

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

**BEP MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX  
PLASTIQUES ET COMPOSITES**

**SESSION 2002**

**DOSSIER  
TECHNIQUE**

**ÉPREUVE : EP3 TECHNOLOGIE**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 4**

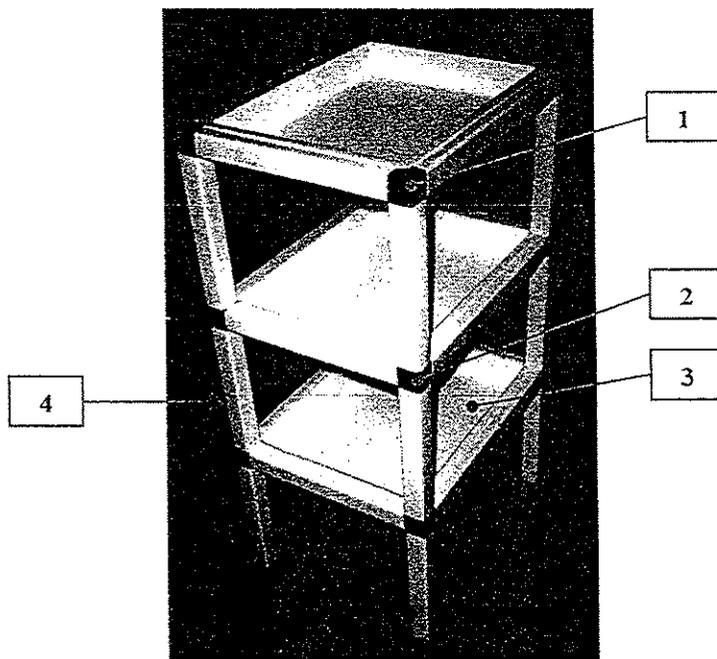
**Le dossier comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4**

<b>Groupement académique EST</b>	<b>Session 2002</b>	<b>CORRIGE</b>	Page de garde
<b>BEP Mise en oeuvre des matériaux plastiques et composites</b>			<b>Code</b>
Épreuve : EP3 Technologie	Durée : 3 heures	Coef.: 4	<b>DT</b>
Partie :			

## ELABORATION D'UNE PRODUCTION

Un grand magasin commande à une entreprise 1000 présentoirs multi-usage. Cette série est renouvelable tous les 3 mois. L'ensemble sera commercialisé en kit.

Le présentoir a les caractéristiques suivantes :

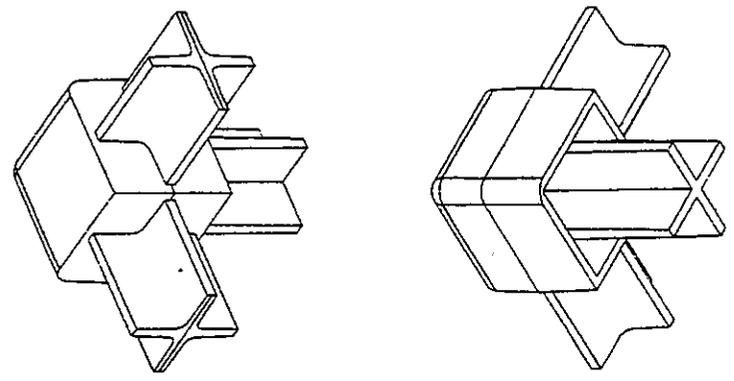
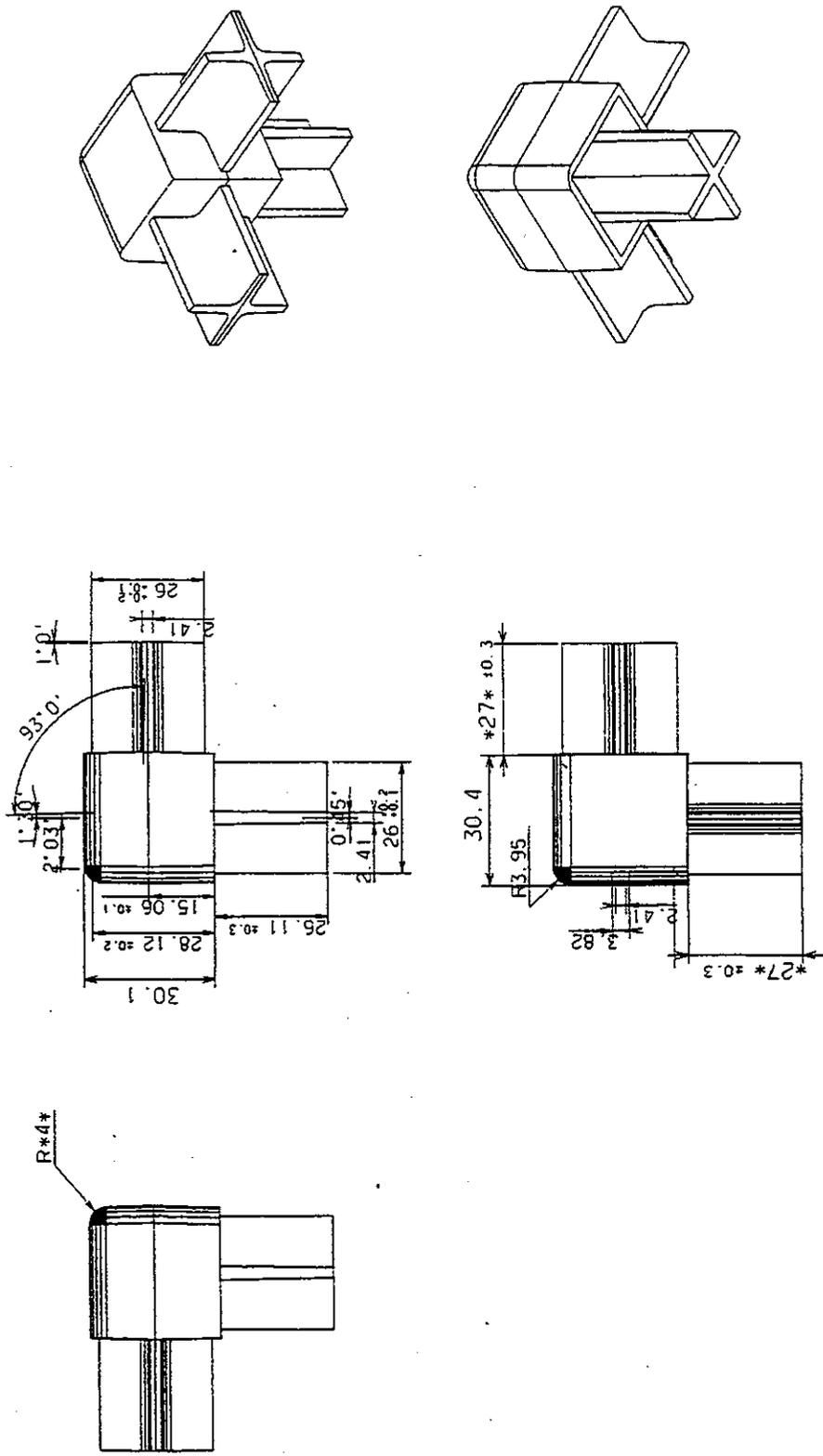


Rep	Nb	Désignation	Matière	Technique de mise en oeuvre	Couleur
1	4	Tripode	PP	Injection	Noir
2	8	Quadripode	PP	Injection	Noir
3	3	Bac	PS	Thermoformage	Blanc
4	6 m	Tube carré de 30 mm	PVC	Extrusion profilé	Bleuté

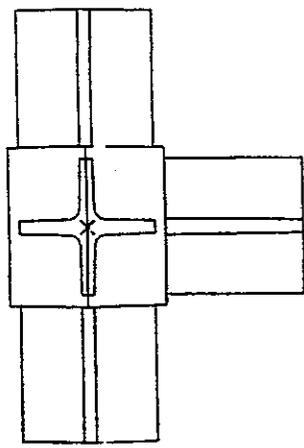
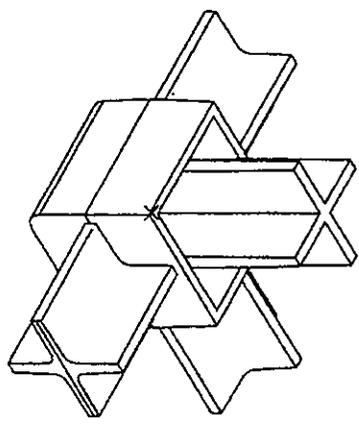
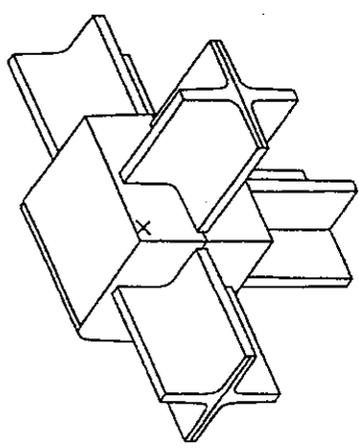
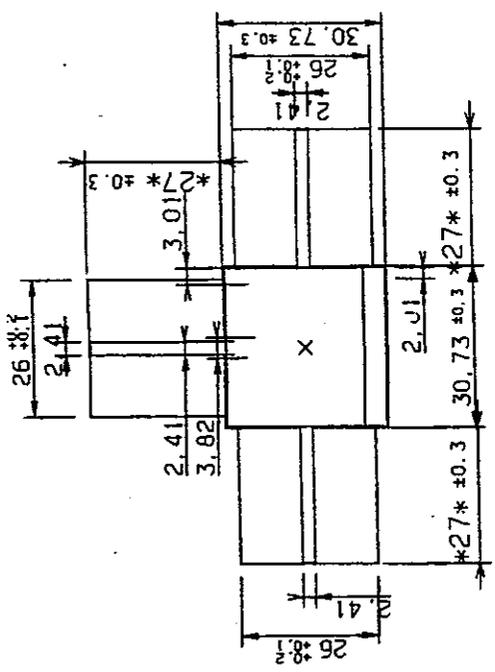
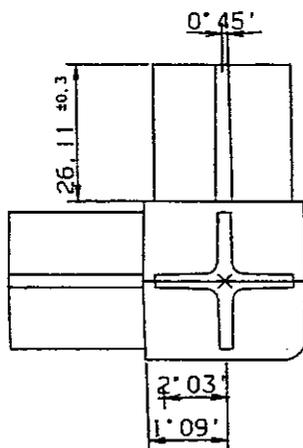
Chaque présentoir est emballé dans une gaine PE bd (LDPE).

Au départ de l'entreprise, le conditionnement se fait dans des cartons contenant 5 présentoirs chacun.

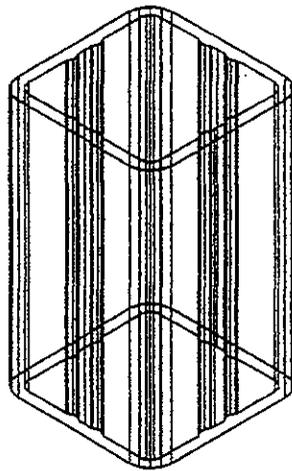
Les cartons sont empilés sur des palettes (10 cartons par palette), et sont maintenus par un film étirable.



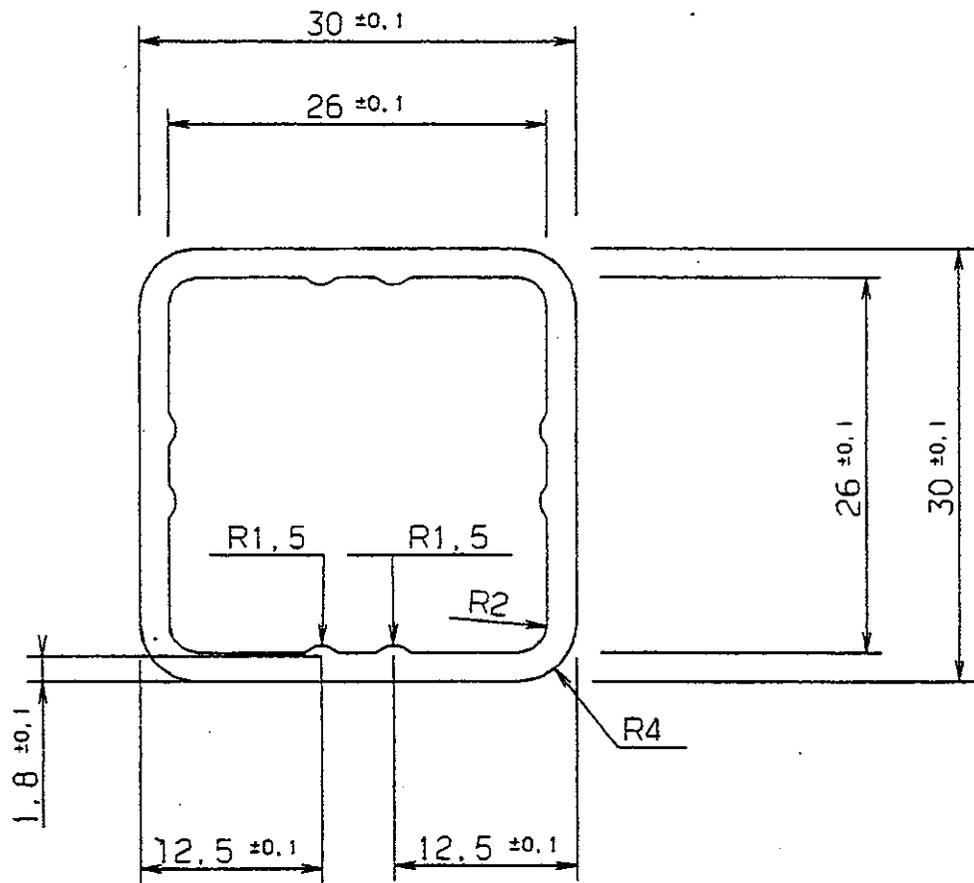
Rep No	Designation	Matiere	Observations
ECHELLE: 1	LP "Les Franchises" LANGRES		
	RACCORD TRIPODE POUR TUBE CARRE DE 30		N°



Rep No	Designation	Matiere	Observations
ECHELLE:	LP "Les Franchises" LANGRES	Raccord quadripode pour tube carre de 30	N°



ECH 2



Rep	Nb	Designation	Matiere	Observations
ECHELLE: 1		LP "Les Franchises" LANGRES		
		TUBE CARRE DE 30		N°

**BEP MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX  
PLASTIQUES ET COMPOSITES**

**SESSION 2002**

**DOSSIER CORRIGE**

**ÉPREUVE : EP3 TECHNOLOGIE**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 4**

**Le présent sujet comporte 1 dossier technique numéroté de 1/4 à 4/4  
et 1 dossier réponse numéroté de 1/10 à 10/10**

**TOUTES LES PAGES SONT A RENDRE  
AVEC LA COPIE**

**Calculatrice réglementaire autorisée**

<b>Groupement académique EST</b>	<b>Session 2002</b>	<b>CORRIGE</b>	Page de garde
<b>BEP Mise en oeuvre des matériaux plastiques et composites</b>			Code
Épreuve : EP3 Technologie	Durée : 3 heures	Coef.: 4	
Partie :			

**BEP MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX  
PLASTIQUES ET COMPOSITES**

**SESSION 2002**

**DOSSIER REPONSE**

**ÉPREUVE : EP3 TECHNOLOGIE**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 4**

**Le dossier comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10**

**TOUTES LES PAGES SONT A RENDRE  
AVEC LA COPIE**

**Calculatrice réglementaire autorisée**

<b>Groupement académique EST</b>	<b>Session 2002</b>	<b>CORRIGE</b>	Page de garde
<b>BEP Mise en oeuvre des matériaux plastiques et composites</b>			<b>Code</b>
Épreuve : EP3 Technologie	Durée : 3 heures	Coef.: 4	<b>DR</b>
Partie :			

**Injection**

Question 1	sur:	1 point
Question 2	sur	1 point
Question 3	sur:	1 point
Question 4	sur	1 point
Question 5	sur:	4 points
Question 6	sur	2 points
Question 7.a)	sur:	2 points
Question 7.b)	sur	2 points
Question 8 a)	sur:	2 points
Question 8 b)	sur	1 point
Question 9	sur:	2 points
Question 10	sur	1 point
Question 11	sur:	1,5 points
Question 12 a)	sur:	2 points
Question 12 b)	sur	1 point
Question 13	sur	1,5 points
Question 14	sur	2 points
Question 15	sur	1 point
Question 16	sur	1 point
Question 17	sur	1 point
Question 18	sur	2 points
Question 19	sur	1 point
Question 20	sur	1 point
		<hr/>
		<b>35 points</b>

**Total sur 70 points****Extrusion profilé**

Question 1	sur	2,5 points
Question 2	sur	1,5 points
Question 3	sur	1 point
Question 4	sur	3 points
Question 5	sur	1 point
		<hr/>
		<b>9 points</b>

**Thermoformage**

Question 1	sur	6 points
Question 2	sur	1 point
		<hr/>
		<b>7 points</b>

**Techniques diverses**

Question 1	sur	1 point
Question 2	sur	2 points
		<hr/>
		<b>3 points</b>

**Extrusion-gonflage**

Question 1	sur	3 points
Question 2	sur	1 point
Question 3	sur	1 point
Question 4	sur	1 point
Question 5	sur	1 point
Question 6	sur	1 point
		<hr/>
		<b>8 points</b>

**Composites**

Question 1 a)	sur	2 points
Question 1 b)	sur	3 points
Question 1 c)		1 point
Question 2	sur	1 point
Question 3	sur	1 point
		<hr/>
		<b>8 points</b>

<b>Groupement EST</b>	<b>Session 2002</b>	<b>CORRIGE - BAREME</b>	<b>Feuille 1 / 10</b>
<b>BEP Mise en œuvre des matériaux plastiques et composites</b>			<b>Code</b>
<b>Epreuve : EP3 : Technologie</b>	<b>Durée : 3 heures</b>	<b>Coëf : 4</b>	

## INJECTION

1/ A quelle famille de matières plastiques appartient la matière constituant les tripodes rep 1 ? : (1 point)

PolyoléFines

2/ Quelle est la densité approximative de cette matière ? : (1 point)  
(Placez une croix dans la case de la bonne réponse)

supérieure à 1

inférieure à 1

3/ Lors de la fabrication, on mélange à cette matière un lubrifiant, donnez le rôle de cet adjuvant : (1 point)

Il permet un meilleur écoulement du polymère fondu sur les parois du moule.

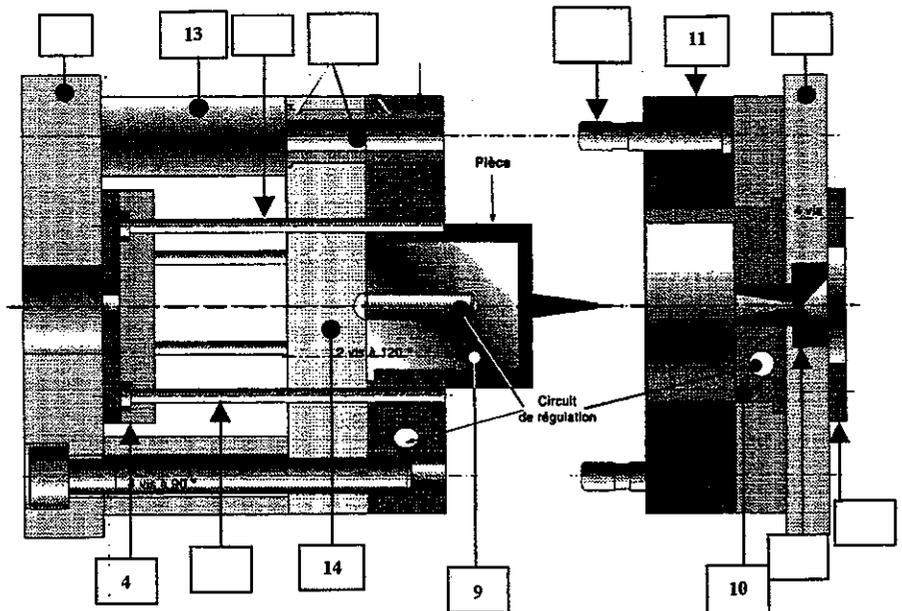
4/ Pour cette fabrication, on décide de ne pas étuver cette matière.  
Dites pourquoi : (1 point)

Les polyoléfines sont des matière très peu hygroscopiques

5/ Le moule des quadripodes est un moule à 2 empreintes.  
Sur le schéma ci-dessous (vue des 2 parties d'un moule simple), placez les numéros de repères de nomenclature dans les cases correspondantes : (4 points)

### NOMENCLATURE :

- Rep 1 : Plaque de bridage (partie mobile)
- Rep 2 : Remise à zéro
- Rep 3 : Ejecteur
- Rep 4 : Batterie d'éjection
- Rep 5 : Colonne de guidage
- Rep 6 : Plaque de bridage (partie fixe)
- Rep 7 : Reçu de buse
- Rep 8 : Bague de centrage
- Rep 9 : Noyau
- Rep 10 : Plaque porte empreinte (partie fixe)
- Rep 11 : Bloc empreinte
- Rep 12 : Douille de guidage
- Rep 13 : Tasseau
- Rep 14 : Plaque de force (contre plaque)



- 6/ Sur la batterie d'éjection, on constate la présence de « remises à zéro » ou RAZ.  
Quelle est la fonction de ces éléments ? : (2 points)

Ils permettent de rentrer la batterie d'éjection en cas de rupture de l'attelage. Ce sont des éléments de sécurité, ils protègent l'empreinte du moule du côté injection.

- 7/ Lors des réglages, le monteur-régleur décide d'augmenter la contre-pression.

a) Dans quel but ? : (2 points)

Obtenir un meilleur malaxage de la matière avec les différents adjuvants.

b) Qu'est ce que la contre-pression ? : (2 points)

Pression opposée au recul de la vis pendant le dosage

- 8/ La présence de nervures sur les tripodes et quadripodes va faciliter la formation d'un défaut.

a) Lequel ? : (2 points)

Retassures

b) Sur quel paramètre faudra t'il agir pour atténuer ce défaut ? : (1 point)

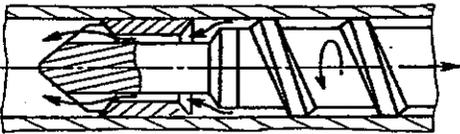
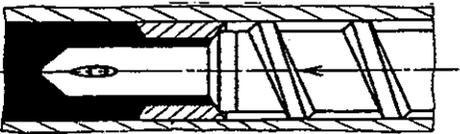
Sur le temps et/ou la pression de maintien

- 9/ Un thermorégulateur à eau ( $T^{\circ} = 40^{\circ}\text{C}$ ) est installé en périphérie de la presse d'injection.  
Expliquez brièvement le rôle de ce périphérique : (2 points)

Réguler la température du moule (constance de la température tout au long de la production)

- 10/ La vis d'injection utilisée est une vis standard avec clapet.

Dans le tableau ci-dessous, nommez la phase du cycle d'injection correspondant à chaque schéma :  
(1 point)

	Clapet en position avant	Phase de <u>Dosage</u>
	Clapet en position arrière	Phase de <u>Injection</u>

- 11/ L'alimentation du moule est une alimentation dite « sous marine ».  
 Quel est l'avantage principal de ce système d'alimentation ? : (1,5 point)

Obtenir un dégraissage automatique

- 12/ Sur les quadripodes, on demande de contrôler la cote  $26,11^{+0,3}$  toutes les 100 moulées.  
 a) Donnez la valeur de la cote maxi et de la cote mini : (2 points)

Cote maxi : 26,41

Cote mini : 25,81

- b) Avec quel appareil allez vous contrôler cette cote ? : (1 point)

Jauge de profondeur

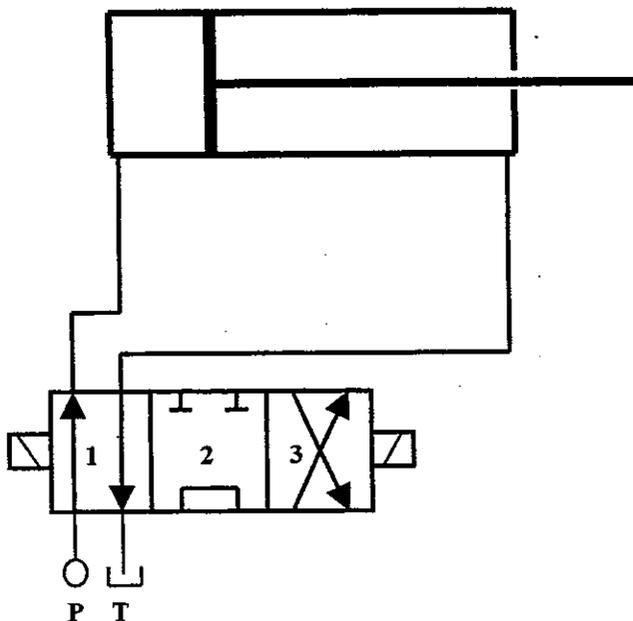
- 13/ Sur une production mensuelle de quadripodes, combien de cycles d'injection allez vous effectuer sans tenir compte des rebuts de démarrage (**rappel** : 1000 présentoirs. Moule à 2 empreintes) ? : (1,5 point)

$$1000 \times 8 = 8000 \text{ pièces} \Rightarrow \frac{8000}{2} = 4000 \text{ cycles}$$

- 14/ Sur cette même production, compte tenu d'un temps de cycle de 36 s, calculez le temps nécessaire pour réaliser ces quadripodes (donnez le résultat en heures, minutes, et secondes) : (2 points)

$$4000 \times 36 \text{ s} = 144\,000 \text{ s} = 40 \text{ h}$$

- 15/ Le vérin de verrouillage de la presse est actionné par un distributeur 4/3 à commande électrique. Donnez le mouvement du piston du vérin correspondant à chacune des positions représentées sur le schéma du distributeur ci-dessous, (soulignez la bonne réponse pour chacune des 3 positions du distributeur) : (1 point)



Position 1 : sortie piston  
 pas de mouvement  
 rentrée piston

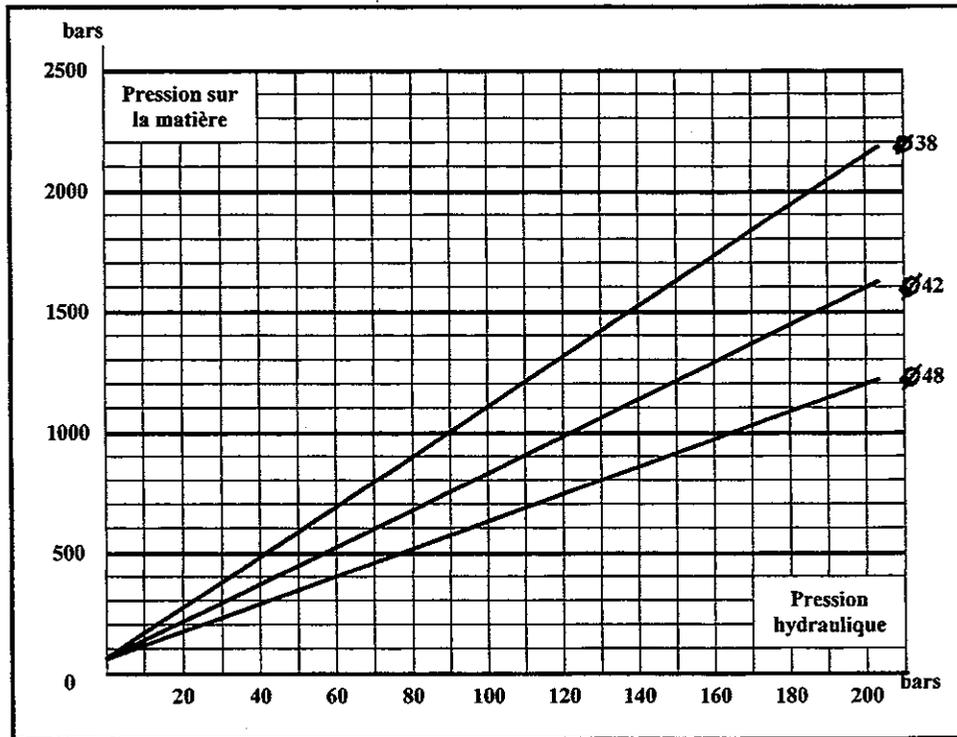
Position 2 : sortie piston  
 pas de mouvement  
 rentrée piston

Position 3 : sortie piston  
 pas de mouvement  
 rentrée piston

- 16/ Ce même vérin de verrouillage ( $\varnothing$  260 mm) est actionné sous une pression maxi de 160 bars. Calculez la force maxi de verrouillage (précisez votre unité) : (1 point)

$$F = P \times S = 160 \times \pi \times 13^2 = 84905 \text{ daN} \approx 85 \text{ T}$$

- 17/ Sur la façade de la presse, on peut voir ce diagramme :



- A partir des éléments que vous trouvez dans ce diagramme, donnez la pression sur la matière pour une pression hydraulique de 100 bar et une vis de  $\varnothing$  42 mm : (1 point)

800 bar

- 18/ Citez les mouvements d'une vis d'injection pendant le dosage : (2 points)

Rotation puis translation arrière

- 19/ Dans quel cas utilise t'on la décompression ? : (1 point)

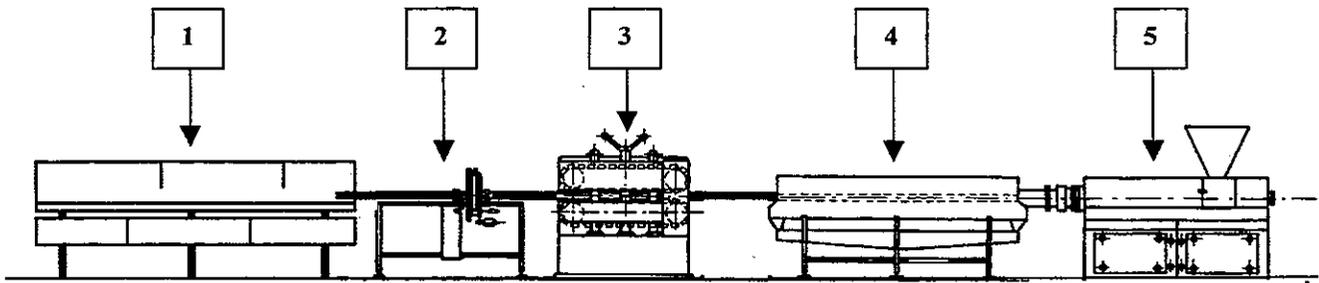
Machine sans obturateur

- 20/ En injection, qu'appelle t'on « le point de commutation » ? : (1 point)

Point de passage d'injection dynamique en injection statique

## EXTRUSION PROFILE

1/ Les tubes  $\varnothing$  30 mm sont réalisés sur une ligne d'extrusion représentée par le schéma ci-dessous :



Donnez les noms des 5 éléments correspondant aux repères 1 à 5 qui constituent cette ligne : (2,5 points)

Rep 1 : Table de réception

Rep 2 : Système de découpe

Rep 3 : Banc de tirage (chevilles)

Rep 4 : Bac de refroidissement avec confinement

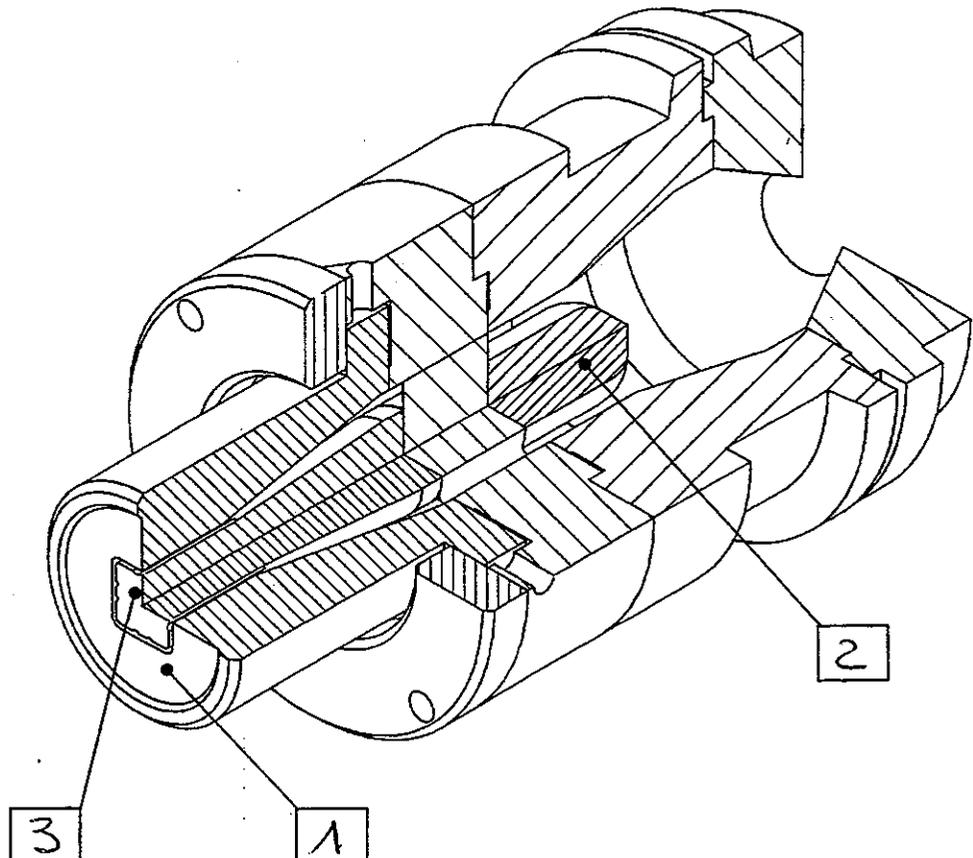
Rep 5 : Extrudeuse

2/ Sur la vue en perspective ci-dessous de la tête d'extrusion, placez les N° de repères de nomenclature dans les cases correspondantes : (1,5 point)

Rep 1 : Filière

Rep 2 : Torpille

Rep 3 : Poinçon



3/ L'extrudeuse possède une vis avec zone de dégazage, quel est son rôle ? : (1 point)

Evacuer les gaz au passage de la matière dans la zone de dégazage.

4/ Le temps de production est de 20 heures pour une série de 1000 présentoirs.  
Calculez la vitesse de tirage réglée sur la ligne d'extrusion : (3 points)

$$20h = 1200 \text{ min} \rightarrow 6 \times 1000 = 6000 \text{ m}$$

$$1200 \text{ min} \rightarrow 6000 \text{ m} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{6000 \times 1}{1200} = 5 \text{ m}$$

$$1 \text{ min} \rightarrow x \text{ m} \quad \Rightarrow \quad \text{Vitesse de tirage} = 5 \text{ m/min.}$$

5/ Au cours de la production en ligne, on doit effectuer un marquage sur le tube.  
Citez 3 procédés de décoration que vous connaissez ( les procédés demandés n'étant pas obligatoirement applicables à l'extrusion ) : (1 point)

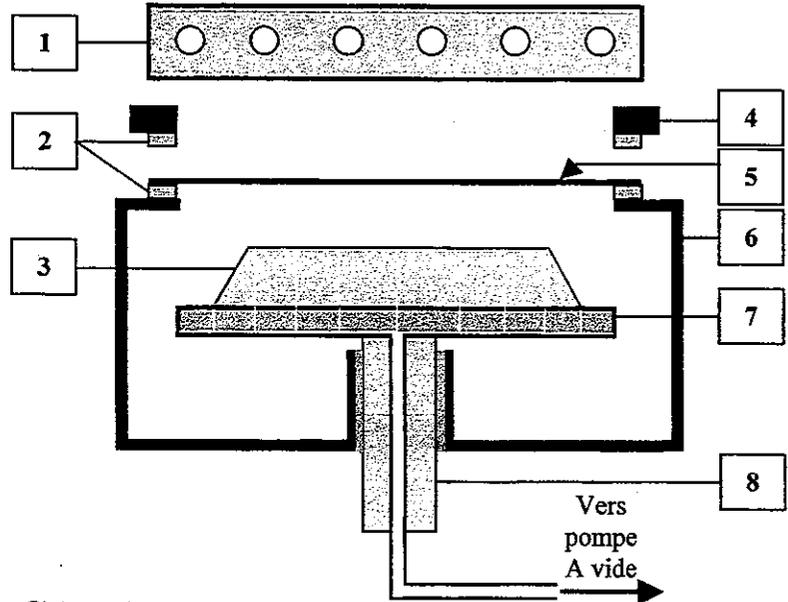
Héliographie - Tampographie - Sérigraphie - Jet d'encre  
Flexographie - Marquage à chaud.

## THERMOFORMAGE

Les bacs rep3 sont réalisés par thermoformage.

- 1/ D'après le schéma de principe ci-dessous, associez le nom des éléments contenus dans le tableau aux repères 1 à 8 du schéma, (placez ceux-ci dans la colonne rep du tableau) : (6 points)

Rep	Eléments
	Plateau chauffant
	Cadre serre-flan
	Caisson
	Vérin
	Joints d'étanchéité en caoutchouc
	Flan (matière)
	Plateau porte-moule
	Moule (avec événements)



- 2/ Le moule comporte des événements (trous de  $\varnothing 1$  mm).  
Quelle est la fonction de ces trous ? : (1 point)

Favoriser l'aspiration

## TECHNIQUES DIVERSES

- 1/ Les flans de matière (feuille PS épaisseur 1,5 mm), qui permettent de réaliser les bacs rep 3, sont découpés dans une bobine dont la largeur est de 650 mm.

Quelle est la technique de mise en œuvre qui a permis de réaliser cette bobine ? : (1 point)

Extrusion calandrage

- 2/ Les bacs sont décorés sur le fond par un logo.  
Quels procédés de décoration (parmi ceux cités ci-dessous) proposeriez vous pour réaliser le logo ? : (2 points)

(Encadrez les bonnes réponses) :

Marquage à chaud.

Sérigraphie.

Tampographie.

Héliographie

Flexographie

## EXTRUSION-GONFLAGE

- 1/ La gaine utilisée pour l'emballage des présentoirs est commandée en bobines de longueur 500 m. La largeur des bobines est de 800 mm, et l'épaisseur du film est de 0,05 mm. Le Pehd (LDPE) employé pour fabriquer cette gaine a une densité de 0,9.  
Calculez le poids d'une bobine : (3 points)

$$800 \text{ mm} \times (2 \times 0,05) \times 500\,000 \text{ mm} = 40\,000 \text{ cm}^3$$
$$40\,000 \text{ cm}^3 \times 0,9 = 36\,000 \text{ g} = 36 \text{ kg}$$

- 2/ Au cours de sa fabrication, cette gaine a subi un traitement spécifique appelé « traitement CORONA ».  
Quel est le but de ce traitement ? : (1 point)

Favoriser l'adhérence de l'encre

- 3/ L'ensemble d'extrusion sur lequel est réalisée la gaine possède une tête rotative.  
A quoi sert ce système ? : (1 point)

Supprimer le meuf ou cordon sur la bobine  
"obtenir un bobinage régulier"

- 4/ Avant sa mise en œuvre, la matière employée pour réaliser la gaine subi un contrôle de densité en laboratoire.  
Citez une méthode de mesure permettant de contrôler la densité d'une matière plastique : (1 point)

Méthode par pesée ou par comparaison (densimètre)

- 5/ L'épaisseur de la gaine ( $0,05 \text{ mm} \pm 0,005$ ) est contrôlée en continu en cours d'extrusion.  
Quel procédé de mesurage utiliseriez vous ? : (1 point)

Comparateur à cadran - Mesureur d'épaisseur électronique

- 6/ Comment se nomme l'espace qui permet le passage de la matière entre le poinçon et la filière ? : (1 point)

L'entrefer

## COMPOSITES

1/ Le moule de thermoformage utilisé pour la fabrication des bacs rep 3, est fabriqué par coulée sous vide, à partir d'une résine polyester chargée talc, renforcée par 1 couche de tissu, et 2 couches de mat. Ces couches de renfort sont réparties dans le sens de l'épaisseur du moule, afin d'en limiter la fragilité (chocs et chocs thermiques).

a) Quel est le but de la charge de talc incorporée à la résine ? : (2 points)

Diminuer le prix de revient  
Bloquer le retrait

b) Citez 3 matériaux utilisés en renforts fibres de type tissu ou mat : (3 points)

Fibres de verre  
Fibres de carbone  
Fibres de Kevlar

c) Citez 2 techniques (autres que la coulée sous vide) employées pour la mise en œuvre des résines polyester : (1 point)

Moulage au contact  
Projection

2/ Avant moulage, on passe sur le moule une cire liquide.  
Quel est le but de cette opération ? : (1 point)

Faciliter le démoulage de la pièce

3/ Qu'appelle t'on BMC, « ou choucroute », « ou prémix » utilisés dans les matériaux composites ? : (1 point)

Mélange de résine polyester, fibres de verre courtes et charges minérales.