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

SESSION 2021

CONCOURS GÉNÉRAL DES MÉTIERS

PLASTIQUES ET COMPOSITES

Dossier Ressources

Sommaire	Page
Situation de départ	2
Les objectifs du développement durable	3
Les 17 objectifs du développement durable	4
Les acteurs du développement durable	5
La collecte du PET	6-7
La fiche matière du PET	8-9
La fiche technique de l'étuve	10
Le cycle de fabrication de la préforme	11
Le journal de bord – Fabrication bouteille (Goulot)	12
Relevé des temps lors du montage outillage	13
Dessin et descriptif outillage du Frisbee	14
Ordre de fabrication du Frisbee	15
Caractéristiques de la presse à injecter ENGEL	16
Extrait du catalogue RABOURDIN	17
Test de laboratoire (MFR + Combustion)	18
La fiche Technique Polyester 446 PALV	19
La fiche Technique Polyester U904LVK	20

Situation de départ

Une entreprise de plasturgie RECUP-VGPLAST récupère des objets plastiques afin de leur donner une seconde vie. Le but est de fabriquer des goodies « écolo », et plus précisément un Frisbee ULTIMATE (sport collectif) afin de valoriser l'image des matières plastiques.

Observons, dans un premier temps, les pièces qui sont déjà recyclées dans la poubelle jaune et qui sont récupérées également par l'entreprise RECUP-VGPLAST.

Prenons comme exemple dans cette étude, la récupération de **la bouteille eau minérale plastique et son bouchon.**



Bouteille plastique + bouchon



Observons, dans un deuxième temps, les pièces qui ne sont pas recyclées et qui doivent se trouver avec les ordures ménagères. L'entreprise RECUP-VGPLAST envisage une étude afin de réduire l'impact sur l'environnement.

Prenons comme exemple dans cette étude le cas **des films et sacs plastiques et de la balconnière en composite.**



Balconnière en composite



Film plastique



Les objectifs du développement durable

COMPRENDRE LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LES OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE (ODD), C'EST QUOI ?

2030

Un programme de développement durable à l'horizon 2030

193 Etats se sont engagés collectivement en septembre 2015 pour atteindre 17 objectifs de développement durable (ODD) d'ici 2030.



5 grands enjeux transversaux

Ces 17 objectifs de transformation globale de la société proposent une nouvelle feuille de route universelle pour relever les défis mondiaux liés aux changements climatiques, à la préservation des ressources naturelles, la solidarité territoriale et intergénérationnelle ici et ailleurs... S'appuyant sur 5 grands enjeux transversaux ("5P") : les peuples, la planète, la prospérité, la paix et les partenariats.



Une ambition plus globale

Les ODD succèdent aux 8 objectifs du millénaire pour le développement (OMD) mis en oeuvre entre 2000 et 2015, dans la lignée des Sommets de la Terre de 1992, 2002 et 2012. Fait nouveau, ils constituent une démarche universelle et transversale concernant tous les pays, au Nord comme au Sud.

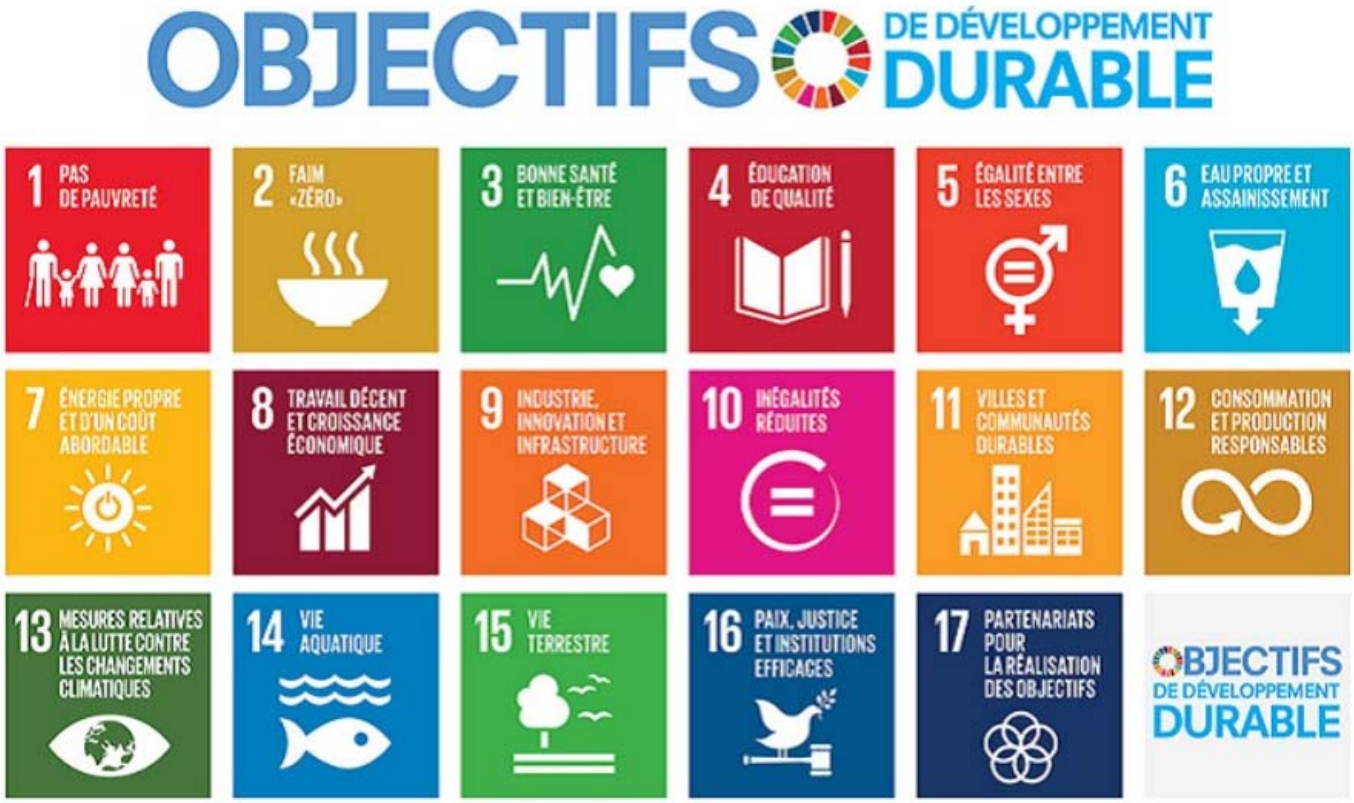
Des progrès importants dans la lutte contre la pauvreté

1 MILLIARD
de personnes sorties de la pauvreté en 15 ans

90%
des personnes ont désormais accès à l'eau potable

- 45%
de mortalité maternelle depuis 1990

Les 17 objectifs du développement durable



1. L'éradication de la pauvreté
2. La lutte contre la faim
3. La santé et le bien-être des populations et des travailleurs
4. L'accès à une éducation de qualité
5. L'égalité entre les sexes
6. L'accès à l'eau salubre et l'assainissement
7. L'accès à une énergie propre et d'un coût abordable
8. Le travail décent et la croissance économique
9. La promotion de l'innovation et des infrastructures durables
10. La réduction des inégalités
11. La création de villes et de communautés durables
12. La production et la consommation responsable
13. La lutte contre le changement climatique
14. La protection de la faune et de la flore aquatiques
15. La protection de la faune et de la flore terrestres
16. La paix, la justice et des institutions efficaces
17. Le renforcement des partenariats pour les objectifs mondiaux

Les acteurs du développement durable

QUI EST CONCERNÉ ?



L'Etat, les collectivités territoriales, les entreprises, les syndicats, les chercheurs, les associations, les citoyens, les usagers... L'atteinte de ces ODD implique la mobilisation de tous, dans une logique de co-responsabilité, de gouvernance ouverte et de partenariat.

QUELLE EST LA CONTRIBUTION DE LA FRANCE AUX ODD ?



Une volonté d'exemplarité

Suite à sa mobilisation pour la COP21, la France a présenté **dès juillet 2016** devant l'ONU un premier rapport et s'engage dans la mise en oeuvre des ODD.

Des exemples d'avancées tangibles, issues des politiques déjà menées



DÈS 2015,
interdiction du bisphénol A dans les contenants alimentaires (3ème plan national Santé-Environnement 2015-2019)



500 000
formations qualifiantes gratuites dispensées à des demandeurs d'emploi en 2016.



+ DE 400
territoires engagés dans la transition énergétique

DICOM-CGEDD/MF/16306-Juin 2017

MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

La collecte du PET 1/2



Étape 1 : la collecte du PET

La première étape du recyclage du PET, c'est nous.

Étape 2 : Le centre de tri

Dans le centre de tri, ces mêmes emballages plastiques en PET sont séparés du reste de la collecte.

Étape 3 : le broyage en paillettes

Dans les usines de régénération, un tri supplémentaire est effectué pour éliminer les derniers éléments indésirables. Ces emballages sont ensuite broyés et réduis sous forme de paillettes.

Étape 4 : la séparation des bouchons et des étiquettes

Les usines de régénération « nettoient » ensuite les paillettes en PET en les débarrassant de tous les autres constituants de la bouteille.

Étape 5 : le dernier tri optique

Pour améliorer la qualité des paillettes, les régénérateurs effectuent parfois une dernière étape de purification par tri optique. Pour cela, on utilise différents procédés de détection et des caméras qui vont repérer les derniers éléments indésirables parmi les paillettes de PET.

La collecte du PET 2/2



Étape 6 : L'extrusion du PET

Les paillettes PET vont alors entamer une phase d'extrusion. Elle consiste à faire fondre les paillettes à 280 °C dans une énorme machine pour donner des joncs qui seront refroidis dans l'eau puis coupés pour former des granulés.

Étape 7 : la purification des granulés

Les granulés de PET sont ensuite purifiés par polycondensation : procédé physique consistant à éliminer les dernières impuretés à l'échelle moléculaire.

Étape 8 : les granulés PET

Les granulés de PET sont achetés par de nouvelles entreprises qui ont pour objectif de fabriquer de nouveaux produits à partir de plastique recyclé.

Étape 9 : Les nouveaux produits en PET

Dans les usines de recyclage, les granulés de PET vont servir à la fabrication de nombreux objets de la vie courante, comme des bouteilles d'eau ou de jus de fruits, des rembourrages de couette, des écharpes en polaire etc.

Plastiques, Risque et Analyse ThermIQue

Polyéthylène téréphtalate
PET

Présentation du polymère

Le polyéthylène téréphtalate est un produit de polycondensation de l'acide téréphtalique avec l'éthylène glycol.

Les polyesters linéaires ont d'abord été utilisés essentiellement pour la fabrication de fibres textiles (tergal, diolen...) ou de films (mylar, terphane...). Mais la tendance actuelle est de développer leurs applications en tant que matières plastiques techniques pour les industries mécaniques et électriques, en raison de leurs propriétés.

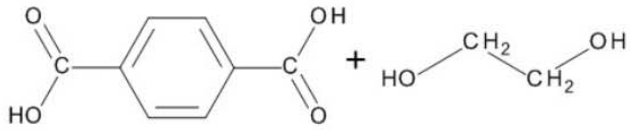
Numéro CAS 25038-59-9

Famille du polymère Polyesters linéaires

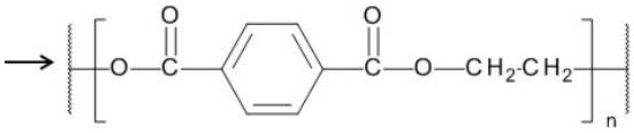
Synonymes
- PETP
- Poly(ethyl benzene-1,4-dicarboxylate)

Synthèse

Formule développée n°1



Acide téréphtalique — Ethylène glycol



Polyéthylène téréphtalate

Caractéristiques

Propriétés physico-chimiques

Références bibliographiques : 1,2

Température de fusion (°C) 245

Température de transition vitreuse (°C) 61-77

Solubilité

Le PET ne résiste pas à l'eau chaude et est attaqué par les solvants suivants :
- Acides minéraux oxydant
- Bases concentrées
- Crésols
- Phénols

Stabilité

Le PET résiste chimiquement aux solvants organiques et aux hydrocarbures. En revanche, pour augmenter la résistance à la chaleur, des stabilisants peuvent être ajoutés.

Charges	Fibres de verre
Charges	Graphites
Colorants	Tout type de colorants
Retardateur de flamme	Oxyde d'antimoine
Retardateur de flamme	Diphényles polybromés
Retardateur de flamme	Composés phosphobromés

Mise en oeuvre

Le PET est semi-cristallin. Un refroidissement forcé garde l'état amorphe du polymère le rendant transparent. On obtient alors des films, des supports de pellicules, d'enregistrement audio/video, des plaques minces etc.

Pour l'état semi-cristallin le PET nécessite des additifs de nucléation (talc, sulfate de baryum) pour tenir les cadences industrielles. Ils ont une grande aptitude à l'étirage ce qui permet leur orientation. Ainsi ils ont d'excellentes propriétés mécaniques (traction, déchirement, fatigue).

Les bouteilles d'eau minérale en PET sont à la fois transparentes, bi-orientées et partiellement cristallisées.

Le PET a un usage alimentaire (bouteilles, récipients pour les fours aux micro-ondes).

La transformation des polyesters linéaires se fait très aisément et permet des cycles de moulage très courts. Elle se fait à partir de granulés bien secs, ayant séjournés plusieurs heures à l'étuve chauffée à 90-120°C car les polyesters linéaires sont sensibles à l'hydrolyse.

Procédé	Gamme de température (°C)	Informations complémentaires
Injection-moulage	90-120 °C	Technique la plus utilisée.
Extrusion-soufflage	230-270 °C	L'extrusion et l'extrusion-soufflage sont possibles mais peu courantes (généralement associées à l'étirage). Extrusion : Des plaques ou des feuilles orientées ou non sont obtenues par cette technique. Un refroidissement brutal en sortie de filière règle la transparence. L'obtention de tissus non-tissés se fait par le collage des fils à chaud en sortie de tête d'extrusion.
Assemblage	250-300 °C	Le soudage de polyesters linéaires s'effectue de préférence à l'aide d'éléments chauffants ou bien par collage des pièces à l'aide d'ultra son. Ils peuvent être aussi visses ou cliquetés.
Usinage	Température ambiante	Éviter les surchauffes locales de la matière par un refroidissement à intervalles réguliers.
Collage	Température ambiante	Les produits en polyesters sont collés a l'aide d'autre résines : cyanoacrylates, époxy ou polyuréthanes.
Filage		Des mono-filaments et des fibres à usage textile sont fabriqués à partir de PET fondu, relativement résistants à la lumière et à l'humidité, avec un point de ramollissement élevé. C'est la première utilisation de ces polyesters linéaires, avant la fabrication de films et d'objets moulés.

Risques

Risques chimiques

Références bibliographiques : 3,4

Risques spécifiques au polymère

Les polymères ne présentent pas de risque toxicologique particulier à température ambiante à l'exception du danger habituel dû aux poussières inertes lors de l'usinage par exemple.
Les risques dus aux additifs associés à certaines qualités spéciales se manifestent au moment de leur incorporation et lors des travaux de finition (usinage).

Dégradation thermique : résultats expérimentaux

Protocole de dégradation thermique [1]

[1] http://www.inrs.fr/dms/plastiques/DocumentCompagnonPlastiques/PLASTIQUES_DocCompagnon_13-1/Protocole%20Thermod%C3%A9gardation.pdf

Fiche technique étuve

Technische Daten - Caractéristiques techniques

		G 11	G 13	G 15
Luftdurchsatz Débit d'air en trémie	m^3/h	20	70	120
Heizleistung Puissance de chauffage	kW	1,5	3,5	6
Gebläseleistung Puissance ventilateur	kW	0,08	0,3	0,3
Abmessungen Dimensions unité	mm	170 x 310 x 400	580 x 320 x 470	550 x 350 x 450
Gewicht Poids unité	Kg	16	23	40
Trichtervolumen Capacité des trémies	dm^3	30	50-100	100-200-300
Trocknungstemperatur (max.) Température (max.)	°C	140	140	140

Auswahl-Tabelle - Table de sélection

			G 11	G 13		G15		
Materiell - Matériel	**Typ - Type**		**T30**	**T50**	**T100**	**T100**	**T200**	**T300**
	°C	**h**	**Kg/h**	**Kg/h**		**Kg/h**		
PET	120	1,5	10,5	23	40	48	88	120
ABS	80	2	7	13	23	28	49	69
PVC	70	1	20	42	73	88	153	219
PMMA	80	2	7,5	16	28	33	61	84
PS	80	1	13	27	47	57	103	140
PE	80	1	11,5	25	43	52	94	129
PP	90	1	11,5	25	43	52	94	129

Sécheurs à air chaud série G-ESN

Flexibilité et fonctionnalité



Piovan

Piovan Group

G-ESN

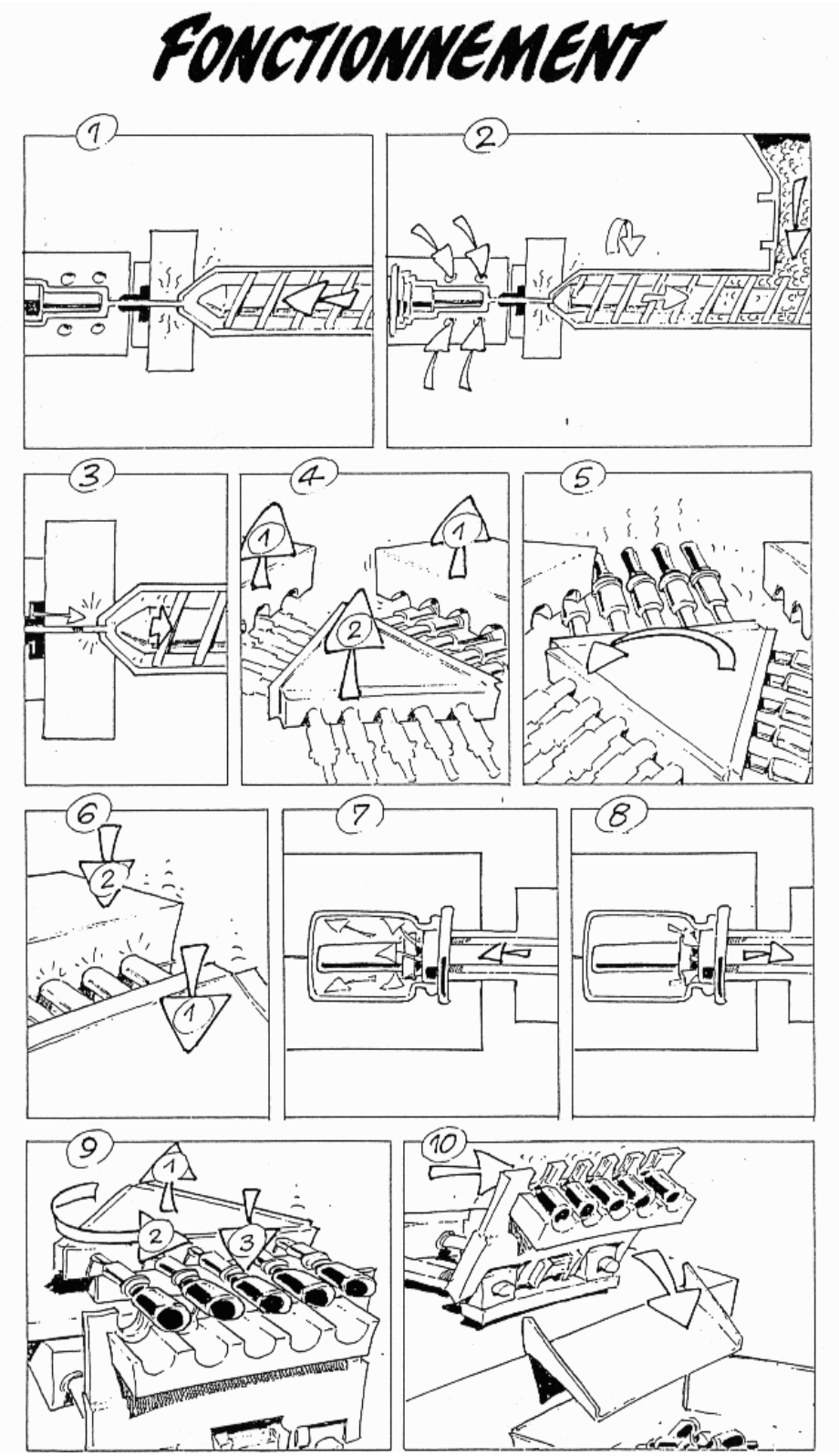
Déshumidificateurs à air chaud

Flexible et fonctionnel

Avantages :

- Performances optimales
- Flexibilité
- Fonction « Cooling stop »
- Commande précise/contrôle de précision
- Trémies en acier inoxydable

Le cycle de fabrication de la bouteille



Étapes traduites en anglais dans le désordre

- Decompression
- Regulation and plasticizing
- Time gap between the stages
- The screw moves back
- Open the mould
- Mould closed and clamped
- Preform expanded to blow mold
- Injection
- Ejection
- Time gap between the stages

Journal de bord – Fabrication bouteilles (goulot)

Tout changement de personnes, matières premières, matériel, méthodes ou environnement doit être noté précisément.

↳ C'est à dire les 5M (matière, milieu, main d'œuvre, méthodes, matériel)

Ces notes aideront à prendre des actions correctives pour améliorer le procédé lorsque le graphique de contrôle l'indiquera.

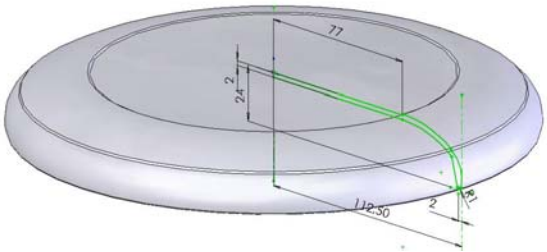
DATE	HEURE	OBSERVATIONS
3/03	6 h 00	Mise en route de la machine (eau, électricité, chauffe…)
3/03	6 h 15	Approvisionnement de la matière **(PET 25038)**
3/03	6 h 20	Implantation du poste de travail et de contrôle
3/03	6 h 30	Affichage des paramètres avec la fiche de réglage N°120
3/03	6 h 35	Purge de la vis
2/03	6 h 40	Lancement en semi-automatique
3/03	6 h 55	Optimisation du cycle
3/03	7 h 00	Stabilisation de la machine
3/03	8 h 00	Prélèvements de 50 bouteilles
3/03	8 h 30	Calcul de la capabilité machine > 1.33 (Cp = 2.6)
3/03	10 h 25	Diminution de la pression injection (120b à 100b)
3/03	11 h 00	Mise en place d'une carte de contrôle provisoire
3/03	11 h 40	Approvisionnement de la matière **(PET 25040)**
3/03	12 h 00	Changement : Équipe 2
3/03	13 h 15	Remplissage du régulateur d'eau
3/03	15 h 45	Vidange de la trémie et nouvel approvisionnement de la matière **(PET 25038)**
3/03	17 h 00	Augmentation de la pression d'injection de 100 b à 120 b
3/03	20 h 00	Changement : Équipe 3

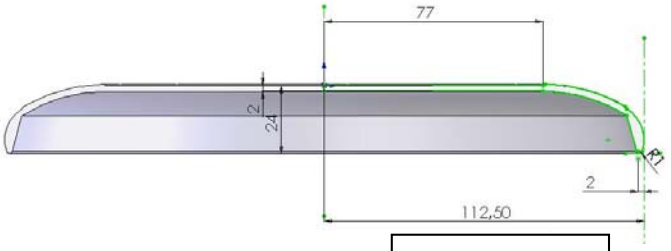
Relevé des temps en cours de montage

Moule des bouchons - Presse : Nestal.
Chronologie des différentes phases, au cours du montage et relevé des temps, avant la mise en place de la méthode *(SMED).*

Rep	Description de l'opération	Outils	Temps	Observations
1	Préparer le poste de montage		*5 min*	
2	Manutention du moule		*20 min*	
3	Visser l'anneau de levage		*30 s*	
4	Amener le pont roulant et manutentionner le moule devant la presse		*5 min*	
5	Placer le moule entre les plateaux de la presse		*15 min*	
6	Centrer le moule		*30 s*	
7	Aller chercher les clés de 24 sur le râtelier au fond de l'atelier		*2 min*	
8	Brider la partie fixe du moule sur le plateau fixe	Clé de 24	*9 min*	
9	Placer la queue d'éjection sur le vérin de la machine		*4 min*	
10	Fermer la presse *(Plateau mobile en appui sur la semelle mobile du moule)*		*Indéterminé*	
11	Brider la partie mobile du moule	Clé de 27	*9 min*	
12	Décrocher le palan		*30 s*	
13	Retirer la barrette de sécurité sur le moule		*30 s*	
14	Accoupler la queue d'éjection sur la plaque éjectrice du moule	Clés de 21 ; 19	*10 min*	
15	Convoyer le thermorégulateur - de l'aire de rangement à l'arrière de la presse		*10 min*	
16	Connecter les tuyaux de thermo-régulation		*20 min*	
17	Aller chercher le régulateur de busette « SISE » dans l'armoire à cet effet		*8 min*	
18	Nettoyer l'aspirateur d'alimentation matière		*8 min*	
19	Placer les sacs de PP près de l'unité d'injection		*10 min*	
20	Aspirer le PP - du sac à la trémie		*1 min*	
21	Rentrer les paramètres		*3 min*	
22	Mettre en fonction les zones de chauffage du fourreau		*Indéterminé*	
23	Nettoyer le plan de joint + les empreintes		*1 min*	
24	Mettre en fonction le thermo-régulateur et contrôler sa bonne marche		*8 min*	
25	Connecter la régulation électrique de la busette et mettre en fonction le régulateur « SISE »		*4 min*	
26	Mise en place des périphériques pour le conditionnement des bouchons		*2 min*	
27	Lancement de la production et production stabilisée		*20 min*	
TEMPS TOTAL			**189 min**	

Dessin du Frisbee

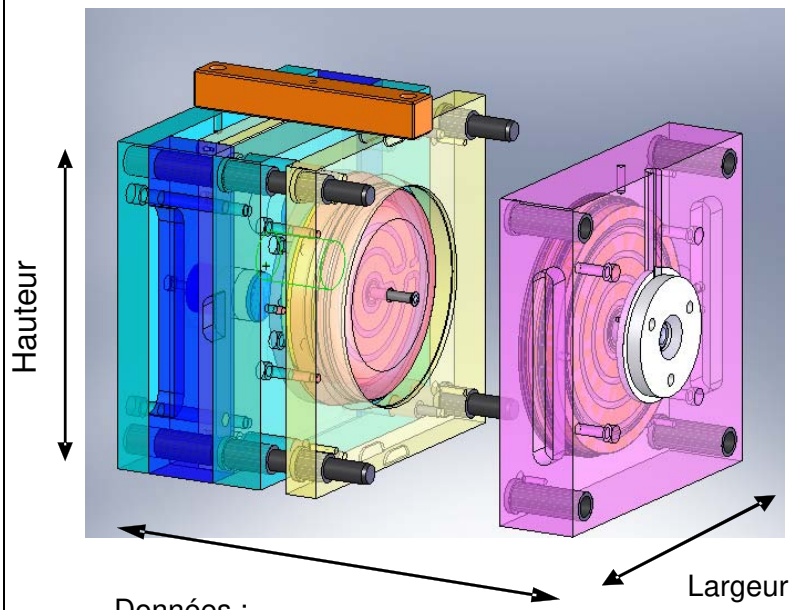




Rayon 112.50 mm

Descriptif outillage

Masse du moule : 260 kg (densité ρ : acier 7.8 g/cm³)



Données :
Épaisseur moule fermé

Anneau de levage :
M14 * 15 mm

Dimension Outillage :
Hauteur : 345 mm
Largeur : 345 mm
Épaisseur Moule fermé : 280 mm

Diamètre bague de centrage :
125 mm

Course éjection : 34 mm

Buse Moule : Sphérique
Rayon : 25 mm

Attelage Queue éjection :
Mécanique M12
Longueur intérieure : 30 mm

Régulation Bloc Chaud : 240 °C

Hauteur du sabot de bridage :
25 mm

Régulation de l'outillage :

PARTIE FIXE	PARTIE MOBILE
T°C : RESEAU (≈ 15 °C) Nb circuit : 2	T°C : 30 °C Nb circuit : 1

Ordre de fabrication frisbee

Machine n° : ENGEL	Commande N° 1	Date : ce jour

PRODUIT :

Désignation : Frisbee — Référence : Fbe
Quantité : 200 — Moule n° 320

MATIÈRE :

Matière : Recyclée PP + PET — Référence : Mélange — Étuvage non

température: ~~~~
Temps: ~~~~

broyé : OUI — % : 100

CONDITIONNEMENT : Vrac — Carton

Quantité par carton : 100 — Nombre de cartons par palette : 15

Marquage Étiquettes : Vos initiales

ANALYSE DES TEMPS ET QUANTITÉS

Temps de cycle : **60 s** — Date de livraison : À définir

Quantité : **200 pièces** — Rebuts estimés **: 10 %**

Poids de pièce(s) : **90 g** — Poids de la carotte : 0 g

Temps de préparation*	: 30 mn	Temps de montage outillage*	: 60mn
Temps de réglages*	: 15 mn	Temps de rangement du poste de travail*	: 15 mn

Temps du aux alarmes machine : **Compter 5 % en plus** du temps de production

*Ne pas tenir compte de ses temps pour le calcul du temps de production



Caractéristiques techniques

Presse à injecter sans colonnes de guidage

ENGEL

	Désignation	Unités	Valeurs
UNITÉ DE FERMETURE	Force de fermeture maxi	KN	800
	Épaisseur moule mini-maxi	mm	250/450
	Distance entre colonnes	mm	SANS COLONNE
	Course d'ouverture maxi	mm	359.9
	Diamètre de centrage	mm	125
	Taraudages	M	16
	Queue d'éjection maxi	mm	175
UNITÉ D'INJECTION	Diamètre de la vis	mm	60
	Course de dosage maxi	mm	130
	Volume de dosage maxi	cm^3	99
	Poids d'injection maxi	g	100
	Pression d'injection maxi	bar	1451

Sécurité Machine/Moule



-Respecter les règles de bridage d'un moule.
-Diamètre de la rondelle de centrage.
-Forme de la buse moule (conique, plate ou sphérique).
-Colonnes machine lors des mouvements d'outillage au montage/démontage.

Calculs nécessaires au réglage de la presse

Partie injection

$$V_{MOULEE} = \frac{\text{Masse de la moulée (kg)} \times 10^9}{\text{Masse volumique : kg/m}^3}$$

$$Cd = \frac{V_{MOULEE}}{(\pi \times R^2)} \times 1{,}2 + 10 \text{ mn (Matelas)}$$

Définitions:

Cd Course de dosage (matelas compris)
R Rayon de la vis
1.2 Rendement de la vis

Partie fermeture

$$Fv = P_{INJ\ MAT} \times coef \times Sp$$

FV Force de verrouillage
Sp Surface projetée
Coef Coefficient des pertes de charge
$P_{Inj\ Mat}$ Pression injection matière

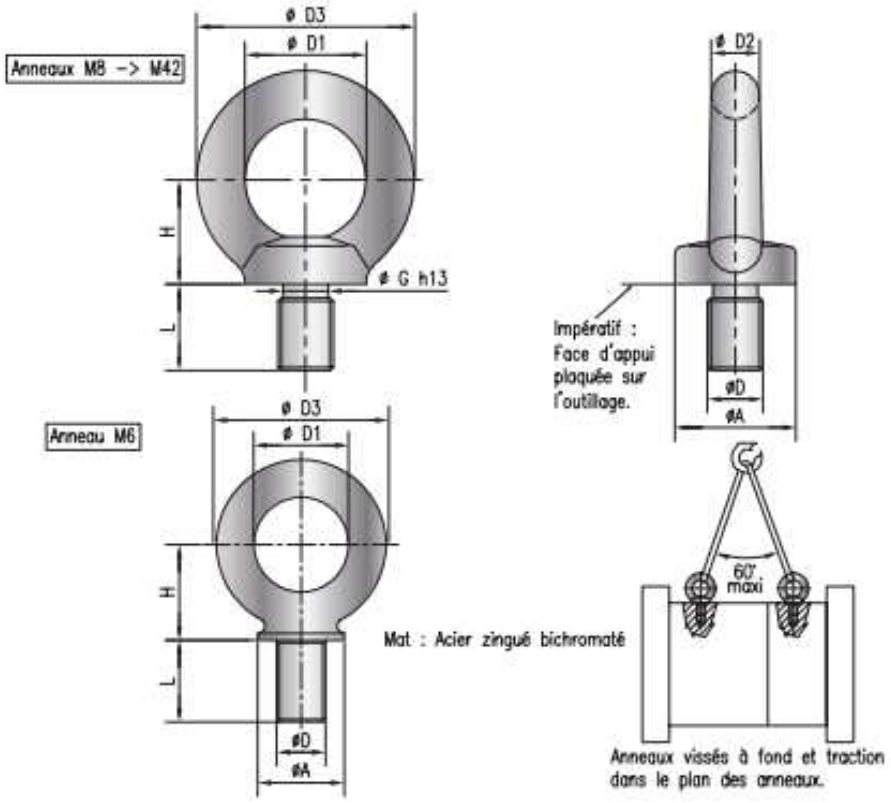
Extrait du catalogue RABOURDIN

1022 ANNEAU DE LEVAGE
LIFTING EYE BOLT

REF. 1022 D ISO=30 → 1022-30

DIN 580





Levage daN / anneau	50	95	170	240	340	500	600	830	1050	1270	1650	2600	3700	5000
Levage daN / anneau	70	140	230	340	490	700	900	1200	1500	1800	2500	3600	5100	7000
D3	36	36	45	54	63	63	72	72	90	90	90	108	126	144
D1	19,5	20	25	30	35	35	40	40	50	50	50	60	70	80
L	24	15	15	18	25	25	30	30	36	36	36	45	54	63
H	19	18	22	26	30	30	35	35	45	45	45	55	65	75
G	--	6	7,7	9,4	11	13	14,6	16,4	19,6	19,6	22	25	30,3	35,6
A	20	20	25	30	35	35	40	40	50	50	50	65	75	85
D2	8,25	8	10	12	14	14	16	16	20	20	20	24	28	32
D - ISO	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**27**	**30**	**36**	**42**
REF. 1022														

L'indice de fluidité MFR

L'indice de fluidité MFR (Melt Flow Rate) d'un matériau thermoplastique caractérise l'écoulement de ce matériau.
Il est exprimé en g/10min.

Principe :

L'essai consiste à mesurer la masse de matière qui s'écoule à travers une filière de dimension normalisée, sous l'action d'une pression donnée (par l'intermédiaire d'une masse et d'un piston).
L'essai est réalisé à une température générée par un thermocouple fixé par la norme.

M.F.R. (C° ; kg)
Masse moyenne extrudats en gramme (g)
Intervalle temps de coupe en seconde (s)
10 minutes = 600 s

Calcul :

$$\text{M. F. R.} = \frac{\text{Masse moyenne extrudats} \times 600}{\text{Intervalle de temps de coupe}} = \ \ldots \ \ \text{g/10min}$$

Le taux de fibre. *Norme : NF T 57-102.*

Principe :

Détermination du taux de fibre par **calcination** direct c'est-à-dire en brûlant la substance organique à une température donnée (suivant la matière à analyser) jusqu'à avoir une masse **constante**.

Mode opératoire :

On pèse un creuset vide (m1).
Le même creuset avec un peu de matière (m2).
On place ce dernier dans un four à moufle pour y faire brûler la matière organique.
À la sortie du four on laisse refroidir le creuset puis on le pèse (m3).

Le taux de verre est alors exprimé en pourcentage par la formule suivante :

Taux de fibre : $\dfrac{m3-m1}{m2-m1} \times 100$

La fiche technique polyester 446 PAVL

CRYSTIC 446 PALV

Résine polyester insaturé d'applications multiples

Introduction

La **CRYSTIC 446PALV** est une résine de polyester insaturé, orthophtalique, pré-accélérée et thixotrope. La résine est formulée pour changer de couleur dès l'ajout du catalyseur.

Application

La **CRYSTIC 446PALV** est destinée aux applications par projection mais sa rhéologie convient aussi pour le travail au contact. Elle convient parfaitement pour la production de stratifiés d'usage courant.

Propriétés et avantages

Propriétés	*Avantages*
Faible viscosité.....	Imprégnation rapide du renfort
Durcissement rapide.....	Rotation rapide des moules
Pic exotherme calmé.....	Production de stratifiés épais
Changement de couleur.....	Sécurité quant à l'ajout de catalyseur
D'usage général.....	Une seule résine dans l'atelier pour de multiples applications

Agréments

La **CRYSTIC 446PALV** est approuvée par le Lloyd's Register of Shipping.

Variantes

La résine existe dans une version au temps de gel allongé sous la référence **CRYSTIC 446MPA35**.

Formulation

La formulation suivante est recommandée dans le cas d'une polymérisation à température ambiante :

CRYSTIC 446PALV	:	100 parts
Catalyseur M	:	1 à 2 parts

Le catalyseur M est un péroxyde de Méthyl Ethyl Cétone à 50% tel que le Butanox M 50 de AKZO.

CRYSTIC U 904 LVK

Résine pour injection sous vide

Introduction

La **CRYSTIC U 904 LVK** est une résine polyester insaturée, orthophtalique, pré accélérée, non thixotrope, destinée à la réalisation de stratifiés rigides lorsqu'une bonne résistance à la chaleur est demandée.

Application

La **CRYSTIC U 904 LVK** est destinée aux mises en œuvre par injection, en particulier pour le procédé d'injection économique. La **CRYSTIC U 904 LVK** a été conçue pour être catalysée à l'aide d'un PMEC à 50% tout en assurant un temps de durcissement très rapide sans exothermie excessive. Elle convient particulièrement bien à la production de pièces et d'accessoires pour l'industrie du transport.

Propriétés et Avantages

Propriétés	*Avantages*
Pré accélérée	Ne nécessite que l'ajout de catalyseur
Catalyseur PMEC 50%	Utilisation d'un catalyseur standard
Accélérateur spécial	Polymérisation rapide mais sans exothermie
Durcissement très rapide	Rotation rapide des moules, gains de coûts
Agents mouillants	Excellente diffusion dans tous types de renforts

Variantes

Deux autres versions avec sont disponibles sous les références **CRYSTIC U904LVK 30** (temps de gel plus long) & **CRYSTIC U904LVK 22 BLC** (version teintée blanche) avec un minimum de 6.5 Tonnes par commande.

Formulation

La formulation suivante est recommandée dans le cas d'une polymérisation à température ambiante :

CRYSTIC U 904 LVK	:	100 parts
Catalyseur M	:	1 à 2 parts

Le catalyseur M est un péroxyde de Méthyl Ethyl Cétone à 50% tel que le Butanox M 50 de AKZO.

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.