ **8**

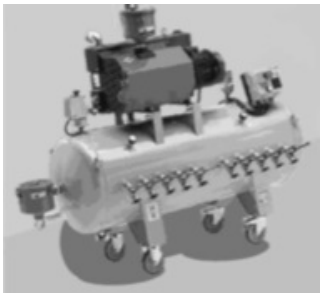
Question 4 :

Réaliser le plan de branchement de l'outillage.

-Tuyaux d'injection résine en vert

-Tuyaux de vide en bleu

Centrale de vide



Machine RTM



Outillage Fermé



/ 3

Question 5 :

Etablir le mode opératoire de préparation du moule avant injection de la résine.

Appliquer la cire de démoulage

-Découper le mat

- _____

-_____

-_____

-_____

-Raccorder le tuyau du « vide injection (fluage) » à l'orifice du piège à résine.

/ 4

Question 6 :

Quels sont les avantages et les inconvénients du moulage par RTM ?

Avantages	Inconvénients
_____	_____
_____	_____

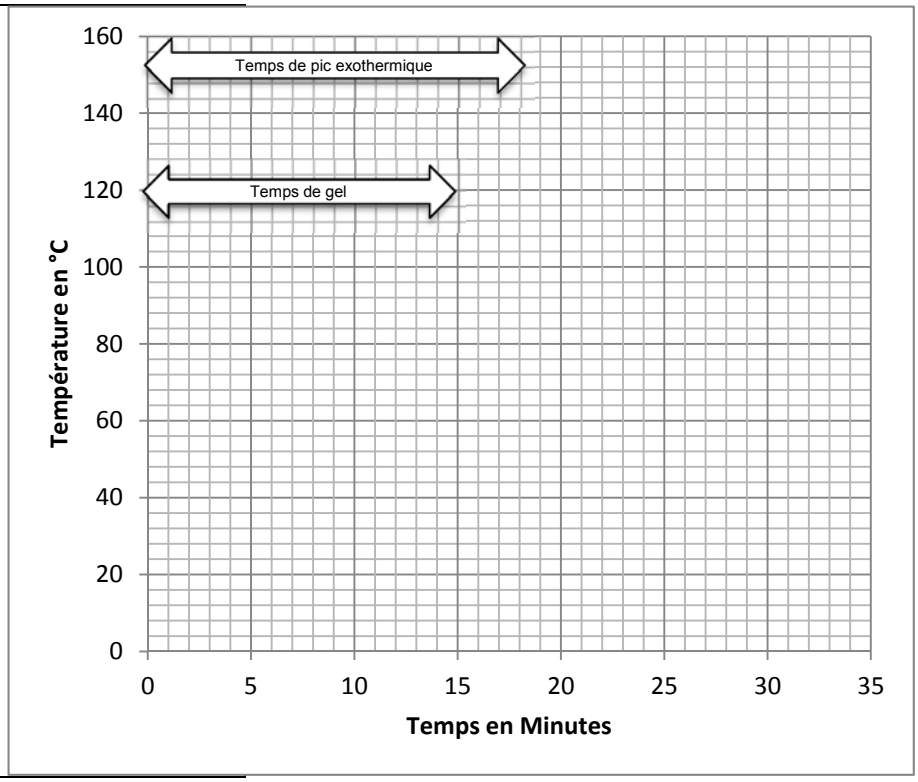
/ 3

/ **10**

Question 7 :

Tracer la courbe de l'évolution de la température en fonction du temps.

Temps (en minute)	Température (en °C)
0	20
2	30
4	38
6	45
8	46
10	47
12	48
14	50
16	102
18	134
20	129
22	124
24	119
26	110
28	85
30	70
32	40



/ 3

Question 8 :

A quel moment peut-on enlever le contremoule ?

_____

/ 2

_____

A quel moment pouvons-nous démouler la pièce en toute sécurité ?

_____

/ 2

_____

Question 9 :

Quels sont les EPI à prévoir lorsqu'on utilise cette technique ?

_____

/ 2

_____

/ **9**

3 La technique du SMC

La plaquette d'identification de la ruche est réalisée en SMC.

Question 1 :

Que veut dire SMC?

En anglais : _____

_____ / 2

En français :

_____

_____

Question 2 :

Expliquer le principe du moulage SMC.

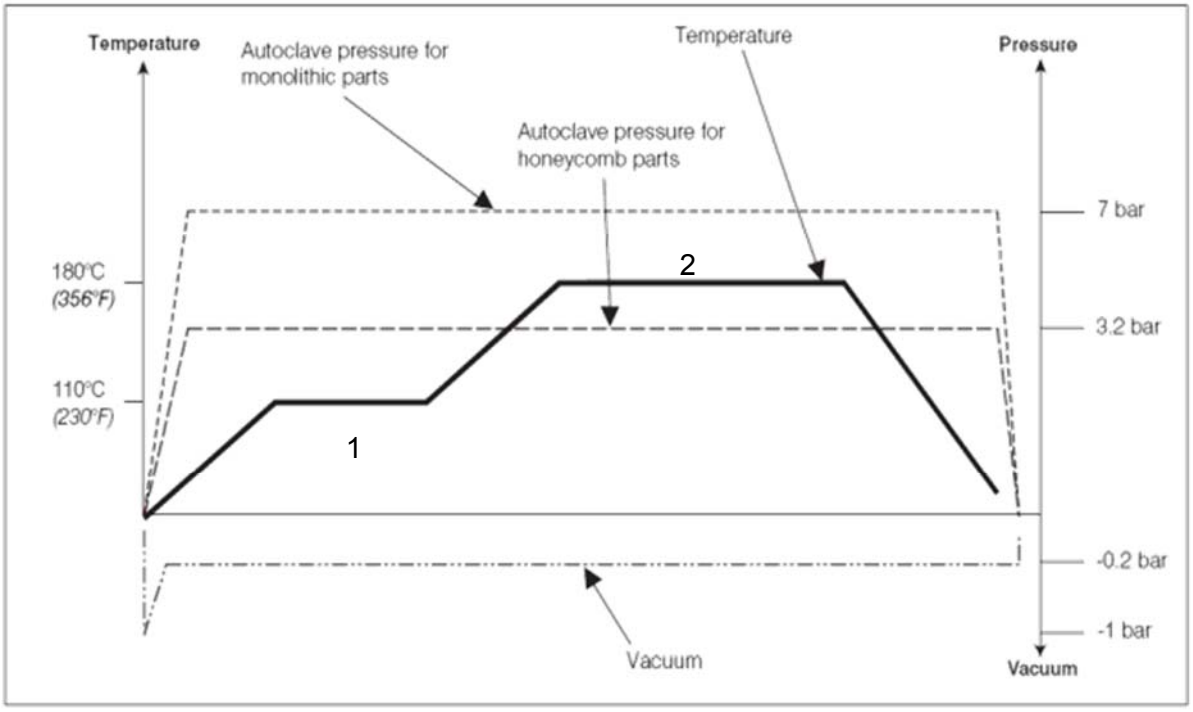
_____

_____ / 3

_____

_____

On donne la courbe caractéristique de cuisson en autoclave du SMC



/ **5**

Question 3:

A l'aide de ce diagramme et du document constructeur, remplir la fiche de préréglages ci-dessous.

CONSIGNES PALIERS			CONSIGNES PALIERS		
NOM	VALEURS	UNITES	NOM	VALEURS	UNITES
NUM PALIER	1	1 à 9	NUM PALIER	2	1 à 9
TYPE PALIER	0	0 1 2	TYPE PALIER		0 1 2
VIT TRAV	10	mm/s	VIT TRAV	10	mm/s
PRE TRAV	7	bar	PRE TRAV		bar
RAMP PRE	2	bar/s	RAMP PRE	2	bar/s
RAMP CH	2	°C/mn	RAMP CH		°C/mn
TEMP SUP	110	°C	TEMP SUP		°C
TEMP INF	110	°C	TEMP INF		°C
TPS PAL	60	s	TPS PAL		s
TPS DEGZ	0	10è/s	TPS DEGZ	0	10è/s
CTE DEGZ	0	1/10mm	CTE DEGZ	0	1/10mm

/ 6

Les informations sont marquées sur la plaquette d'identification par la technique de la tampographie

Question 4 :

Expliquer le principe du marquage par tampographie.

_____

_____

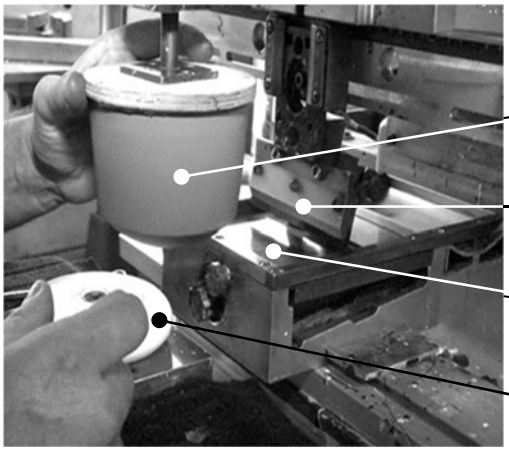
_____

_____

/ 4

Question 5 :

A l'aide de la photo de l'appareil de marquage, compléter la nomenclature.



_____

_____

_____

_____

/ 2

/ **12**

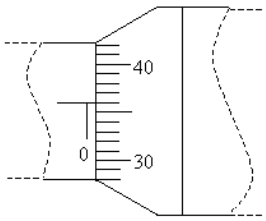
PARTIE C : Suivi de production et Qualité

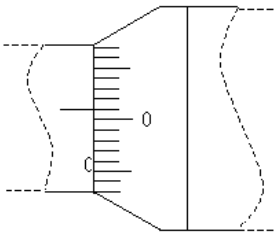
1 Métrologie

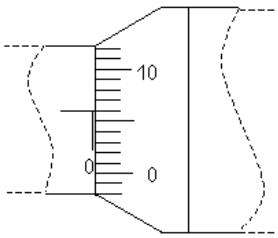
Lors de la fabrication en extrusion-gaine des films rétractables plastiques pour emballer les hausses de la ruche, le service qualité a remarqué un défaut d'épaisseur et on demande de l'analyser. Epaisseur **$0.06^{\pm 0.02}$**

Question 1 :

A l'aide des schémas, relever la valeur de la cote affichée sur le micromètre.







/ 3

Lecture échantillon 1		Lecture échantillon 2		Lecture échantillon 3	
Conforme	Non conforme	Conforme	Non conforme	Conforme	Non conforme

Le tableau ci-dessous recense 24 mesures d'épaisseur de film effectuées à 360° sur un tronçon de ce dernier.

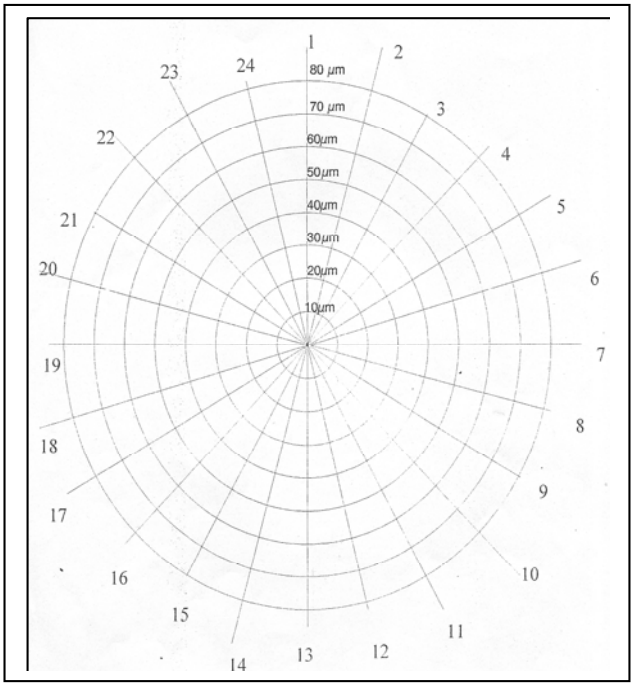
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,035	0,04	0.04	0.045	0.05	0.05	0.055	0,055	0,06	0.06	0.065	0.065
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0,07	0,07	0.065	0,065	0,065	0,06	0.055	0,055	0.045	0.04	0.03	0.035

Question 2 :

Tracer les épaisseurs sur la rosace ci-contre et

Indiquer les limites inférieure et supérieure

de contrôle en vert.



/ 3

Question 3 :

Que peut-on conclure de ce tracé ?

_____

/ 2

Question 4 :

Que peut-on conclure du réglage de

la tête de filière ?

_____

/ 2

/ **10**

2 Etude des défauts d'aspect

Lors de la production du châssis en injection, on se propose de réaliser une étude du suivi qualité à l'aide des diagrammes de Pareto. En utilisant les données ci-dessous :

Question 1 :

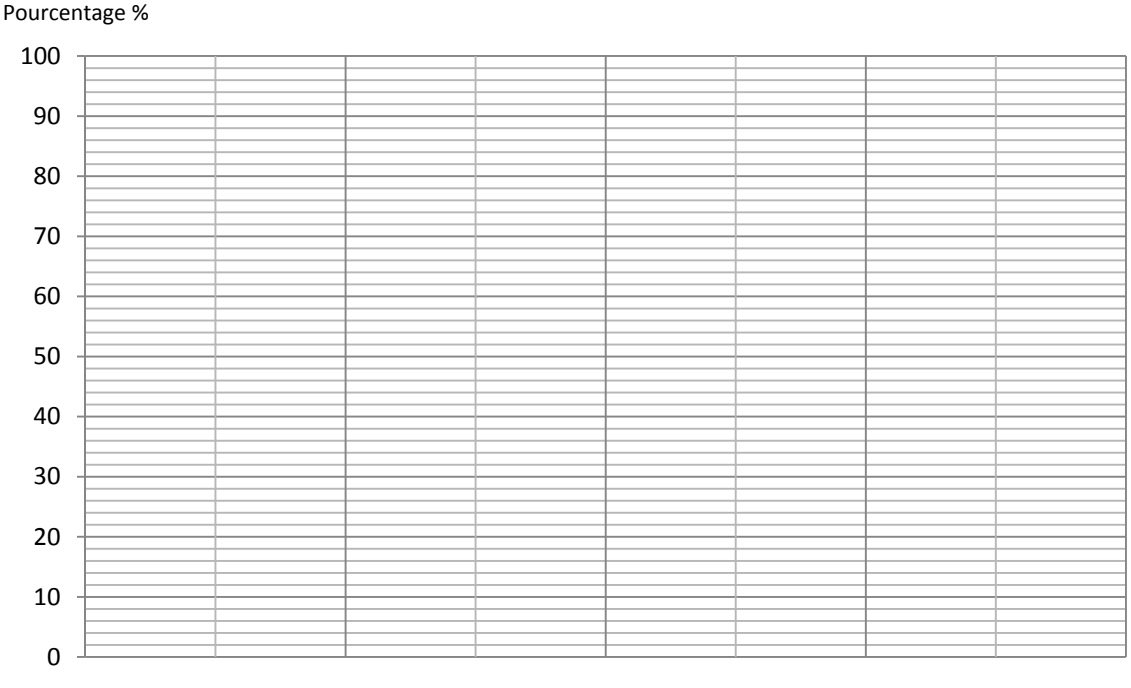
Compléter le tableau :

Défauts	Codes	Nombre	Coefficient	Valeur pondérée	Codes	% nombre décroissant	% cumulé
retassures	105	125	1.2				
bavures	104	110	1.6				
incomplets	103	120	1.1				
déformations	102	90	1.4				
marbrures	101	75	1.2				
points noirs	100	70	1.4				
			TOTAL				

/ 3

Question 2 :

Tracer les histogrammes de distribution ainsi que la courbe cumulée.



/ 4

Question 3 :

Les règles du principe 80/20 sont-elles respectées ?

_____

/ 1

/ **8**

3 Exploitation de la carte de contrôle

La fabrication du châssis en injection TP nécessite un suivi par MSP ou SPC.

Question 4 :

Que veut dire :

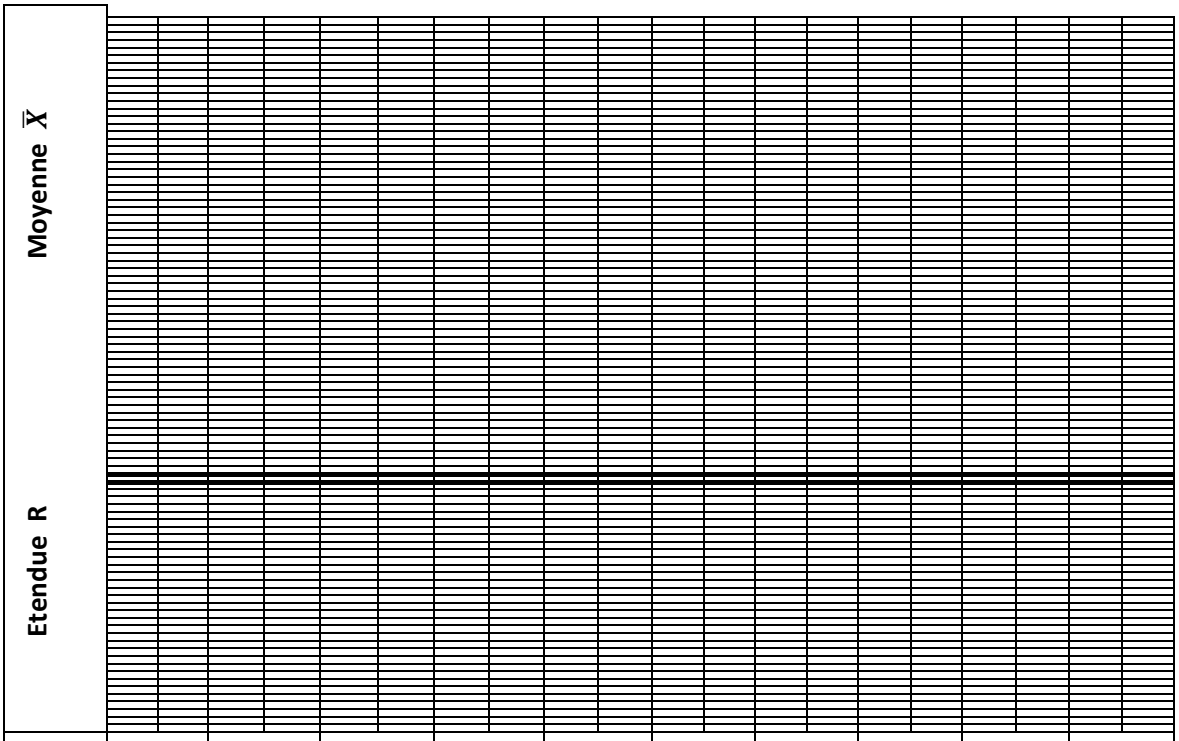
MSP (en français) :_____

SPC (en anglais) :_____

/ 2

Question 5 :

Compléter la carte de contrôle ($\overline{X}$,R) ci-dessous :



/ 8

Equipe	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
Date	17/03	17/03	18/03	18/03	19/03	19/03	20/03	20/03	21/03	21/03
Heure	9h	16h	9h30	17h30	8h	14h	9h	14h30	7h30	19h
X_1	4,82	4,68	4,63	4,68	4,75	4,78	4,82	4,68	4,72	4,86
X_2	4,78	4,74	4,70	4,73	4,71	4,70	4,78	4,74	4,68	4,92
X_3	4,77	4,71	4,73	4,65	4,69	4,72	4,83	4,71	4,73	4,84
X_4	4,80	4,75	4,75	4,78	4,73	4,81	4,77	4,78	4,67	4,85
X_5	4,76	4,72	4,74	4,66	4,72	4,79	4,80	4,72	4,66	4,88
∑x										
$\overline{x}$										
R										

/ 2

Désignation pièce :	Caractéristique :	Spécification :	Instrument de mesure :	Machine :
Porte de passage	Cote en mm	4,8 ±0,2	Calibre à coulisse	Proxima 800

/ **12**

PARTIE D : Maintenance

Nous avons mis en place une prise par robot des pièces produites en injection.Vous devez intervenir dans la zone protégée du robot pour vérifier l'état des ventouses du préhenseur.

Question 1 :

Que provoque votre entrée dans la zone protégée sur le fonctionnement du robot ?

_____

_____

/ 2

Question 2 :

Que provoque votre entrée dans la zone protégée sur le fonctionnement de la presse ?

_____

_____

/ 2

Question 3 :

Quelles précautions prendriez-vous pour intervenir en toute sécurité ?

_____

_____

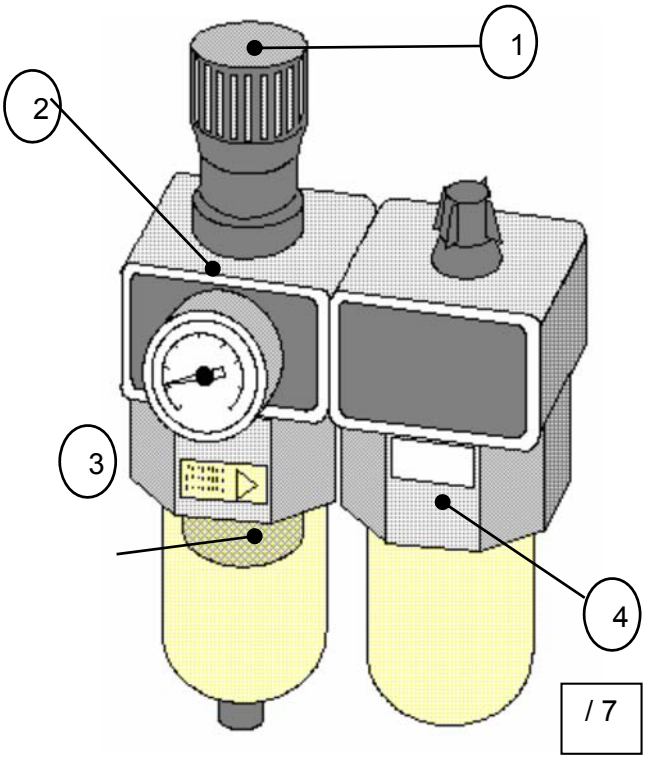
/ 2

Le robot est équipé de l'ensemble d'alimentation pneumatique (F.R.L.) ci-contre

Question 4 :
Que veut dire(F.R.L.) ?
F : _____

R : _____

L : _____



/ 7

Question 5 :
Identifier les différents éléments de l'ensemble.

Repère	Désignation
1	_____
2	_____
3	_____
4	_____

/ **13**

En cours de production de la porte repère **6,** le régleur constate que la masse de la moulée varie d'une façon importante.

Question 6

Donner une cause qui peut être à l'origine de ce dysfonctionnement : / 2

_____

Le régleur suspecte un problème d'étanchéité sur le clapet anti-retour de la presse.

Question 7

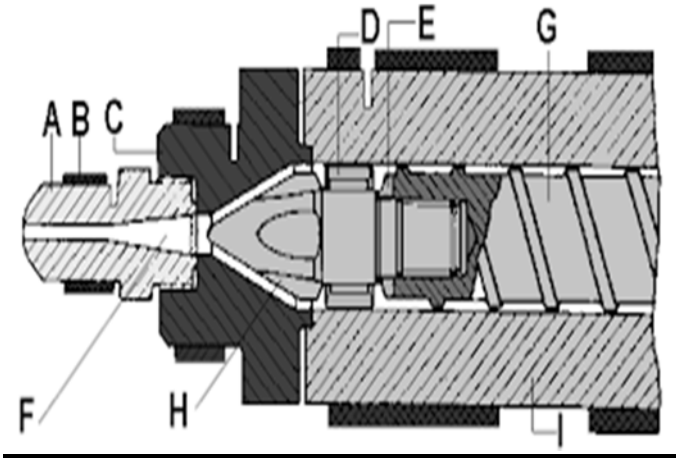
Quel paramètre de la presse peut-il suivre pour valider son analyse ? / 2

_____.

Le service des méthodes préconise le remplacement de cet élément défaillant (ici le clapet antiretour).

Question 8

Compléter la nomenclature et établir la fiche de procédure détaillée de démontage du clapet / 8



1)_____

2)_____

3)_____

4)_____

5)_____

6)_____

Rep	Désignation
I	Fourreau
H	Pointe
G	
F	Antichambre
E	
D	Clapet anti-retour
C	Support de buse (camembert) fixé Par 6 vis CHC
B	Collier chauffant
A	Buse machine

/ **12**

PARTIE E : Sécurité et Environnement

Question 1 :

Lors de l'installation de l'outillage en injection TP, quelles précautions doit prendre le régleur pour manipuler le moule en toute sécurité ?

1) _____

2) _____

/ 2

Question 2 :

Quels sont les risques encourus lors du changement d'une buse d'injection ?

_____

_____

_____

/ 3

Pour la fabrication des hausses de ruches, la société est certifiée ISO 14000.

Question 3 :

Que veut dire ISO 14000 ?

_____

_____

/ 2

Sur le film d'emballage, on distingue les logos suivants. Expliquer :

Question 4 : Donner la signification du logo.



_____

_____

/ 1

La fiche signalétique du bidon contenant le catalyseur LUPEROX montre les étiquettes suivantes :

Question 5 : Donner la signification de ces logos.



_____

_____

/ 1



_____

_____

/ 1

/ **10**

Annexe matière et qualité A1

Extrait de la fiche matière HEXEL

A. *HexPly® 8552 — Epoxy matrix (180°C/*356°F* curing matrix)

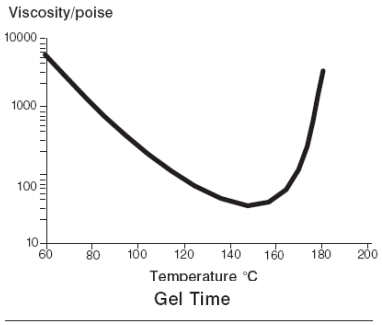
HEXCEL

Rheolo

Description

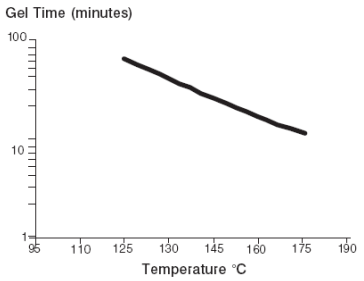
HexPly ® 8552 est une matrice époxy résistant de haute performance pour utilisation dans la construction primaire. Il résiste bien aux chocs.

Il a été développé comme un système à écoulement contrôlé et fonctionne dans des environnements à 121ºC (250ºF).



Avantages et caractéristiques :

- Trempé matrice époxy avec d'excellentes propriétés mécaniques.
- Performance température élevée bonne traduction de fibres propriétés.
- Contrôlées matrice flux en traitement.
- Disponible sur divers renforts.
- Excellent drapé.

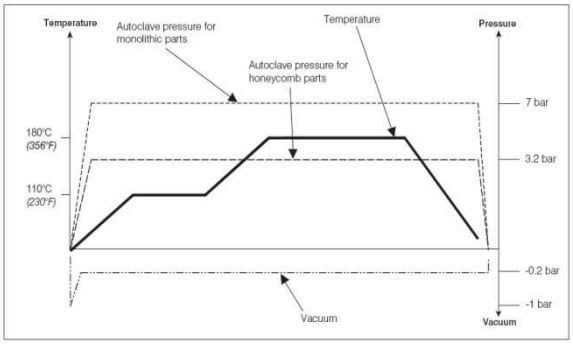


INFORMATIONS TECHNIQUES

Type de fibres	Carbone
Proportion de résine	37 +/-3 %
Température maximale d'utilisation	218 °C
Température de transition vitreuse	251 °C
Absorption d'eau	0,77 % après 72 heures à l'eau bouillante
Durée de vie	6 mois à 25 °C 12 mois à -17 °C

CYCLE DE CUISSON pour les composants monolithiques

1. Appliquer 7 bars pression.
2. Monter en température de 1 - 3 ° C/min jusqu'à 110 ° C ± 5 ° C
3. Maintenir la température de 110 ° C ± 5 ° C pendant 60 minutes ± 5 minutes.
4. Monter en température de 1-3 ° C/min jusqu'à 180 ° C ± 5 ° C
5. Maintenir la température de 180° C ± 5 ° C pendant 120 minutes ± 5 minutes
6. Laisser refroidir à 2-5 °C par minute



Détermination du taux de charge

On utilisera la méthode par calcination simple. On réalisera une combustion des matières organiques et on traitera les résidus à haute température jusqu'à obtention d'une masse constante.

Expression des résultats:

M_1 creuset sec vide

M_2 creuset rempli de matière organique à calciner

M_3 creuset rempli de charges

$$\text{Taux (\%)} = \frac{M_3 - M_1}{M_2 - M_1} \times 100$$

Informations techniques

DOW™ HDPE KS 10100 UE
High Density Polyethylene Resin

Aperçu

La Résine Polyéthylène HDPE KS 10100 UE est une résine polyéthylène haute densité conçue pour assurer une meilleure mise en oeuvre, une excellente résilience, résistance à la fissuration sous tension et stabilité UV, pour un usage en extérieur, avec un gauchissement minimum.

Note : La Résine Polyéthylène HDPE KS 10100 UE doit être conforme à la réglementation 177.1520 de la FDA et à la plupart des réglementations européennes de contact avec les aliments, si utilisée non-modifiée et usinée selon les bonnes pratiques de mise en œuvre alimentaire. Veuillez contacter votre bureau Dow concernant les déclarations de conformité alimentaire. L'acheteur est tenu de déterminer si l'usage auquel le produit est destiné est conforme à toutes les réglementations applicables.

Applications :

- Poubelles
- Larges récipients
- Pièces rigides

Additif • Antiadhérent: Non • Glissement: Non • Adjuvant de fabrication: Non

Physique	Valeur nominale	(Anglais)	Valeur nominale	(SI)	Méthode de test
Densité	0,955	g/cm³	0,955	g/cm³	ASTM D792
Indice de fluidité					ISO 1133
190°C/2,16 kg	4,0	g/10 min	4,0	g/10 min	
190°C/5,0 kg	12	g/10 min	12	g/10 min	
Spiral Flow [1, 2]	25,0	in	63,5	cm	Méthode interne
Retrait au moulage - Écoulement [3] (482°F (250°C))	0,026	in/in	2,6	%	ASTM D955
Résistance à la fissuration sous contrainte prolongée [4]					ASTM D1693
122°F (50°C), Antarox 100 %, Moulé par compression	10,0	hr	10,0	hr	
Mécanique	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Résistance à la traction					ASTM D638
Élasticité, Moulé par compression	3630	psi	25,0	MPa	
Rupture, Moulé par compression	3920	psi	27,0	MPa	
Allongement en traction					ASTM D638
Rupture, Moulé par compression	> 1600	%	> 1600	%	
Module de flexion - Sécant 2 % (Moulé par compression)	123000	psi	850	MPa	ASTM D790
Choc	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Résistance au choc en traction					ASTM D1822
Moulé par compression	40,4	ft·lb/in²	85,0	kJ/m²	
Dureté	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Dureté Shore					ISO 868
Shore D, Moulé par compression	65		65		
Thermique	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Point Vicat	262	°F	128	°C	ISO 306/A

Remarques

Les informations ci-dessus ne sont que des propriétés typiques et ne doivent pas être interprétées comme des spécifications. L'utilisateur doit confirmer les résultats par ces propres tests.

[1] Température de fusion: 482°F (250°C)

[2] Injection 2 secondes

[3] Injection 0,5 seconde

[4] Avec entaille

DOW™ HDPE 25055E
High Density Polyethylene Resin

Aperçu

Le polyéthylène haute densité 25055E Résine polyéthylène haute densité est une résine avec une distribution de poids moléculaire très étroite, développée pour conférer d'excellentes propriétés mécaniques, une finition de surface d'un brillant élevé et de grande qualité pour les pièces moulées par injection, tout en fournissant un traitement facile.

Applications:
- Articles ménagers
- Récipients de qualité alimentaire
- Jouets

Conforme à :
- EU, No 10/2011
- U.S. FDA 21 CFR 177.1520
- DGPSA canadienne (non-objection) Consulter la règlementation pour plus de détails.

Additif

- Antiadhérent: Non
- Glissement: Non
- Adjuvant de fabrication: Non

Physique	Valeur nominale	(Anglais)	Valeur nominale	(SI)	Méthode de test
Densité	0,955	g/cm³	0,955	g/cm³	ASTM D792
Indice de fluidité					ISO 1133
190°C/2,16 kg	25	g/10 min	25	g/10 min	
190°C/5,0 kg	62	g/10 min	62	g/10 min	
Spiral Flow [1, 2]	42,9	in	109	cm	Méthode interne
Retrait au moulage - Écoulement	0,021	in/in	2,1	%	ASTM D955
Résistance à la fissuration sous contrainte prolongée					ASTM D1693
Antarox CO-630 100 %, Moulé par compression	0,700	hr	0,700	hr	
Mécanique	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Résistance à la traction					ASTM D638
Élasticité, Moulé par compression	3630	psi	25,0	MPa	
Rupture, Moulé par compression	3920	psi	27,0	MPa	
Allongement en traction					ASTM D638
Rupture, Moulé par compression	200	%	200	%	
Module de flexion - Sécant 2 % (Moulé par compression)	126000	psi	870	MPa	ASTM D790
Choc	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Résistance au choc en traction					ASTM D1822
Moulé par compression	26,2	ft·lb/in²	55,0	kJ/m²	
Dureté	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Dureté Shore					ISO 868
Shore D, Moulé par compression	65		65		
Thermique	**Valeur nominale**	**(Anglais)**	**Valeur nominale**	**(SI)**	**Méthode de test**
Point Vicat	255	°F	124	°C	ISO 306/A

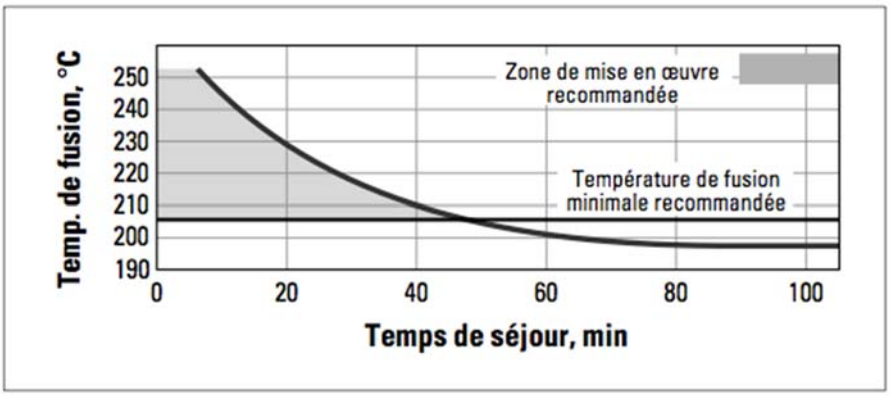
Remarques

Les informations ci-dessus ne sont que des propriétés typiques et ne doivent pas être interprétées comme des spécifications. L'utilisateur doit confirmer les résultats par ces propres tests.

[1] Température de fusion: 482°F (250°C)
[2] Injection 2 secondes

Extrait catalogue DOW

Temps de séjour de la matière



Le temps de séjour moyen dans la presse à injection est lié à la quantité de polymère présent dans le cylindre, au poids de la moulée et à la durée de cycle. Il est possible de le calculer à l'aide de l'équation suivante:

$$\text{Temps de séjour moyen} = \frac{\text{poids de la résine dans le cylindre}}{\text{poids de la moulée}} \times \text{durée de cycle}$$

Voici comment obtenir une approximation rapide:

$$\text{Temps de séjour moyen} = \frac{\text{course maximale de la vis} \times 2}{\text{course de la vis*}} \times \text{durée de cycle}$$

*Course effective de la vis = distance parcourue par la vis durant la rotation uniquement.

Annexe fabrication A2

Extrait de la fiche matière TOTAL PS CHOC 6540

TOTAL
Refining & Chemicals
Polymers

POLYSTYRENE CHOC 6540

Fiche Technique
Polystyrène choc fluide
Fabriqué en Europe

Description

Le POLYSTYRENE CHOC 6540 est un grade polystyrène ayant un bon compromis de propriétés mécaniques et thermiques.

Le POLYSTYRENE CHOC 6540 combine une bonne fluidité nécessaire au moulage par injection de pièces de grande taille ou complexes, une bonne résistance à l'impact pour des propriétés mécaniques suffisantes dans les sections fines, et de bonnes propriétés thermiques pour les articles soumis à des températures d'utilisation élevées. Cette combinaison de propriétés permet aussi des cadences de production élevées.

Applications

Le POLYSTYRENE CHOC 6540 satisfait les exigences d'une très grande variété de pièces injectées : jouets, boîtes, coffrets extérieurs de téléviseurs, pièces pour réfrigérateurs, articles de bureaux et ménagers,...

Propriétés

Rhéologiques	Méthode	Unité	Valeur
Indice de fluidité (200°C-5kg)	ISO 1133 H	g/10mn	11.5
Thermiques			
Température Vicat 10N (Montée en T = 50°C/h)	ISO 306A50	°C	92
Température Vicat 50N (Montée en T = 50°C/h)	ISO 306B50	°C	83
Température de fléchissement sous charge 1.8 MPa non recuit	ISO 75-2A	°C	68
Température de fléchissement sous charge 1.8 MPa recuit	ISO 75-2A	°C	80
Coefficient de dilatation linéaire		mm/°C	9.10 E-5
Mécaniques			
Choc Izod entaillé	ISO 180/1A	kJ/m²	9.5
Résistance au seuil d'écoulement	ISO 527-2	MPa	25
Contrainte de traction à la rupture	ISO 527-2	MPa	20
Allongement à la rupture	ISO 527-2	%	45
Module d'élasticité en flexion	ISO 178	MPa	2100
Dureté Rockwell	ISO 2039-2		R 78
Electriques			
Rigidité Diélectrique		kV/mm	150
Résistivité superficie	ISO IEC 93	Ohms	>10 E+13
Divers			
Densité	ISO 1183	g/cm³	1.04
Retrait au moulage		%	0.4-0.7
Absorption d'eau	ISO 62	%	<0.1

Polystyrene

Informations générales

- ✓ Tous les tests sont effectués à 23°C sauf indication contraire. Les propriétés mécaniques sont mesurées sur éprouvettes injectées.
- ✓ Masse volumique apparente : La masse volumique apparente de tous nos grades est 0.6 g/cm^3.

L'ESSAI DE TRACTION

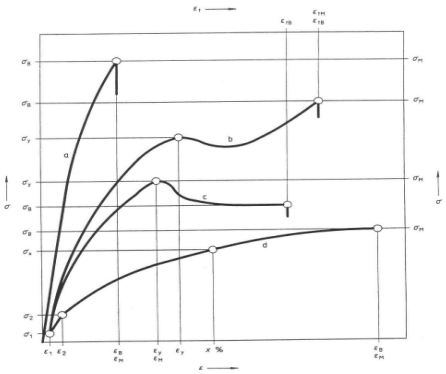
Principe de l'essai

La Figure représente le comportement contrainte-déformation de cinq catégories types de matériaux polymères.

A : état rigide de la matière ⇒ thermodurcissable

A' : état semi-rigide ⇒ PS, PMMA, POM copo

B et C : état plastique ⇒ PP, PVC, PA, PC, POM homo



La courbe d'un matériau dur et fragile tel qu'un polymère amorphe a une pente initiale qui indique un module d'élasticité très élevée, une résistance modérée, un faible allongement à la rupture (voir figure). Tandis que l'allongement typique est de 2%. En général, la déformation de ces matériaux est élastique jusqu'à la rupture, qui est une cassure fragile. Le polystyrène, le poly (méthacrylate de méthyle) homo et de nombreuses résines phénol-formol sont des exemples de matériaux polymères durs et fragiles à la température ambiante ou au-dessous.

Le module d'élasticité et la résistance des polymères durs et résistants sont élevés. Leur allongement à la rupture est de 5%. La forme de la courbe permet souvent d'affirmer que la rupture du matériau s'est produite à un endroit où on pouvait s'attendre à une limite d'écoulement plastique. Ce type de courbe caractérise certains composés rigides de polychlorure de vinyle et des mélanges de polystyrènes.

Certains polymères, comme l'acétate de cellulose, le nitrate de cellulose et les nylons, ont un comportement dur et tenace. Leur contrainte à la limite élastique, module d'élasticité, résistance et leur allongement sont élevés. Sous l'effet d'un étirage, la plupart des polymères de ce groupe subissent un écoulement à froid qui produit une striction dans l'éprouvette. L'étirage à froid améliore la résistance et constitue donc un procédé très important de la technologie des fibres synthétiques.

Les polymères mous et tenaces ont un faible module d'élasticité, des contraintes à la limite élastique peu élevées, une résistance à la rupture modérée et un allongement pouvant aller de 20 à 1000%. Les courbes contraintes - déformation de ce type caractérisent le PVC plastifié et les caoutchoucs (élastomères).

Calculs et expression des résultats

On mesure l'effort en fonction de l'allongement.

Δl est la variation d'allongement correspondant à une force F.

Les courbes données par les fabricants de matière sont : Contrainte en fonction de l'allongement pour cent.

La contrainte σ

La contrainte set le rapport de la force sur la section de l'éprouvette. F est exprimé en Newton (N)
S est exprimé en mm2

$$\sigma = \frac{F}{S}$$

σ peut donc s'exprimer en N/mm2 mais l'unité légale est le MPa. Remarque : 1 MPa = 1 N/mm2

La section normalisée de l'éprouvette est de 40 mm2 (épaisseur 4 mm x largeur 10 mm)
Donc S_0 = 40 mm2

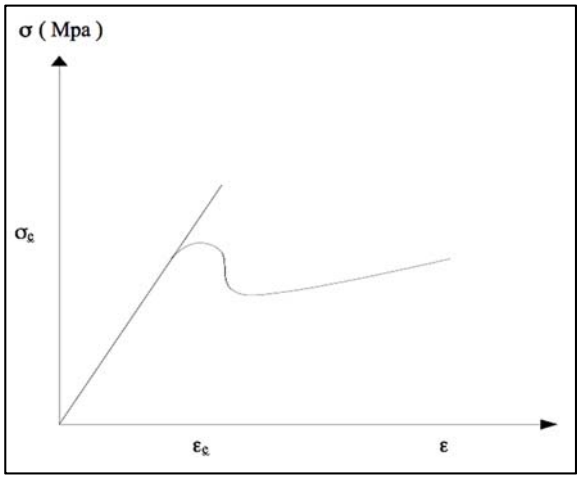
$$\sigma = \frac{F}{S_o}$$

L'allongement ε

La partie calibrée de l'éprouvette est égale à l_0. l_0 = 50 mm

L'allongement ε exprimé en % est égale à :

$$\varepsilon(\%) = \frac{\Delta l}{l_0} * 100$$



A partir de ces courbes, on peut définir:

- Le module de YOUNG ou module d'élasticité :

Pour la détermination du module de YOUNG ou module tangent d'élasticité, on prend deux points ε_1 et ε_2 qui correspondent à deux valeurs de σ (σ_1 et σ_2), on définit E.

$$E = \frac{\sigma_2 - \sigma_1}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}$$

Formulaire MSP (Maîtrise Statistique des Procédés)

1° <u>Carte des moyennes</u> :

-Ligne centrale= $\overline{\overline{X}}$

- Limite inférieure de contrôle : LIC $\overline{X} = \overline{\overline{X}} - A_2 * \overline{R}$

- Limite supérieure de contrôle : LSC $\overline{X} = \overline{\overline{X}} + A_2 * \overline{R}$

Avec :

$\overline{R}$ = Moyenne des étendues des échantillons

A_2 = Coefficient

$\overline{\overline{X}}$ = Moyenne des moyennes des échantillons

2° <u>Carte des étendues</u> :

-Ligne centrale= $\overline{R}$

- Limite inférieure de contrôle : LIC $R = D_3 * \overline{R}$ D_3 et D_4 = coefficients (constantes)

- Limite supérieure de contrôle : LSC $R = D_4 * \overline{R}$ $\overline{R}$ = Moyenne des étendues des échantillons

3°<u>Capabilité du procédé</u> :

L'indice de capabilité procédé c_P permet d'apprécier la dispersion du procédé sans tenir compte du centrage.

$C_P = \frac{Ts-Ti}{6.\sigma}$ soit $\frac{IT}{6.\sigma}$ avec : Ts = Tolérance supérieure

Pour s'affranchir du calcul fastidieux de l'écart-type σ , on adopte la formule Ti = Tolérance inférieure

approximée de σ ainsi que les critères du tableau suivant : IT = Intervalle de tolérance

Taille de l'échantillon	Constantes			
	A_2	D_3	D_4	D_n
5	0.577	0	2.114	2.326

$\sigma = \frac{\bar{R}}{Dn}$

Le coefficient de capabilité procédé c_{pk} permet d'apprécier la dispersion e[illegible]

$Cpk_1 = \frac{cote\ sup - \overline{\overline{X}}}{3.\sigma}$ et $Cpk_2 = \frac{\overline{\overline{X}} - cote\ inf}{3.\sigma}$

Soit Cpk_1 et Cpk_2 , puis on choisit la plus petite valeur comme indice Cpk.

Le procédé est capable lorsque $Cpk \geq 1$

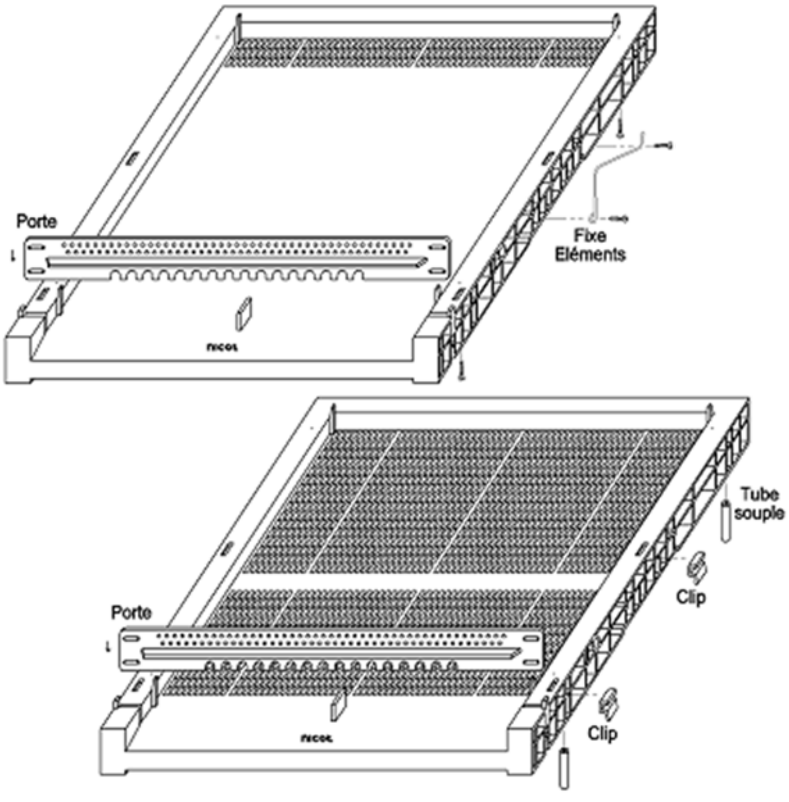
Annexe outillage composites A3

DOSSIER CHASSIS DE FOND

1°Photo de la pièce



2°Critères du cahier des charges



2 types de ventilation : Arrière / Totale

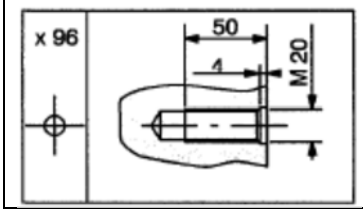
Dimensions externes : 430 x 540 x 45 mm
Avantages : Matière, Alimentarité, nettoyage,
Spécifications techniques :

- Grillages injectés dans la masse, de dimensions idéales pour les pelotes de pollen.
-Entrée de 16 mm avec encoche pour une porte d'entrée.
- Longueur totale : 540 mm. La planche d'envol pourra être recoupée tous les 10 mm.
- Emplacements sur les côtés des trous de vis pour les fixe-éléments ou 4 emplacements sur le dessus pour fixer le fond au corps avec des vis à tête ronde.
- Emplacements sur les côtés pour monter 2 clips (vendus séparément). Emplacements identiques sur le corps, la hausse, le nourrisseur couvre-cadres... Possibilité de monter 4 clips entre le fond et le corps.
- Crans antiglisse sur la semelle du fond de ruche.
- 2 butées à l'avant et 4 centreurs qui se situeront dans les angles intérieurs du corps.
- Une nervure au centre de la planche d'envol évite la déformation de celle-ci.

La société sous-traitante possède une presse BILLION Gamme GM **4700 H 2000 (suivant EUROMAP)**

Passage entre colonnes H x V Space between tie bars H x V Holmenabstand H x V mm	Forces de fermeture Clamping forces Schliesskräfte T.	Unités d'injection / Injection units / Spritzeinheiten					
		H2000	H3500	H4200	H6860	H10140	H16470
		Diamètres de vis / Screw diameters / Schneckendurchmesser (mm)					
		65 70 75 80	75 80 85 90	75 80 85 90	90 96 105 120	105 120 140	120 140 160
820 x 820	430	■	■	■			
820 x 820	470	■	■	■			
930 x 930	550	■	■	■	■		
930 x 930	600	■	■	■	■		
1100 x 1100	750		■	■	■	■	
1100 x 1100	800		■	■	■	■	
1400 x 1200	1000		■	■	■	■	■
1400 x 1200	1100		■	■	■	■	■

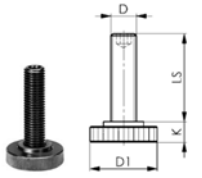
Diamètre de la vis = 70 mm

Taraudage Plateaux	Sécurité outillage
	Pour des raisons de sécurité, on surveille le temps nécessaire au déplacement du plateau mobile à partir du point de commande fermeture jusqu'à la détection du point de fin de fermeture en activant la touche "**Surveillance durée fermeture**".

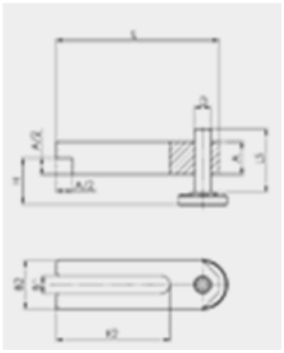
BRIDAGE RAPIDE POUR MOULES D'INJECTION PLASTIQUE

amf
BRIDER. VISSER. FERMER.

N° 6314S
Vis de réglage
Traitée, résistance 8.8.
Convient pour toutes les brides réglables.



Code	D x LS	D1	K	Poids [g]
73445	M12x49	36	10	96
74039	M12x94	36	10	145
73452	M16x55	42	13	180
74047	M16x90	42	13	230
73460	M20x69	50	16	320
74054	M20x109	50	16	400
73478	M24x87	60	20	590
74062	M24x137	60	20	820
374413	M30x180	80	24	1650



N° 6315V
Brides à fourche avec vis d'appui réglable
acier de traitement, peint.



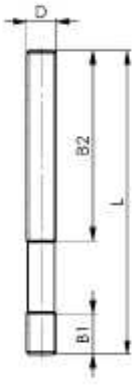
Code	H*	sim. DIN 6315B B1 x L	D x LS	A	B2	E2	Poids [g]
71175	10-59	14x125	M12x49	25	40	90	700
71191	13-67	18x160	M16x55	30	50	110	1300
71258	16-85	22x200	M20x69	40	60	135	2600

DIN 6379

Goujons

à filet roulé. M 6 à M12: résistance 10.9. M14 à M42: résistance 8.8. (Longueurs normalisées)



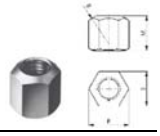


Code	D x L	B1	B2	Unité d'emballage	Poids [g]
84772	(M 6x 32)	9	16	50	8
86546	(M 6x 40)	9	20	50	9
84780	M 6x 50	9	30	50	11
65522	(M 6x 63)	9	40	50	14
84798	M 6x 80	9	50	50	18
81257	M 8x 40	11	20	100	10
84806	M 8x 63	11	40	50	20
81273	(M 8x 80)	11	50	50	25
84814	M 8x100	11	63	50	30
84756	(M 8x125)	11	75	50	36
84822	(M 8x160)	11	100	50	45
81299	M10x 50	13	25	50	25
84830	M10x 80	13	50	50	40
86041	(M10x100)	13	75	50	50
81315	M10x125	13	75	25	62
86928	(M10x160)	13	100	50	80
84848	(M10x200)	13	122	-	100
84855	M12x 50	15	25	25	37
81331	(M12x 63)	15	32	25	45
84863	M12x 80	15	50	50	55
81349	(M12x100)	15	63	50	70
84871	M12x125	15	75	25	90
85480	(M12x160)	15	100	25	113
84889	(M12x200)	15	122	-	140
81372	(M14x 63)	17	32	25	80
84467	(M14x80)	17	50	25	85
81380	(M14x100)	17	63	25	90
84475	(M14x125)	17	75	25	120
81398	(M14x160)	17	100	25	150
86553	(M14x200)	17	122	-	195
84897	(M14x250)	17	160	-	240
84905	M16x 63	19	32	25	85
81414	(M16x 80)	19	50	25	105
84913	M16x100	19	63	25	130
81422	(M16x125)	19	75	25	160
84921	M16x160	19	100	25	218
85488	(M16x200)	19	122	-	280
84939	M16x250	19	160	-	325
85546	(M16x315)	19	180	-	425
85472	(M16x500)	19	315	-	650
84947	(M18x 80)	23	50	25	130
84954	(M18x125)	23	75	25	200
86561	(M18x160)	23	100	-	255
81471	(M18x200)	23	122	-	320
81489	(M18x250)	23	150	-	400
84962	(M18x315)	23	180	-	500
84970	M20x 80	27	32	-	185
84988	M20x125	27	70	-	255
85506	(M20x160)	27	100	-	330
81513	M20x200	27	122	-	410
81521	(M20x250)	27	160	-	510
84996	M20x315	27	200	-	640

DIN 6330B

Écrou hexagonaux

haut 1,5 d, traités, résistance 10.
Utilisable par le bout sphérique avec les rondelles 6319G.



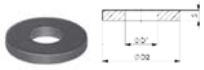
Code	Modèle	E	M	R	S	Poids [g]
82396	M12	21,9	18	17	*19	28
82321	(M14)	24,2	21	20	21	34
82412	M16	27,7	24	22	24	58
82420	(M18)	31,2	27	24	27	83
82438	M20	34,6	30	27	30	110
82339	(M22)	39,2	33	30	34	185
82453	M24	41,5	36	32	36	195
82479	M30	53,1	45	41	46	405
82487	M36	63,5	54	50	55	715

* Ancienne norme DIN.
( ) Norme DIN étendue.

DIN 6340

Rondelles plates

traitées (350 + 80 HV30)



Code	Modèle	Modèle pouce	D1	D2	S	Poids [g]
82842	M12	1/2	13	35	5	35
82859	(M14)	-	15	40	5	40
82867	M16	5/8	17	45	6	60
82875	(M18)	-	19	45	6	60
82883	M20	3/4	21	50	6	73
82891	(M22)	7/8	23	50	8	92
82909	M24	7/8	25	60	8	170
82925	M30	1 1/8, 1 3/16	31	68	10	230
82925	(M36)	1 1/4, 1 3/8	38	80	12	350

( ) extension de la DIN.
Cotes selon DIN, mais poinçonnées et planées à la presse.

Caractéristiques du produit

Désignation du produit :	Châssis de fond	Référence du produit :	ChassFon HDPE
Dimensions hors-tout	450x 540 x 45 mm	Masse pièce en kg	1.5

Caractéristiques de la presse

Machine :	Billion 4700 H 2000	Diamètre de la vis :	Ø 70 mm
Force de verrouillage maxi :	4700 kN	Temps de cycle à vide :	120 s
Pression d'injection maxi :	2000 bars	Cadence horaire :	30 p/h
Moule n°	PL T01	Disquette n°	

Matière

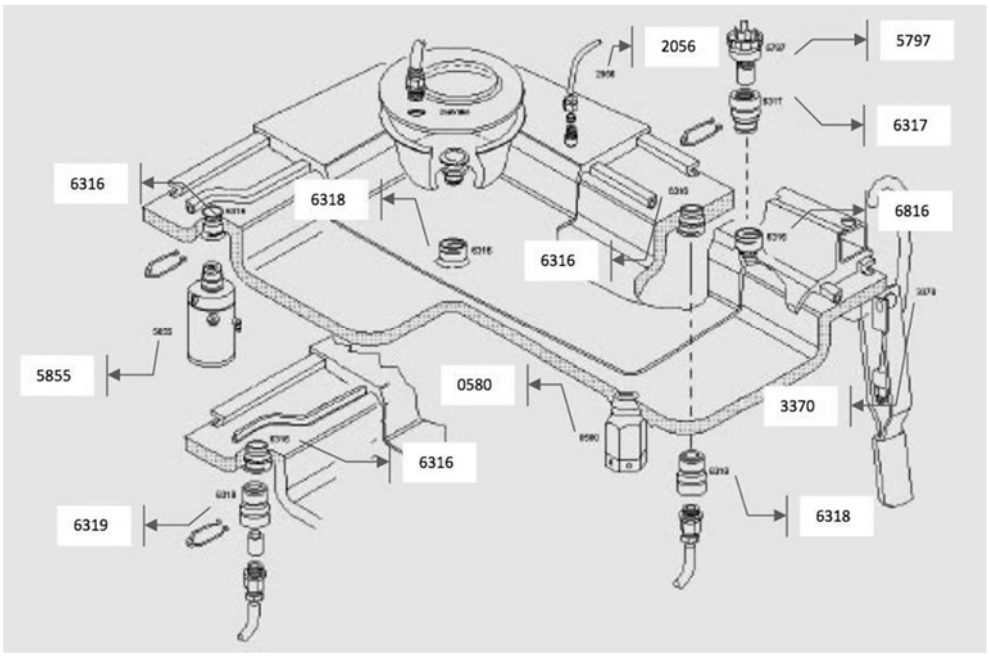
Abréviation	HDPE	Référence :	DOW HDPE 25055E
Broyé	OUI	Pourcentage :	5%
Colorant	HDPE marron	Pourcentage :	En masse

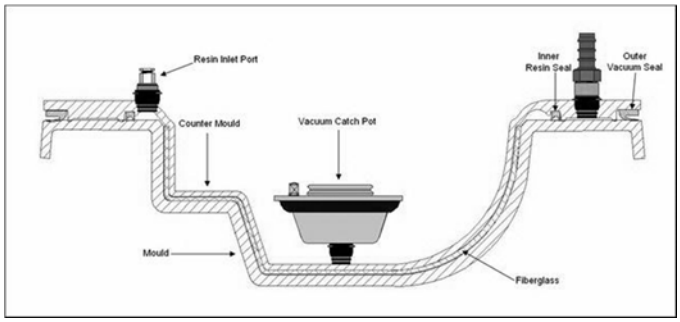
Paramètres de moulage

		VALEUR	UNITE			VALEUR	UNITE
COURSES	Ouverture	300	mm	**VITESSES**	Ouverture palier n°1	100	mm/s
	Sécurité outillage	40	mm		Ouverture palier n°2	200	mm/s
	Verrouillage	0.5	mm		Ouverture palier n°3	50	mm/s
	Ejection	20	mm		Fermeture palier n°1	50	mm/s
	Commande éjection	300	mm		Fermeture palier n°2	200	mm/s
	Vitesse LR	240	mm		Fermeture palier n°3	50	mm/s
	Vitesse RL	200	mm		Verrouillage	/	mm/s
	Contact buse	35	mm		Sortie éjection	45	mm/s
	Recul ponton	20	mm		Rentrée éjection	120	mm/s
	Point de commutation	8	mm		Injection palier n°1	215	cm^3/s
	Dosage	A calculer	mm		Injection palier n°2	/	mm/s
	Décompression AV	/	mm		Injection palier n°3	/	mm/s
	Décompression après dosage	7	mm		Dosage	150	rpm
					Avance ponton	30	mm/s
					Recul ponton	30	mm/s
FORCES	Ouverture	125	kN	**TEMPERATURES**	Zone N°1 (buse)	A déterminer	°C
	Fermeture	130	kN		Zone N°2	A déterminer	°C
	Sécurité outillage	75	kN		Zone N°3	A déterminer	°C
	Verrouillage	420	kN		Zone N°4	A déterminer	°C
	Ejection sortie	50	kN		Zone N°5	A déterminer	°C
	Éjection rentrée	35	KN		Buse chaude du moule	/	°C
	Appui ponton	60	kN		Bloc chaud n°1	/	°C
	Injection affichée	1400	bars		Bloc chaud n°2	/	°C
	Injection réelle	1320	bars		Bloc chaud n°3	/	°C
	Maintien paliers N°1/ 2/3	1050/950/650	bars		Bloc chaud n°4	/	°C
	Décompression	250	bars		Régulation PF moule	65	°C
	Contre-pression	180	bars		Régulation PM moule	65	°C
TEMPS	Injection réelle	6.5	s	**AUTRES**	Temps de réglage	60	min
	Sécurité outillage	3.5	s		Temps de montage	45	min
	Maintien paliers n° 1/ 2 / 3	4 /3/ 2	s		Retard dosage	10	s
	Refroidissement	80	s		Température de masse	230 240	°C
	Entre cycle	2	s		Température trémie	65	°C
	Contrôle cycle	150	s		Temps d'ouverture	3.5	S
	Cycle réel	A déterminer	s		Temps de fermeture	4.5	S
	Dosage	20	s		Temps avance/ recul	2/ 2	S
	Décompression / Succion	2	s		Temps sortie éjection	2.5	S
	Verrouillage	2	s		Temps rentrée éjection	2	s

ACCESSOIRIE RTM ET RTM LIGHT

MATRASUR COMPOSITES





Piège à résine en ligne complet - GEKA

XE-0213



2L en acier inoxydable avec couvercle acrylique translucide et joint en EPDM.
Connexionrapide pour pompe à vide avec raccord Geka.
2 Entrées sur le couvercle
Pour utilisation RTM ou INFUSION

Piège à résine

XE-0500

Piège à résine de capacité 8 Litres
1 raccord pour pompe à vide et 3 entrées pour tuyau 10/12

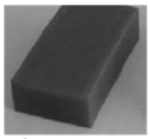


Extrait catalogue accessoires RTM MATRASUR

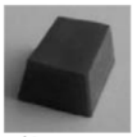
Récapitulatif de besoins en consommables composites

Accessoires RTM				
Eléments	Piège à résine	Joint à lèvres	Insert universel	Insert pour tuyau
Référence	XE-0213	5895	6316	6318

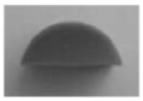
Les joints et les profils de joint :



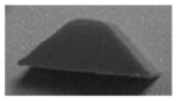
Réf. : 3391
Profil pour empreinte de joint à lèvres.
Rainure 26x13mm.
Fourni en longueur de 25m.



Réf. : 3340
Profil rouge pour empreinte de joint dynamique.
Réutilisable.
Fourni en longueur de 25m.



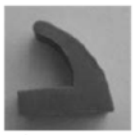
Réf. : 4530
Profil pour réalisation du canal de circulation résine lors de la construction d'un moule. Fourni en longueur de 25m.



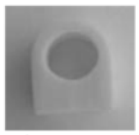
Réf. : 6438
Profil pour réalisation du canal de circulation résine avec plus petite section (la moitié de celle de réf. 4530).



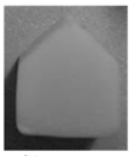
Réf. : 1680
Joint pour empreinte de joint à lèvres en néoprène.
Rainures : 26x13mm
Fourni en longueur de 25m.



Réf. : 5895
Joint à lèvres en silicone pour moules RTM.
Rainures : 26x13mm.
Fourni en longueur de 25m.



Réf. : 1114
Joint dynamique silicone.
Grande souplesse d'ajustement, ouverture sécurisée du moule.
Permet une meilleure étanchéité sur les portées verticales de fermeture du moule.
Fourni en longueur de 25m.



Réf. : 6439
Joint en V alternatif au joint dynamique. Se monte dans le même rainurage. Joint à portée réduite.
Bonne fermeture, même sur surfaces polluées par le gelcoat.
Fourni en longueur de 25m.



Réf. : 2056
Kit d'installation de joints dynamiques.
Permet la connexion d'air au joint dynamique.

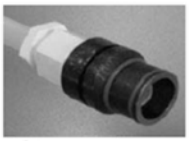
Accessoires :



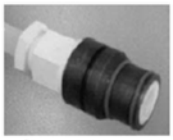
Réf. : 6316
Insert universel avec clip.



Réf. : 2146-view-uni
Piège à résine avec couvercle transparent.
Corps en inox, verrouillé et jointé.
Permet une déconnexion facile après polymérisation. Cap. 1 L.



Réf. : 6318
Adaptateur pour tuyau de vide 10mm sur insert universel.
Alternative au piège à résine.



Réf. : 6319 et 6319-6mm
Adaptateur 10mm/6mm pour fixation tuyau de résine sur insert universel.



Réf. : 6315
Adaptateur pour tube ¾'' sur moule via l'insert universel.
Canule pour adaptateur : réf. 6028.

Vues simplifiées du moule RTM

PARTIE FIXE



PARTIE MOBILE



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.