

République Tunisienne
Ministère de l'enseignement supérieur
 Direction Générale des Etudes Technologiques
Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Sousse

Département : Mécanique **Filière :** Génie mécanique **Option :** Plasturgie **Classe :** GMPL-2.1

<u>CODE</u>	Nom : Prénom :
	N° de la carte d'étudiant : Date :
	N° de la salle : N° de la place : Signature :

<u>CODE</u>	Département de génie mécanique	EXAMEN PROCÉDÉS DE MISE EN FORME DISCONTINUS	Juin 2017
			Durée: 1 h 30 min
Note :...../20	Nombre de pages : 4	Proposé par : SLIM CHOUCHE	Documents non autorisés

NB : L'examen comporte trois exercices indépendants.

EXERCICE 1 : (8 POINTS)

Le caoutchouc sous forme de semi produit doit être mis en forme avant d'être vulcanisé pour devenir utilisable sous formes d'objets finis.

1. Quels sont les trois procédés de moulage du caoutchouc ?

-
-
-

2. Citer les avantages du moulage par transfert (3);

-
-
-

3. Déterminer la forme de l'ébauche à placer dans le moule pour ces différentes pièces :

Types de pièces	Forme d'ébauche
Les pièces plates	
Les pièces de révolution	
Les pièces épaisses	

NE RIEN ECRIRE ICI

NE RIEN ECRIRE ICI

4. On doit mouler à 180°C, dans un moule en acier, un mélange dont la formule de base est la suivante :

Formule du mélange		ANNEXE	
INGREDIENTS	PARTS	Types de caoutchoucs	Coefficient de dilatation linéaire en $10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
NBR	100	NR	216
Noir de carbone GPF 650	65	SBR	216
Plastifiant D0A	20	NBR	196
ZnO (oxyde de zinc)	5	CR	206 à 216
Acide stéarique	2	IIR	194
Protecteur baïon AC	2	Charges	5 à 10
Protecteur BLE 25	2	Aciers	11
Accélérateur TMTD	0.8	Métaux légers: Aluminium	12
Accélérateur MBTS	0.8		
Accélérateur DPTT	1		
soufre	1.5		

- a. Calculer le pourcentage du caoutchouc dans la formule du mélange (K) :

.....

.....

- b. Calculer la différence des coefficients de dilatation thermique (A) :

.....

.....

- c. Calculer la différence des températures (T) :

.....

.....

- d. Calculer le retrait du mélange :

.....

.....

.....

5. Calculer le RETRAIT du même mélange moulé à 140°C ; avec une ébauche préchauffée à 60°C. Quel est l'impact de préchauffage sur le retrait.

.....

.....

.....

.....

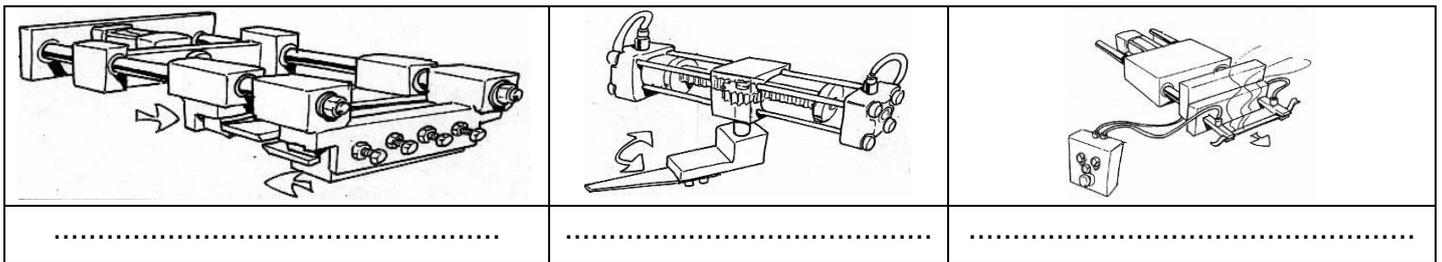
EXERCICE 2 : (6 POINTS)

1. La fermeture sur les machines d'extrusion soufflage s'effectue en 3 phases. Lesquelles et quelle est le rôle de chacune ?

-
-
-

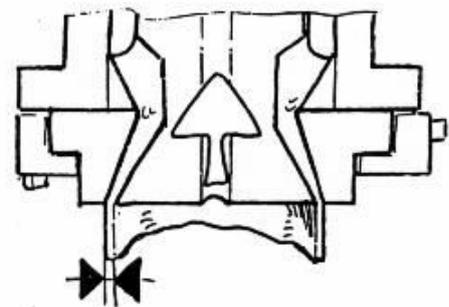
Après fermeture du moule sur la paraison, celle-ci est séparée de la tête d'extrusion par un système appelé « **coupe paraison** ». On distingue 4 types principaux :

2. Pour chaque figure, nommer le système de découpe paraison correspondant : (*Couteau à bande incandescente, ciseaux à froid, couteau frappeur*) ;



3. Expliquer le principe du système de découpe paraison type « poinçonnement » ;

-
-
-
-



4. Dans quel cas est utilisé le système de découpe « poinçonnement » ?

-

5. Parmi ces systèmes, lesquels qui sont utilisés pour les grands diamètres (> 60mm) ;

-

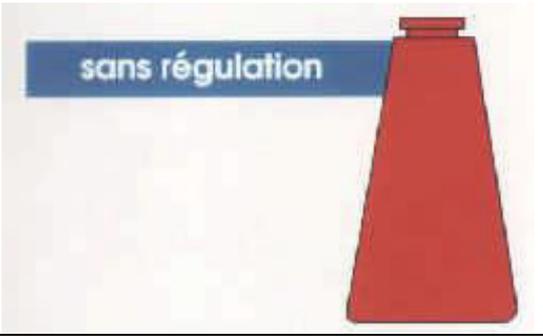
6. Parmi ces systèmes, lequel qui est utilisé pour le PP et le PC ;

-

EXERCICE 3 : (6 POINTS)

Un des inconvénients du soufflage, c'est l'irrégularité de l'épaisseur du produit une fois soufflé. La figure suivante montre deux types d'extrusion soufflage avec et sans régulation.

1. Indiquer, Dans les deux cas, la forme de paraison extrudée et le produit correspondant ;

Types d'extrusion soufflage	Forme de paraison extrudée	Produit soufflé
 <p>sans régulation</p> <p>The diagram shows a red extruder head with a narrow die. The extruded parison is a red cone that tapers significantly from the die to the bottom, indicating a large thickness gradient.</p>		
 <p>avec régulation</p> <p>The diagram shows a red extruder head with a wider die. The extruded parison is a red cone that tapers much less from the die to the bottom, indicating a more uniform thickness.</p>		

2. Pour traiter le problème d'épaisseur, il existe des têtes d'équerre à entrefer variable ; montrer par schéma le fonctionnement des deux principaux types de têtes ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

RÉPONSES

EXERCICE 1 : (7 POINTS)

Le caoutchouc sous forme de semi produit doit être mis en forme avant d'être vulcanisé pour devenir utilisable sous formes d'objets finis.

1. Quels sont les trois procédés de moulage du caoutchouc ?

On utilise les techniques de moulage suivantes :

- **Compression ;**
- **Transfert ;**
- **Injection..**

2. Citer les avantages du moulage par transfert (3);

– pour des pièces de faibles dimensions, la possibilité de mouler des pièces différentes dans un même moule avec un nombre d'empreintes maximum pour une surface de plateau déterminée ;

– pour un moule avec plusieurs empreintes, le remplissage simultané des empreintes, d'où une homogénéité de l'état de vulcanisation ;

– l'automatisation du poste de moulage facilitée, particulièrement celle du démoulage, avec un moule de type 4 parties et trois plans de joints ;

– la possibilité de mouler des pièces avec insert dans des conditions très favorables.

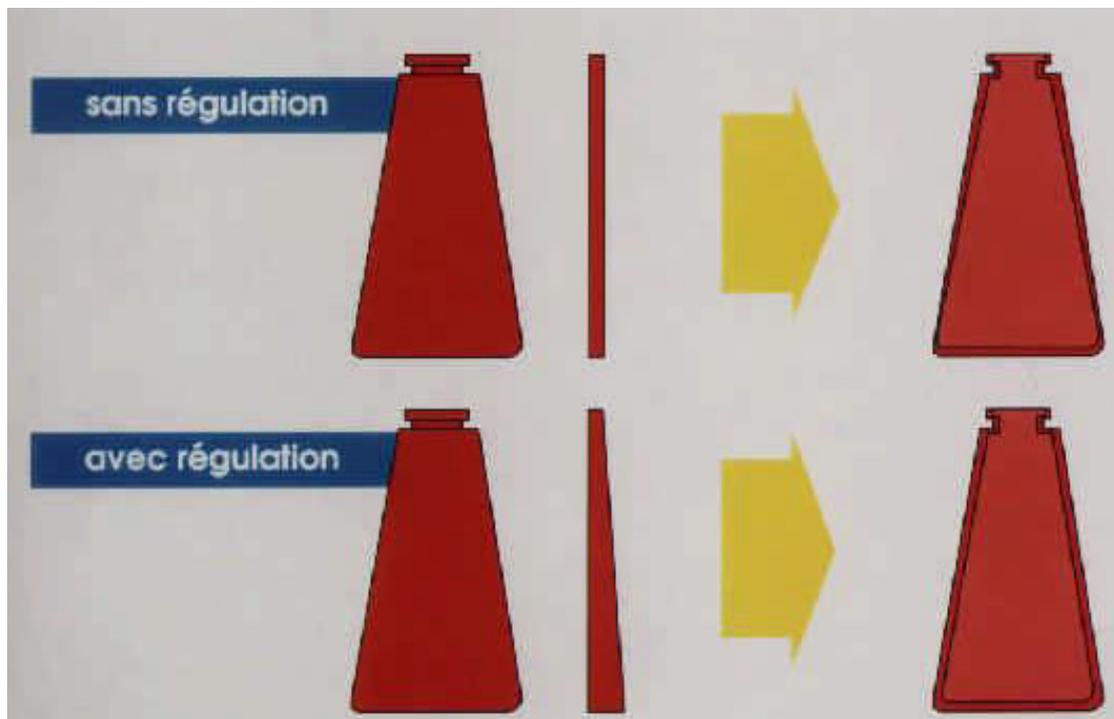
3. Déterminer la forme de l'ébauche à placer dans le moule pour ces différentes pièces :

D'une façon générale, on peut dire que :

- Les pièces plates s'ébauchent à partir de feuilles calandrées,
- Les pièces de révolution à partir de profilés extrudés ou de feuilles roulées,
- Les pièces épaisses par empilage de feuilles.

1. La fermeture sur les machines d'extrusion soufflage s'effectue en 3 phases. Lesquelles ?

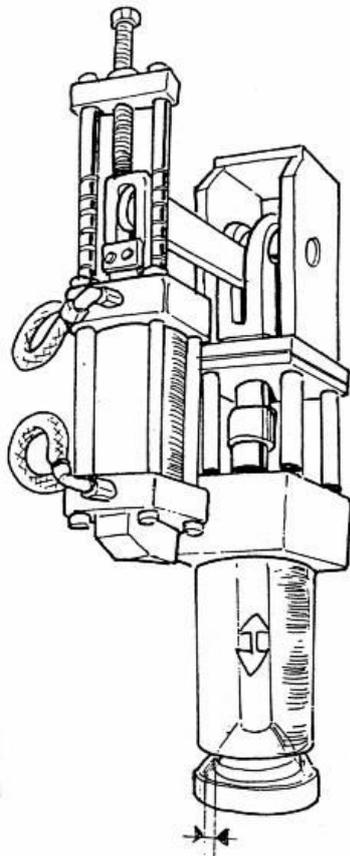
- Approche rapide des 2 demi moules (haute pression).
- Approche lente en fin de course pour opération de soudure (basse pression).
- Opération de « claquage » pour préparation découpe des carottes.



■ Réglage pneumatique de l'épaisseur de la paraison.

L'entrefer est réglable par déplacement du poinçon par rapport à la filière.

Le système permet de définir deux épaisseurs limites de paraison (tige du vérin rentrée = épaisseur maxi, tige du vérin sortie = épaisseur mini).



■ Réglage hydraulique (système MOOG) de l'épaisseur de la paraison.

Ce système permet de régler en cours d'extrusion l'épaisseur de la paraison. La carte MOOG transforme le graphique d'épaisseur en valeurs de déplacement et commande l'aiguillage hydraulique par une servovalve.

