



PRESSE A INJECTER LES THERMOPLASTIQUES

BABYPLAST 610

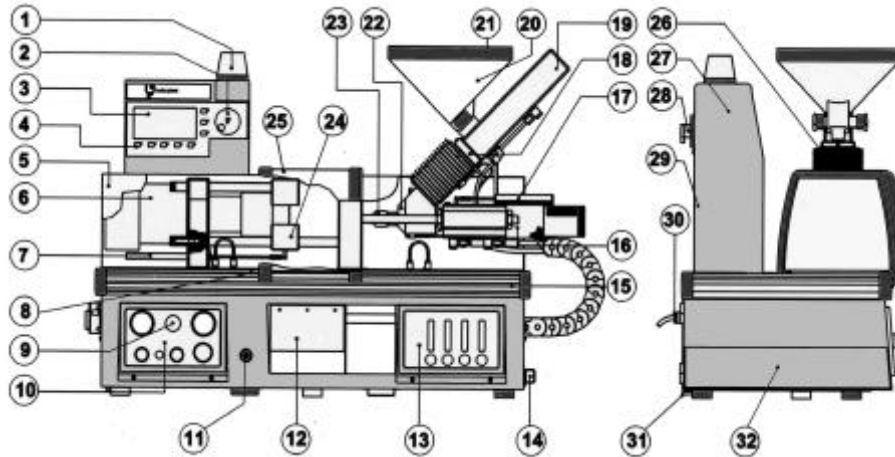
SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Définition générale

Presse à injecter les thermoplastiques totalement hydraulique, avec unités de fermeture et d'injection disposées horizontalement, équipée d'une unité de commande dédiée gérant la commande et le contrôle des divers actionneurs hydrauliques et électriques en modes manuel, semi-automatique et automatique. Cette unité peut dialoguer avec un ordinateur de type PC pour échange de données.

Caractéristiques de la machine

Descriptif général :



- 1-Témoin alarme
- 2-Commande "Jog":accès aux données
- 3-Ecran
- 4-Touches de fonction
- 5-Protecteur unité de fermeture
- 6-Vérin de fermeture
- 7-Tranducteur de position Fermeture
- 8-Sécurité Hydraulique
- 9-Arrêt d'urgence
- 10-Panneau de commandes hydrauliques
- 11- Réglage de la vitesse d'éjection
- 12-Sortie des pièces
- 13-Débitmètres
- 14-Entrée / Sortie eau
- 15-Profilé - Guidage protecteurs
- 16-Colonnes de guidage unité d'injection
- 17-Transducteur de position - Injection

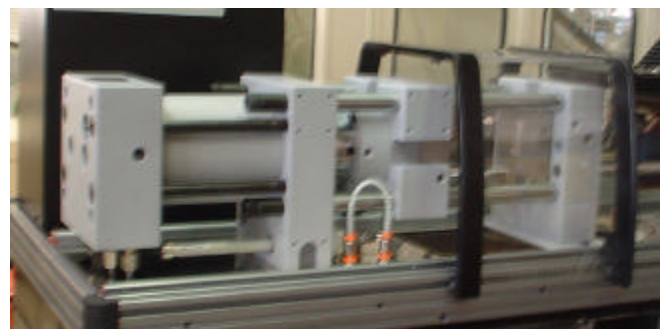
- 18-Chambre de plastification
- 19-Piston de plastification
- 20-Trémie
- 21-Couvercle trémie
- 22-Chambre d'injection
- 23-Buse
- 24-Plateau mobile
- 25-Protecteur mobile transparent-Porte
- 26-Protection de la chambre de plastification
- 27-Armoire de protection de la CPU
- 28-Interrupteur général
- 29-Trappe d'accès fusibles
- 30-Câble secteur
- 31-Trop plein
- 32-Châssis machine

Unité de Fermeture :

Totalement hydraulique cette unité assure les fonctions :

- de fermeture du moule en basse pression,
- de verrouillage en haute pression
- d'éjection

grâce à un système de 3 vérins hydrauliques concentriques.



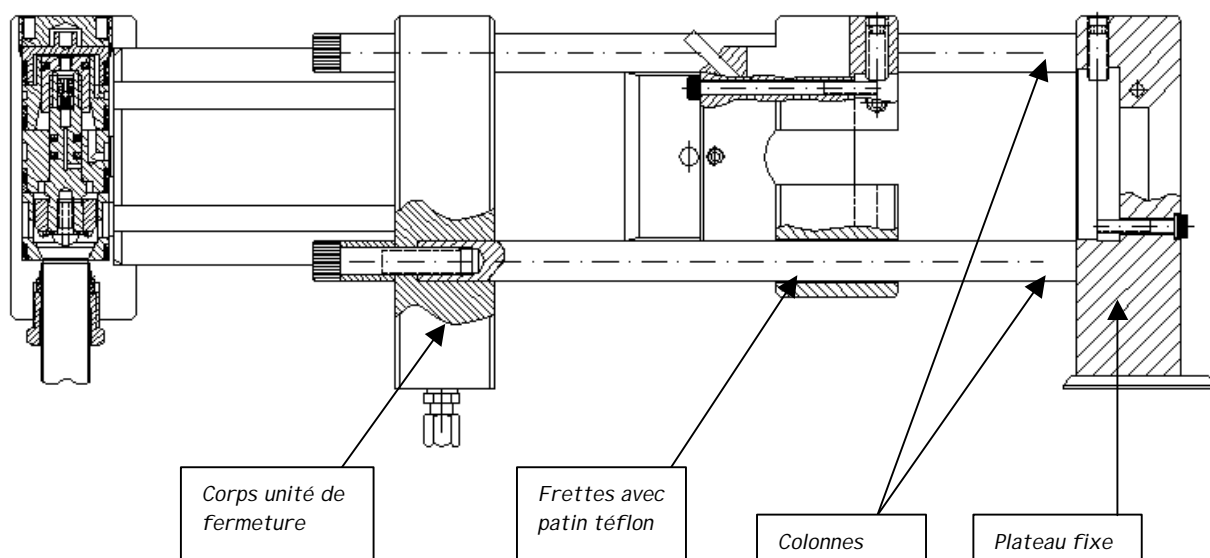
Un dispositif de sécurité hydraulique commande automatiquement le retrait de la batterie d'éjecteurs lors de tout mouvement de fermeture moule.

Un **transducteur linéaire** mesure la course réelle d'ouverture/fermeture. Cette information précise est transmise à la commande. Elle permet d'une part à l'utilisateur de fixer la distance d'ouverture moule choisie (optimisation du temps de cycle ou contrôle de la sortie des tiroirs ou

noyaux mobiles, etc.) et d'autre part d'indiquer à la commande l'information moule fermé à partir de laquelle elle basculera de la fermeture en basse pression au verrouillage moule en haute pression.

- Force de fermeture 62,5 kN
- Force d'ouverture 4 kN
- Nombre de colonnes 4
- Course maximale d'ouverture 110 mm
- Distance maximale entre plateaux 205 mm
- Passage horizontal entre colonnes 77 mm
- Passage vertical entre colonnes 77 mm
- Dimension des plateaux 128 x 128 mm
- Épaisseur minimale de moule 70 mm
- Force d'éjection 5 kN
- Course d'éjection 45 mm
- Force d'appui de la buse 7,6 kN

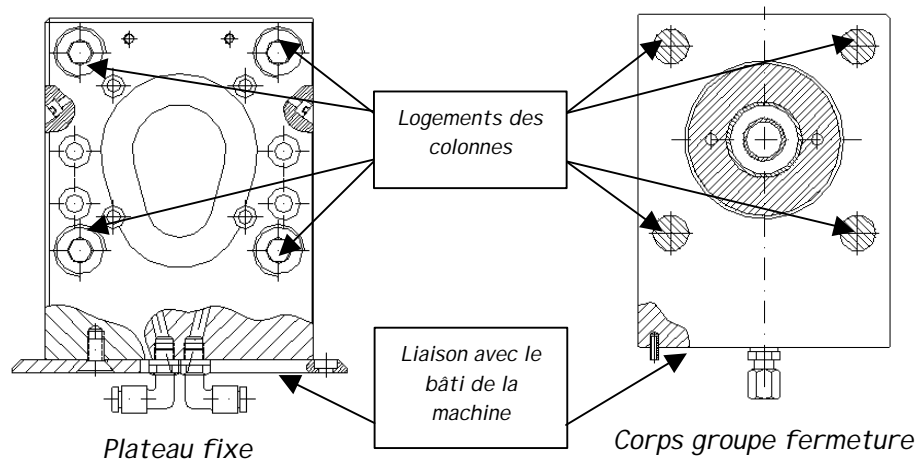
➤ Guidage du plateau mobile



Le plateau mobile est guidé en déplacement par un système de 4 colonnes en acier inoxydable de diamètre 18 mm. La liaison plateau mobile / colonnes est assurée par un système de 8 frettes métalliques avec patins téflon (2 par colonnes). Ce système ne nécessite aucun entretien ni lubrification.

Les colonnes sont fixées d'une part directement sur le plateau fixe et d'autre part sur le corps même de l'unité de fermeture. L'ensemble forme un système rigide et compact fermement vissé sur le bâti de la machine. Cette solution technique assure également le parfait parallélisme des colonnes entre elles ainsi que celui des colonnes avec l'axe des trois vérins du groupe de fermeture.

➤ Parallélisme des plateaux



Le parallélisme des plateaux entre eux est obtenu par la rectification en longueur des colonnes et par la précision d'usinage du logement de ces mêmes colonnes dans le plateau fixe et dans le corps du groupe de fermeture. De plus l'utilisation d'un système de 4 colonnes garanti une plus grande précision qu'un système à deux colonnes. Le système ainsi constitué est fermement vissé sur le bâti de la machine.

Enfin toutes les pièces sont vérifiées et contrôlées avant, en cours et en fin de montage.

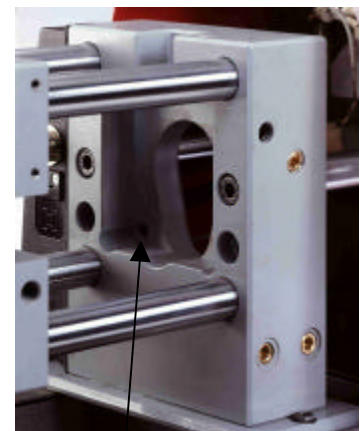
➤ Particularité de la machine concernant le système de moules

La presse BABYPLAST a innové dans le domaine des moules en intégrant dans une même pièce le plateau, le système carcasse et la plaque porte-empreinte ; seul le bloc empreinte est interchangeable.

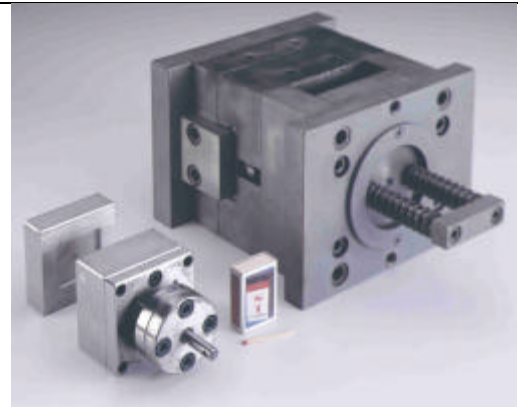
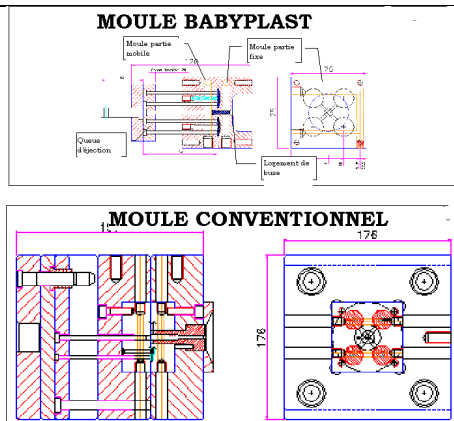
La structure théorique traditionnelle d'un moule est respectée et toutes les variantes de construction de moules telles que plaques intermédiaires, éjecteurs tubulaires, tiroirs, noyaux mobiles, canaux chauffants, etc., peuvent être réalisées sans difficulté.

Ce système présente plusieurs avantages :

- simplification de la conception des moules : elle se concentre sur l'empreinte et le système d'éjection.
- réduction du coût des moules : plus de carcasse et autres accessoires.
- simplification du changement de production : le démontage/remontage des blocs empreintes et de la batterie d'éjection ne requiert aucun outil spécial, aucun moyen de levage (réduction du poids) et ne nécessite aucune connaissance particulière.
- Diminution de la taille du moule : c.f. ci-dessous comparatif entre encombrement moule traditionnel et encombrement moule babyplast pour la même production.



Plateau fixe intégrant plaque et logement du bloc empreinte



Quelques exemples de moules



➤ Système d'éjection

La machine est dotée en série d'un **système d'éjection piloté par vérin** hydraulique. Cette solution techniquement supérieure au système type « ressort de rappel » permet d'assurer un démoulage optimal dans les conditions les plus critiques grâce :

- A la commande de réglage de la vitesse de sortie des éjecteurs
- A la programmation du nombre de coups et de la temporisation de sortie des éjecteurs.

De plus la machine est dotée en série d'un capteur qui donne à la commande l'information « présence de la batterie d'éjecteurs » sans laquelle aucun mouvement de fermeture du moule ne sera possible, évitant ainsi tout risque de détérioration de l'outillage en cas de blocage ou de mauvais réglage de la batterie.

➤ Thermorégulateur pour moule.

La machine est dotée en série d'un circuit de circulation d'eau permettant de raccorder les parties fixes et mobiles du moule. La circulation d'eau est réglable en débit. La machine dispose également en série d'une prise de raccordement pour capteur de température de moule (type thermocouple) et d'un connecteur pour alimentation d'un élément chauffant de moule. La commande propose en série la fonction régulation de température moule de type PID.

L'utilisateur n'aura donc qu'à raccorder son moule au circuit d'eau, au circuit de mesure et au circuit de chauffe par utilisation des connecteurs appropriés fournis en série avec la machine.

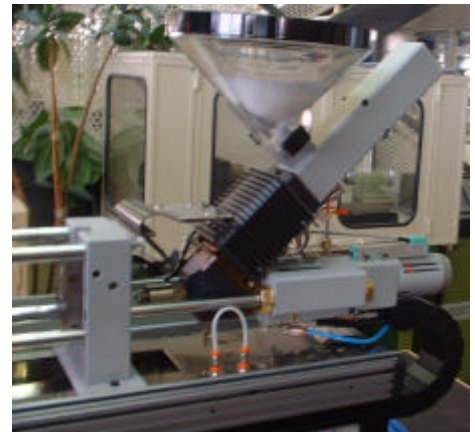
Unité d'injection:

Cette unité est disposée horizontalement. Son déplacement longitudinal est actionné par un vérin hydraulique et son guidage est assuré par un système de deux colonnes logées dans deux cavités (1) et fermement vissées sur le plateau fixe. L'unité est totalement accessible après avoir retiré le capot de sécurité. Les divers éléments sont facilement démontables avec de l'outillage standard et leur maintenance est particulièrement aisée.

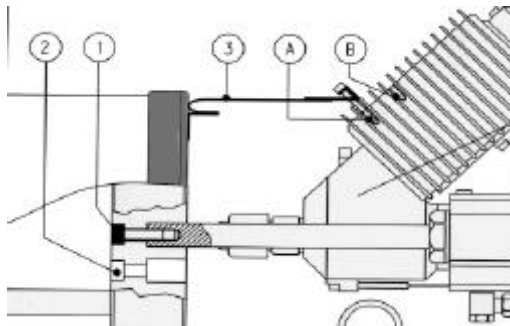
Tous les raccord hydrauliques sont vissés.

Les raccords du circuit de refroidissement sont de type « rapides » et se démontent sans outillage.

Les éléments électriques sont raccordés aux moyens de prises vissées pour les résistances, enfichées pour les thermocouples.



Injection décentrée



La presse BABYPLAST propose en série cette fonctionnalité.

Le plateau fixe reçoit deux jeux de cavités (1 et 2) permettant de choisir son point d'injection. En position (1) il sera sur l'axe horizontal du moule, et en position (2) il sera décentré de 25 mm par rapport à l'axe. Le changement de point d'injection se fait très simplement et ne nécessite aucun outil spécial.

Caractéristiques techniques

Diamètre du piston (mm)	10	12	14	16	18
Volume (cm ³)	4	6.5	9	12	15
Pression d'injection (Kg/cm ²)	2 650	1 830	1 340	1 030	815
Débit d'injection (cm ³ /S)	0,30	0,43	0,59	0,77	0,97
Volume de la trémie	3 litres				

Zone de chauffe	Plastification	Injection	Buse	Moule
Puissance de chauffe (W)	1000 W	500 W	150 W	200 W

Description détaillée

L'unité d'injection comporte trois sous-ensembles principaux :

1. Le sous ensemble de plastification :

Ce sous ensemble disposé obliquement par rapport à l'axe horizontal de l'unité d'injection reçoit le logement de la trémie. Il est composé d'une chambre, d'un réseau de 5 résistances chauffantes avec thermocouple et d'un piston équipé de son vérin de commande. La matière

issue de la trémie tombe dans la chambre de plastification par l'intermédiaire de l'entrée matière **refroidie par circulation d'eau**. Un capteur de température provoque une alarme en cas de dépassement de la température de fonctionnement admise en ce point.

La matière est portée et régulée à la température programmée dans la commande. Le thermocouple mesure la température et le système de régulation est de type PI D.

Le piston pousse la matière vers la chambre d'injection au travers d'un réseau de billes en acier traité qui permettent d'effectuer le malaxage de la matière nécessaire à sa bonne homogénéité.

La commande actionne le vérin jusqu'à ce que la chambre d'injection soit remplie du volume de matière programmé.

2. Le sous ensemble injection :

Ce sous ensemble est disposé horizontalement. Il est composé d'une chambre d'injection, d'un réseau de deux résistances chauffantes avec thermocouple, d'un piston piloté par vérin et d'un transducteur linéaire pour mesure des déplacements du piston. Cette information permet à la commande :

- de vérifier le bon remplissage de la chambre du volume de matière programmé
- de s'assurer du bon vidage de la même en chambre en fin d'injection.

La matière est poussée par l'action du piston vers la buse d'injection. La vitesse du piston ainsi que la pression appliquée sont réglables par le panneau de commandes hydraulique.

Le volume maximal de matière disponible dans la chambre est fonction du diamètre du piston dont est équipé la machine.

L'utilisateur pourra très facilement et sans outillage spécial (clé à pipe diamètre 32) changer de piston pour adapter précisément les caractéristiques de l'unité d'injection à son besoin.

La matière est régulée en température par l'intermédiaire d'un régulateur PI D.

Une circulation d'eau refroidi le vérin.

3. le sous ensemble buse standard:

Il est composé d'un corps de buse équipé de son thermocouple et de sa résistance de chauffe. Il assure le passage de la matière de la chambre d'injection vers le moule. Le profil conique de sortie permet, associé à la force d'appui, d'assurer l'étanchéité de la liaison Moule/Buse.

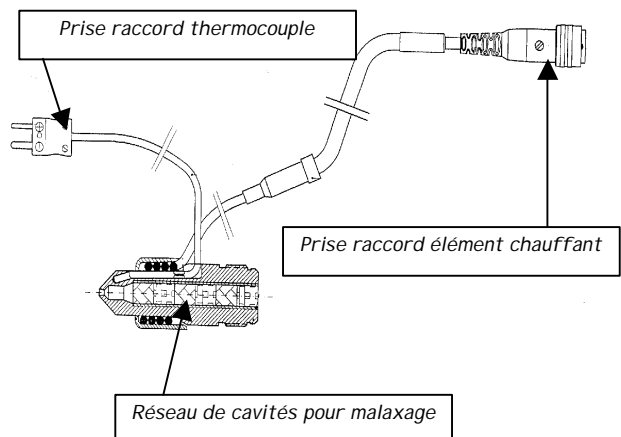
4. l'option buse de malaxage :

Cet ensemble remplace la buse standard.

Il est également composé d'un corps de buse équipé de son thermocouple et de sa résistance de chauffe.

Sa structure mécanique interne dispose d'un système de cavités qui effectuent un malaxage en profondeur de la matière lors de son passage.

Cette option est particulièrement recommandée lors de l'injection de matières neutres avec granulés de colorants ; elle permet d'obtenir une coloration parfaite dans tous les cas.

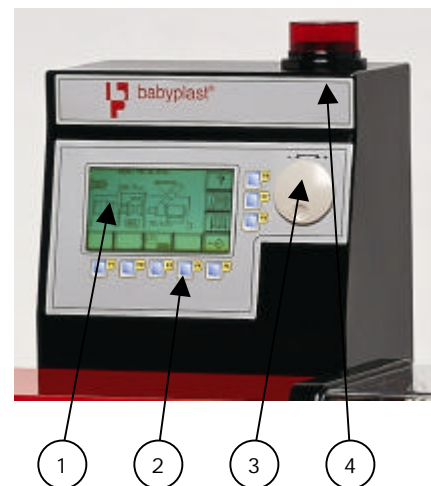


Pupitre de commande

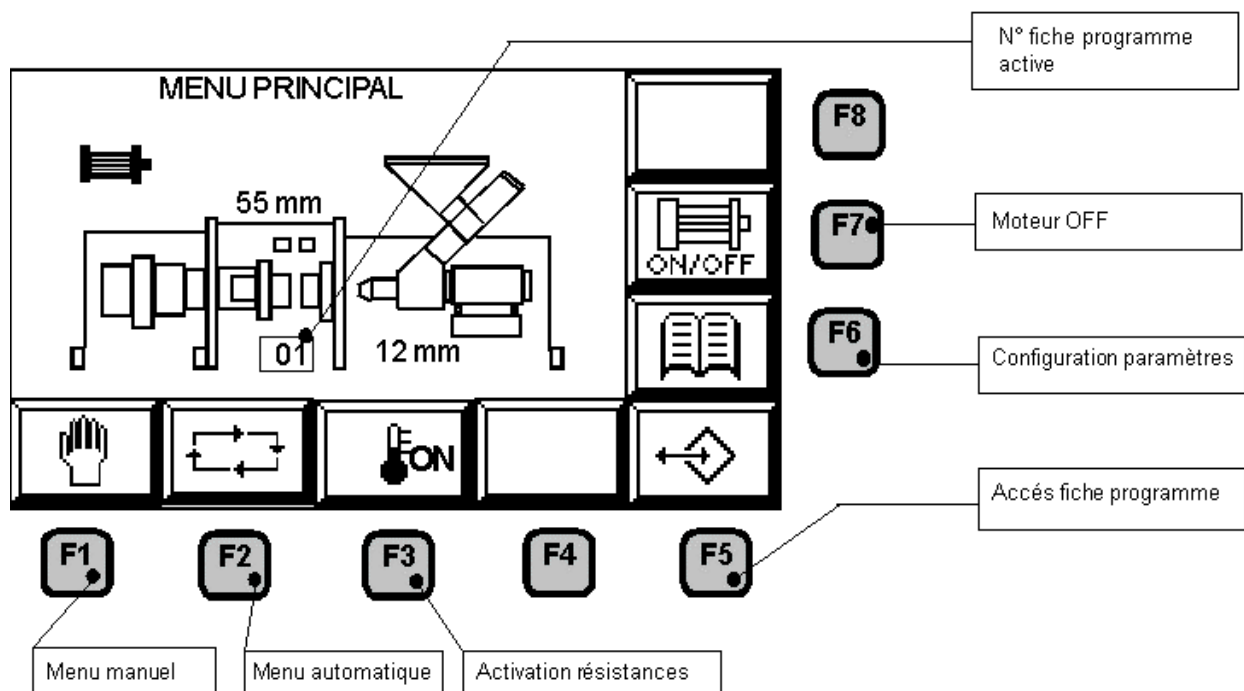
Description :

Le pupitre de commande est composé :

1. de l'écran LCD 12 xx 6.5 cm
2. de touches de fonctions pour accès aux différentes options des menus
3. d'un « jog » pour variation rapide des valeurs alphanumériques
4. d'un voyant alarme



Modes de fonctionnement:



Du menu principal on accède aux divers menus de modes de fonctionnement :

- manuel
- automatique

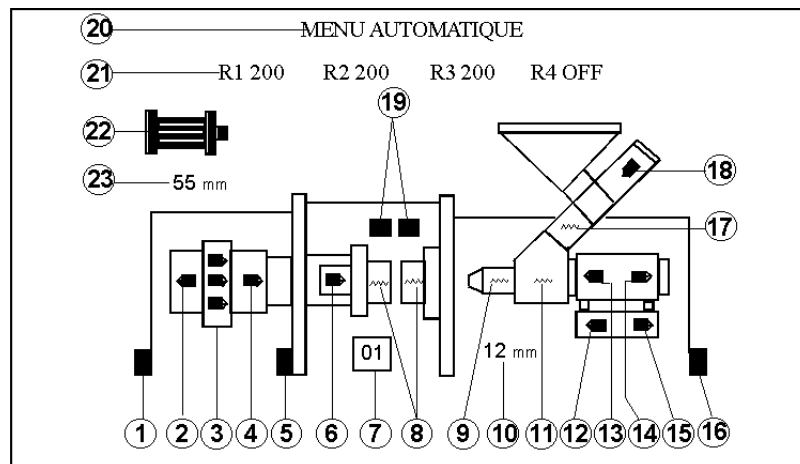
On peut également activer

- la chauffe
- le moteur hydraulique.

On peut choisir la fiche programme à exécuter et accéder également à la configuration des paramètres.

Voir détail des différentes options et modes de fonctionnement, modes d'affichage, contrôle qualité, accessibilité aux réglages par mot de passe, sauvegarde fiches de programmation, etc ... dans le manuel utilisateur section D

Synoptique de suivi du fonctionnement



- 1 - Indique que le protecteur gauche (zone fermeture) est ouvert.
- 2 - Indique l'ouverture du moule et l'activation de l'électrovanne.
- 3 - Ce groupe de trois flèches indique la mise en HAUTE PRESSION de la fermeture moule et l'activation de l'électrovanne.
- 4 - Indique la fermeture moule en BASSE PRESSION et l'activation de l'électrovanne
- 5 - Indique que le protecteur transparent (zone moule) est ouvert.
- 6 - Indique l'activation de l'éjection et de l'électrovanne.
- 7 - Indique le numéro de programme en cours.
- 8 - Résistances de chauffe du moule actives.
- 9 - Résistance de chauffe de la buse active.
- 10 - Course du piston d'injection.
- 11 - Résistances de chauffe de la chambre actives.
- 12 - Indique l'avance du chariot d'injection et l'activation de l'électrovanne.

- 13 - Indique que l'injection est en cours et l'activation de l'électrovanne.
- 14 - Indique que la succion est en cours et l'activation de l'électrovanne.
- 15 - Indique que le recul du chariot d'injection est en cours et l'activation de l'électrovanne.
- 16 - Indique que le protecteur droit (zone injection) est ouvert.
- 17 - Résistances de plastification actives.
- 18 - Indique l'activation de la plastification et de l'électrovanne.
- 19 - Ce groupe de deux témoins indique que le moule est fermé.
- 20 - Page visualisée.
- 21 - Valeurs réelles des températures - R1 plastif. - R2 chambre - R3 buse - R4 moule.
- 22 - Indique que le moteur de pompe est en route.
- 23 - Course de fermeture moule.

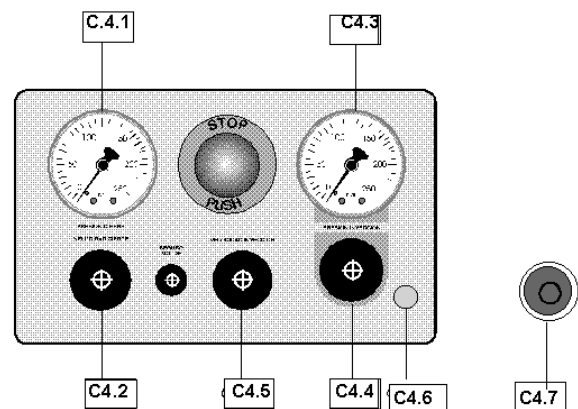
Le bloc de commandes hydrauliques

Il regroupe les diverses commandes suivantes

- C4.2 : vitesse de fermeture moule
- C4.5 : vitesse d'injection
- C4.4 : pression d'injection
- C4.6 : réglage du seuil de basculement entre accostage buse et injection
- C4.7 : vitesse de sortie des éjecteurs

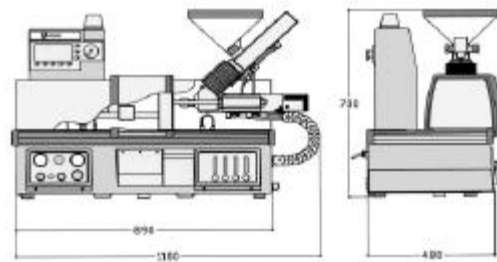
Deux manomètres permettent de surveiller :

- C4.1 la pression de verrouillage : pression de service de la machine
- C4.3 la pression d'injection réglée



Encombrement - Alimentation - niveau sonore

- Dimensions1100 x 480 x 700 mm.
- Poids..... 120 Kg
- Tension d'alimentation ... 380 v (3P + N + T)
- Puissance installée 2,9 kW
- Capacité réservoir huile 16 L
- Pression hydraulique 130 bars
- Niveau sonore < 70 dB



Circuit de refroidissement

Pour son fonctionnement la presse doit être raccordée à un circuit de circulation d'eau de caractéristiques suivantes :

- Température de l'eau comprise entre 14° et 20° C
- Pression maximale 3 à 4 bars
- Différence minimale de pression entre alimentation et évacuation : 1,5 bars
- Consommation moyenne : environ 120 litres / heures de fonctionnement

Option groupe froid

Lorsque le lieu d'installation ne permet pas le raccordement de la presse au réseau de distribution / évacuation d'eau, l'utilisation d'un groupe froid autonome est obligatoire.

Caractéristiques techniques

Puissance Frigorifique	Puissance	Frig/H	1478
		W	1719
Alimentation électrique		V/P/HZ	230/1/50
Compresseur	Puissance	W	0,37
Ventilateur hélicoidal	Nombre		1
	Puissance	KW	0.14
	Débit	m³/H	2880
Pompe	Puissance	KW	0.5
	Débit	L/Min	10/30
	Pression	Kg/cm²	3
Réservoir	Capacité	Litre	10
	Pression	Kg/cm²	10
Raccordement hydraulique	Entrée	Pouces	½
	Sortie	Pouces	½
Dimensions	Hauteur	mm	790
	Largeur	mm	550
	Profondeur	mm	650
Poids		Kg	78
Niveau sonore		dB	68



Construction de la machine

La machine est conçue pour assurer une robustesse et une longévité en milieu industriel et en situation de fonctionnement continu. En milieu scolaire ces caractéristiques confèrent à la machine un haut niveau de fiabilité, compte tenu d'un certain nombre de fausses manœuvres possibles de la part d'utilisateurs non spécialistes.

➤ Élément structurel: bâti

La structure principale de la machine est constituée du bâti qui est fabriqué en tôle mécano soudée. Il constitue un support stable et rigide sur lequel sont fixés les diverses parties hydrauliques de la machine. Quatre pieds en caoutchouc permettent d'amortir les vibrations et de mettre à niveau la machine.

Il renferme en partie arrière le réservoir hydraulique où est immergé le groupe générateur de pression hydraulique.

Le pupitre de commande est également fixé sur ce bâti.

➤ Pièces mécaniques fixes et mobiles :

Toutes les pièces mécaniques fixes et mobiles sont recouvertes en parties extérieures d'un traitement au téflon (couleur grise) afin de prévenir tout risque d'oxydation.

Les colonnes sont réalisées en acier inoxydable chromé.

L'ensemble des vérins du groupe de fermeture est logé dans une culasse en acier chromé.

Tous les guidages sont assurés par frettes métalliques recouvertes de bagues téflon qui ne nécessitent aucun graissage.

➤ Armoire électrique

L'armoire électrique de l'équipement est située en partie arrière du bâti de la machine. Elle renferme tous les composants électriques des circuits de commande des divers actionneurs et des dispositifs de sécurité. En partie supérieure elle intègre les éléments d'interface utilisateur tels que le clavier, l'écran et le « jog ».

➤ Circuit hydraulique

Ce circuit sert à alimenter les différents actionneurs hydrauliques de la machine. Il est constitué d'un groupe hydraulique avec pompe et réservoir, d'un bloc hydraulique qui effectue la distribution vers les divers éléments et d'un circuit de distribution.

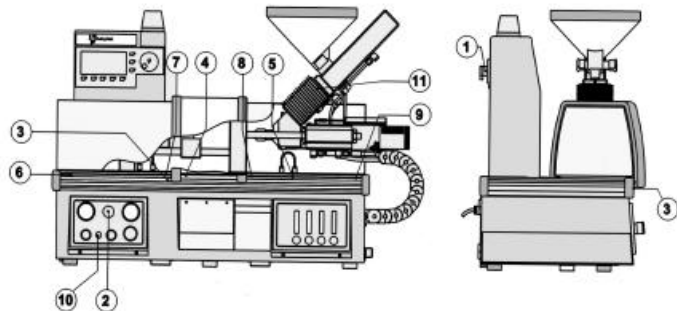
Le groupe hydraulique est équipé d'un limiteur de pression taré en usine (130 bars), d'un filtre d'aspiration et d'un filtre de refoulement.

Le bloc hydraulique reçoit les diverses électrovannes pour commande des actionneurs. Il reçoit également les commandes hydrauliques de vitesse de fermeture moule, sécurité moule, vitesse d'injection, pression d'injection, force d'appui buse et vitesse de sortie des éjecteurs. Deux manomètres permettent de surveiller la pression de fermeture et la pression d'injection.

Le circuit hydraulique principal est réalisé en tubes rigides ; le circuit secondaire d'alimentation du groupe d'injection, en raison de son déplacement longitudinal, est réalisé en flexibles hydrauliques.

Sécurité de l'opérateur

- 1 - Interrupteur général
- 2 - Arrêt d'Urgence
- 3 - Sécurité hydraulique
- 4 - Sécurité protecteur transparent
- 5 - Sécurité protecteur transparent
- 6 - Sécurité protecteur unité de fermeture
- 7 - Sécurité protecteur unité de fermeture
- 8 - Sécurité protecteur unité d' injection
- 9 - Sécurité protecteur unité d' injection
- 10 - Sécurité fermeture moule
- 11 - Protecteur thermique



➤ Interrupteur général

Il sert à mettre la machine hors tension, en l'isolant totalement du secteur (coupure des 3 phases + neutre). En position ouvert il peut être bloqué par un cadenas afin d'éviter toute mise en service non autorisée.

➤ Arrêt d'urgence

La machine est équipée d'un bouton d'arrêt d'urgence à ancrage, de type homologué et situé à portée immédiate de l'opérateur placé à son poste de travail.

L'action sur cet arrêt d'urgence provoque l'arrêt de la machine par l'intermédiaire de composants électromécaniques câblés. Un réarmement est nécessaire pour la mise en route après arrêt d'urgence.

➤ Sécurité hydraulique

Dispositif obligatoire (c.f. directive CE presses à injecter). Lors de l'ouverture du protecteur transparent, ce dispositif mécanique à actionnement positif dérive instantanément toute l'huile issue de la pompe de mise en pression vers le réservoir ; les mouvements sont instantanément stoppés du fait de la coupure de leur alimentation hydraulique.

Un détecteur de position informe la commande et provoque directement la coupure de l'alimentation des électrovannes augmentant ainsi le niveau de sécurité.

➤ Protecteurs mobiles

La machine est équipée d'un jeu de 3 protecteurs englobant toutes ses parties mobiles (fermeture, moule, injection) permettant de protéger l'opérateur contre toutes les zones dangereuses de la machine.

Tous les carters sont surveillés par un système de capteurs auto-contrôlés qui agissent directement sur l'alimentation des électrovannes.

La cohérence de l'information des divers capteurs de position des protecteurs est surveillée en permanence par la commande.

De plus, à la mise en route, l'opérateur devra ouvrir et fermer les différents protecteurs afin de valider le bon fonctionnement des divers capteurs. Si un défaut est constaté, il ne pourra pas accéder au menu de démarrage de la presse.

Le carter central comporte une partie vitrée permettant d'observer dans de bonnes conditions la zone moule.

➤ Sécurité de fermeture moule :

Ce réglage permet de fixer un seuil de pression à partir duquel la machine passera d'un mouvement de fermeture basse pression à une ouverture de moule.

En effet, si un corps étranger (résidu de pièce mal démoulée par exemple) empêche la fermeture du moule, cela entraînera instantanément une montée de pression dans le circuit hydraulique. Cette variation sera détectée et la machine procèdera automatique à l'ouverture du moule afin de prévenir tout risque de détérioration.

Conformité aux normes de sécurité :

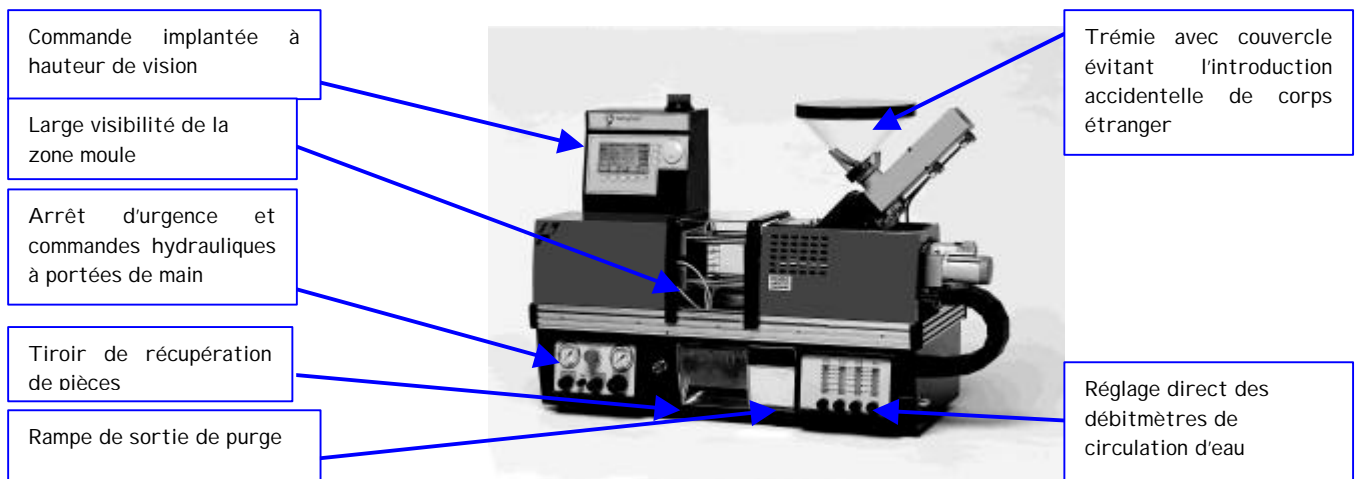
La machine est totalement conforme avec les normes européennes de sécurités qui lui sont applicables.

Voir copies jointes des rapports de vérification concernant la sécurité machine et la compatibilité électromagnétique

Ergonomie

L'ergonomie de la machine a été particulièrement soignée pour tenir compte des exigences liées à son utilisation dans un environnement scolaire.

Sa faible profondeur (400 mm) et sa compacité lui permettent d'être introduite et installée dans une salle à accès réduit.



Documents d'accompagnement

- Manuel utilisateur :
- Manuel d'exploitation pédagogique
- CD ROM « documents d'accompagnement »

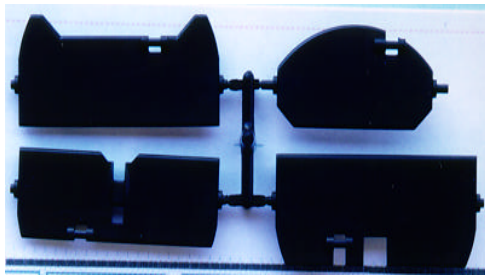
Il regroupe :

- tous les manuels en format PDF (utilisateur, pédagogique)
- des exemples de plans de moules
- une séquence vidéo
- l'installation du logiciel Acrobat reader ©

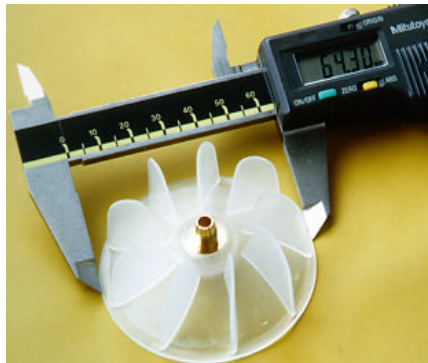
Exemples de productions industrielles

Les moules les plus variés ont été réalisés :

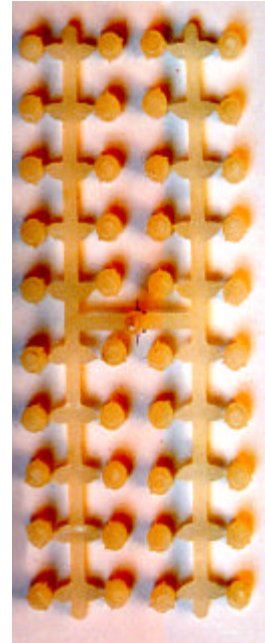
- de 1 à 40 empreintes
- de 1 à 4 tiroirs
- avec canaux chauffants et jusqu'à 8 points d'injection
- jusqu'à 32 cm² de surface projetée



POM - 4 cavités - superficie 32 cm²



PP - 1 cavité - robot chargement d'insert



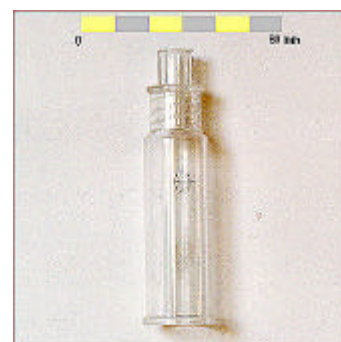
PA6 - 40 cavités -



POM - 1 cavité - buse ewikon 3 points

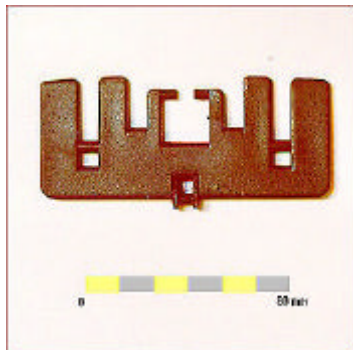
Secteur médical :

Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr
PC	1	3,8



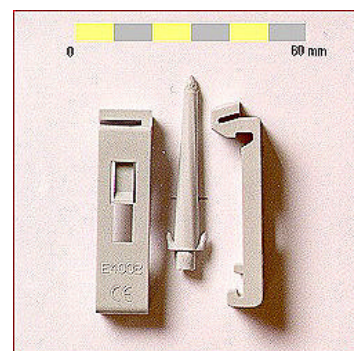
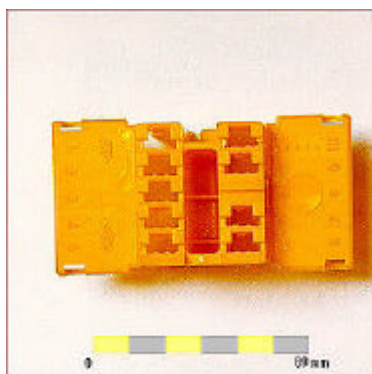
Secteur Automobile

Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr	Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr
POM	1	4	PC	1	5



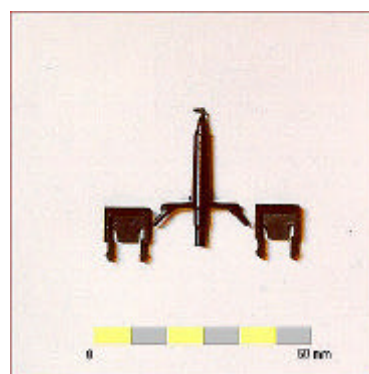
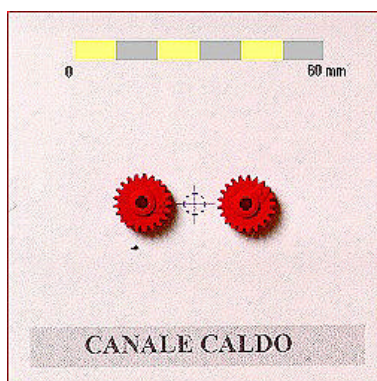
Secteur électronique

Matière	Nbre Empreintes	Poid en gr	Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr
PA66	1	8.1	PC	2	5,2

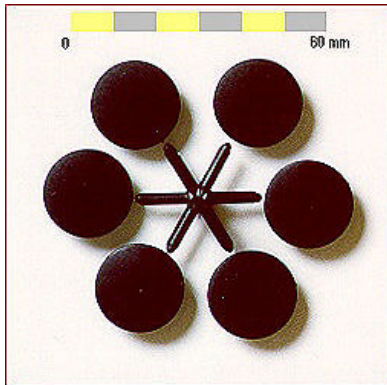


Secteur micromécanique

Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr	Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr
POM	2	1,4	ABS	2	1,2



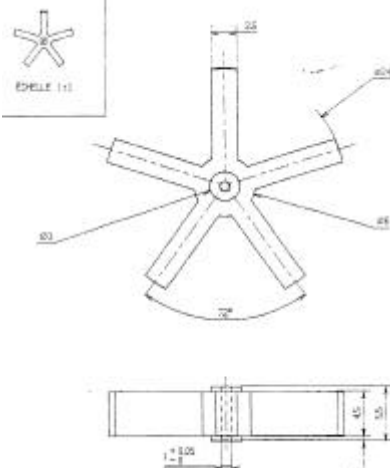
Divers



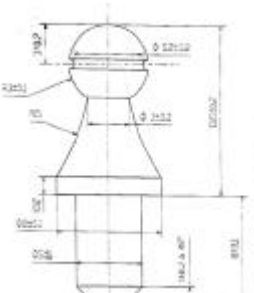
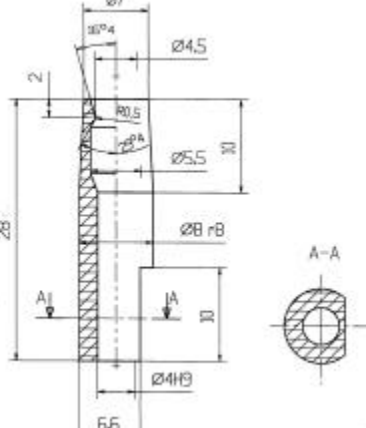
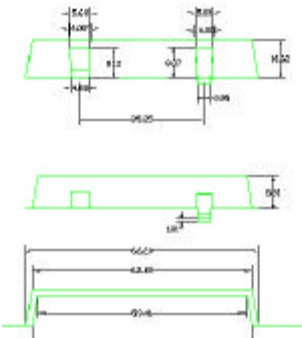
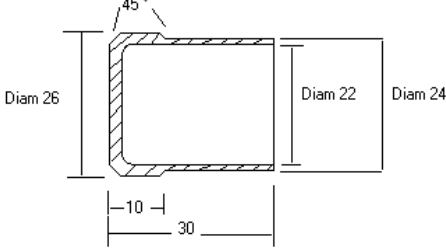
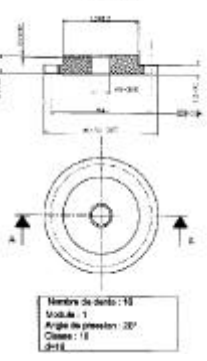
Matière	Nbre Empreintes	Poids en gr
ABS	6	2

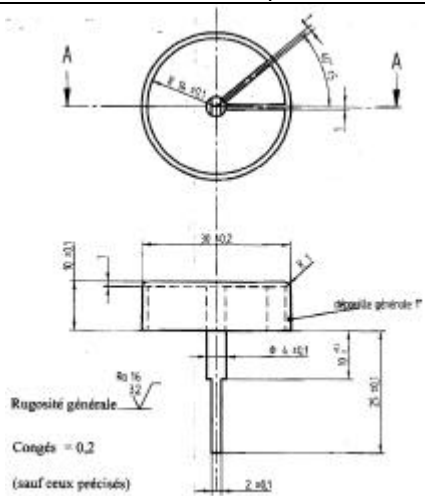


Exemples de productions réalisées en seconde I SP

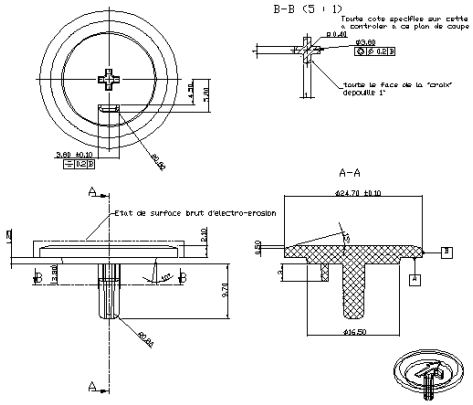
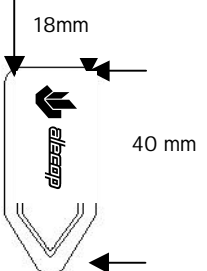
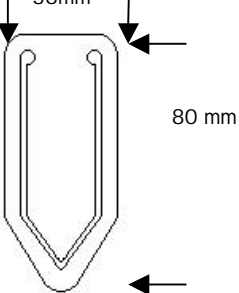
Dessin de la pièce	Projet	Etablissement
	<p>« CAPACI BOX »</p> <p>Système pour mesure de la capacité pulmonaire.</p> <p>Réalisation de la turbine</p>	<p>Lycée Jean Perrin</p> <p>95 St Ouen L'aumône</p>

Dessin de la pièce	Projet	Etablissement
	« Mini Station Météo » Anémomètre et girouette. Réalisation des coupelles	Lycée Vieljeux 17 La Rochelle
<p>DISQUE GIROJETTE</p> <p>Volume = 7.7 cm³ Surface projetée = 35.3 cm²</p>	« Mini Station Météo » Anémomètre et girouette. Réalisation des disques servant aux codeurs absolus et incrémentaux	Lycée Jean Mermoz 34 Montpellier
	« Réglette avec loupe » Produit de base personnalisé ensuite par gravure	Lycée de 3 bassins 97 Ile de La Réunion
	« Véhicule opto-guidé » Réalisation de la jante de la roue d'entraînement	Lycée Dorian 75 PARIS

Dessin de la pièce	Projet	Etablissement
	« SOLITAIRE » Réalisation des pions d'un jeu de voyage.	Lycée Camus 69 Rilleux
	« STYLO » Réalisation du clip logé dans le capuchon	Lycée Plaine de l'Ain 01 Ambérieu en Bugey. Lycée Palissy 17 Saintes
	« Alarme » Réalisation du boîtier de montage d'une alarme anti-vol de bagages	Lycée de 3 Bassins Ile de La Réunion
	« Thermomètre à vin » Réalisation du bouchon	Lycée Voisin 71 TOURNUS
 <p>Nombre de dents : 18 Module : 1 Angle de pression : 20° Classe : 18 dIN 18</p>	Pignon pour engrenage	Lycée Pierre de Coubertin 77 MEAUX

Dessin de la pièce	Projet	Etablissement
	Lampe de bureau - Réalisation du bouton de commande de la variation d'intensité lumineuse	Lycée Léonard de Vinci - 77 Melun

Autres productions réalisées

Dessin de la pièce	Projet	Etablissement
	Chaîne « ARMONI » pour sections Maintenance : montage d'un boîtier de commande de la gamme Schneider Armoni.. Fabrication de la capsule des boutons poussoirs.	Sté MAA - Schneider - 95 Cergy Pontoise
	Trombone avec logo ALECOP ou logo Client	Moule pour prise en main de la presse
	Trombone échelle x2	Lycée Louis Guérin 79 NIORT