



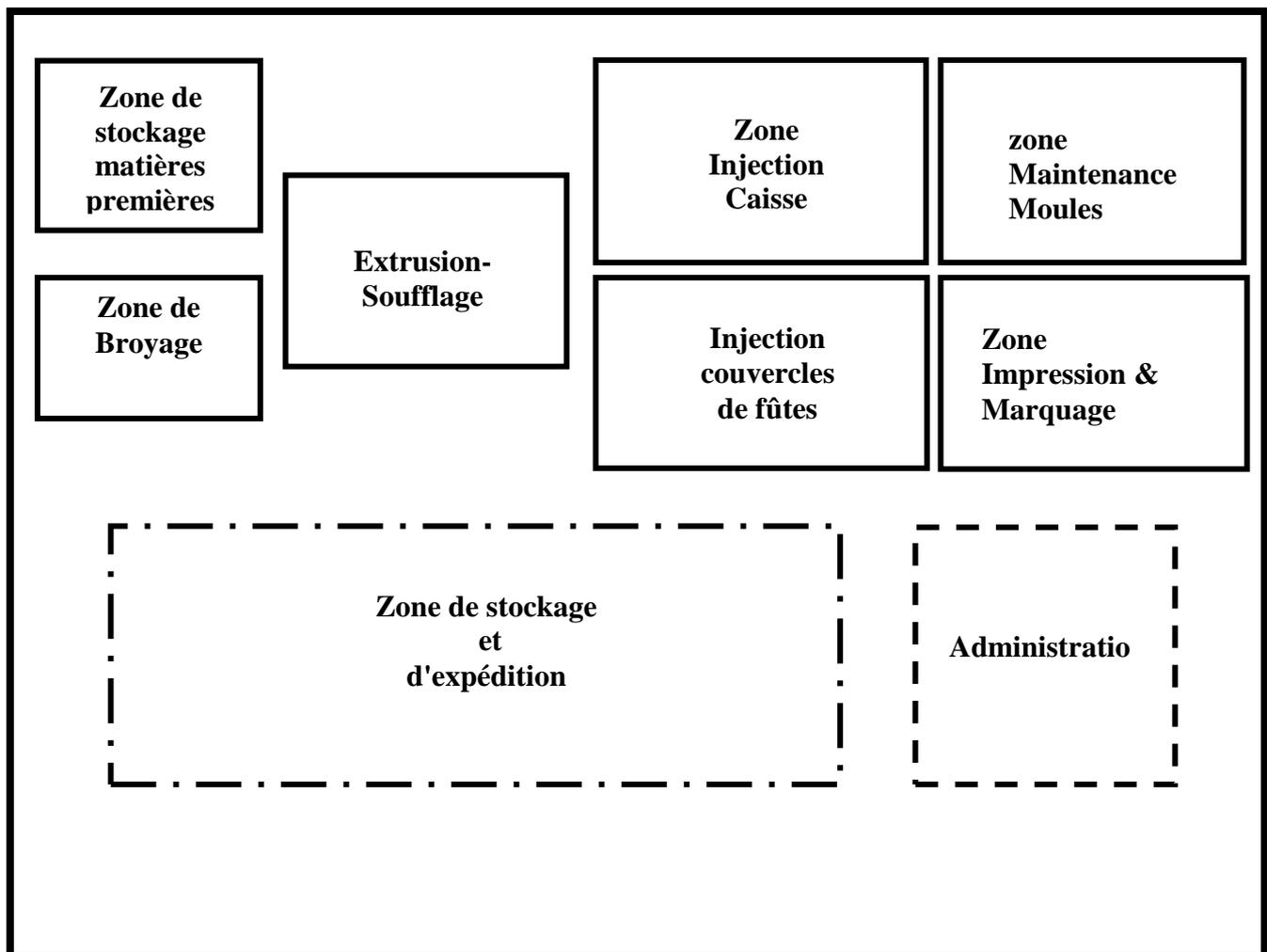
Filière:	Matières Plastiques et Composites -MPC-
Épreuve de:	Processus d'industrialisation

Durée :	6h
Coefficient :	30

Présentation du sujet :

La société PLASTIMOR est une société marocaine de transformation des matières plastiques spécialisée principalement dans l'injection des caisses pour agrumes, légumes et poissons en matière HD-PE (**voir fiche technique annexe 1**) pour le secteur d'agricultures et de pêches mais aussi dans le soufflage des fûtes de masse 12 kg également en HD-PE pour la préparation des olives.

Son implantation est donnée ci-dessous :



L'étude portera principalement sur la fabrication

- Injection des caisses pour fraises
- Soufflage des fûtes d'olives
- Impression des caisses
- Moulage des baignoires et des piscines en composite

Première partie : Technique de mise en œuvre des matières plastiques /16 pts

A- INJECTION DES CAISSES : /12 pts

L'étude portera sur l'injection des caisses-fraises dont la conception a été faite par un bureau d'étude marocain (DELTA TECHNOLOGY) et la réalisation a été faite en par un mouliste Chinois (JINGZHENG IMOULD)

les dimensions de la caisse sont de 600mm*400mm*120mm et l'épaisseur est de 2 mm



Le cahier des charges de la conception de la caisse avait pour objectif de :

- Diminuer le poids de la caisse pour passer au dessous du 1000 grammes (Poids final = 945 Grammes)
- Garder la rigidité voir même l'améliorer(fond caisse + poignées).
- Diminuer le temps du cycle machine (cycle actuel = 55 secondes)

Les données concernant le moule sont présentées dans le tableau ci-dessous:

Caractéristiques	Valeurs
Dimensions moule	L= 1156 mm l= 896 mm H= 850 mm
Système d'injection	Canaux chauds- Quatre points d'injection
Carcasse	Matière 1.2311
Masse Moule en Kg	6000
Production envisagée	75 000 caisses
Coût du moule DH	750 000
Course d'éjection en mm	240

L'atelier d'injection travaille 24h/24h en deux équipes de 3 x 8h Avec une demi heure de repos pour chaque équipe et dispose de 5 presses d'injection de différentes tailles de marque KRAUSS MAFFEI SERIE MX dont les caractéristiques de la KM 800-8100 MX sont données en **annexe3**.

Travail demandé /12 pts**1. Décoder la matière**

- Que signifie la matière HD-PE

..... /0.25 pts

- A quelle famille elle appartient cette matière

..... /0.25 pts

- Citer des exemples d'utilisation de cette matière

.....

.....

.....

..... /0.25 pts

2. Identifier et valider le choix de la presse à injection

La presse choisie est du type KRAUSS MAFFEI KM 800-8100 MX

(Voir fiche technique Annexe3)

- Que signifie la désignation : KM 800-8100 MX ?

KM :

800 :

8100 :

MX : /0.5 pts

- Justifier le choix de cette machine

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

..... /0.5 pts

3. Choisir les périphériques nécessaires

- Quelle sont les périphériques nécessaires à la presse d'injection pour lancer la production des caisses?

.....

.....

..... /0.5 pts

Sachant que la matière utilisée est un mélange de matière vierge et de matière rebroyée selon le pourcentage suivant (75% vierge et 25 % de recyclé)

- Expliquer pourquoi l'entreprise fait recours à cette solution.

.....

..... /0.25 pts

On donne :

Paramètres	Variation delta T en °C		
Course de dosage	Inf à 1/3 course maxi -10 °C	Compris entre 1/3 et 2/3 Cmaxi -5 °C	Sup à 2/3 Cmaxi +10 °C
Production	Cadence Réduite -10 °C	Cadence Normale -5 °C	Accélérée +10 °C
Structure matière	Semi-Cristalline +10 °C	Amorphe -10 °C	

/0.5 pts

- Compléter le tableau ci-dessous en précisant les valeurs des paramètres exprimés dans les unités indiquées: /1.25 pts

Unité presse	Paramètres de réglage	Valeurs	Unités
Unité de fermeture verrouillage	Course d'ouverture moule		mm
	Course d'éjection		mm
	Temps de refroidissement		Secondes
	Force de verrouillage		KN
Unité de plastification	Pression d'injection		bar
	Pression de maintien		bar
	Course de dosage		mm
	Matelas		mm
	Vitesse rotation vis		Tr/min
	Température des zones thermo-régulées	Zone 1 : Zone 2 : Zone 3 : Zone 4 : Zone 5 : Zone 6 : Zone 7 :	

5. Préparer et lancer la production

- Calculer le temps du cycle en seconde.

.....
.....
.....
.....
...../0.5 pts

- Calculer la cadence théorique de production Horaire.

.....
.....
.....
...../0.5 pts

- Calculer le temps nécessaire à la production d'une commande de 1200 caisses.

.....
.....
.....
...../0.5 pts

- Calculer la quantité de la matière nécessaire pour la production de cette commande en kg. exprimer le résultat en nombre de sacs sachant que sa contenance est de 50 kg.

.....
.....
...../0.5 pts

- Calculer la coût de revient de la caisse en dirham sachant que le taux horaire de la presse est de 1200 dh (salariés inclus) et le prix de la matière est de 16dh/kg pour celle vierge et de 4 dh/kg pour celle recyclée.

.....
.....
...../0.5 pts

- Sachant que la concurrence présente la même caisse à 30 DH, proposer des solutions pour diminuer le coût de revient.

.....
.....
...../0.5 pts

6. Suivre et optimiser la production

- En se basant sur les résultats de la simulation et des anciens expériences sur les autres caisses, les défauts principales susceptibles d'apparaître sur la caisse sont les : lignes de soudure, déformations et les brulures. définir chacun de ces défauts

N°	Phase du cycle	Durée en secondes	Chronogramme cycle
1	Ouverture poinçon	5	
2	Expulsion paraison	10	
3	Montée canne de soufflage Drappage	2	
4	Fermeture pince	2	
5	Pré gonflage	2	
6	Fermeture moule	4	
7	Soufflage / refroidissement	70	
8	Décompression	4	
9	Ouverture moule	4	
10	Extraction pièce	7	

Analyser les défauts cités sur l'**annexe 6** puis indiquer les causes et les remèdes. / 0.5 pts

Incidents	Causes	Remèdes

Troisième partie : Techniques de mise en œuvre des matières composites / 4 pts

Pour des raisons de diversification et de concurrence PLASTIMOR a décidé de commercialiser des produits en matières composites dont les ventes sur le marché marocain se développent de mieux en mieux.

Basé sur une étude profonde du marché, elle veut tourner vers la fabrication des baignoires et des piscines en matières composites représentées ci-dessous dont :

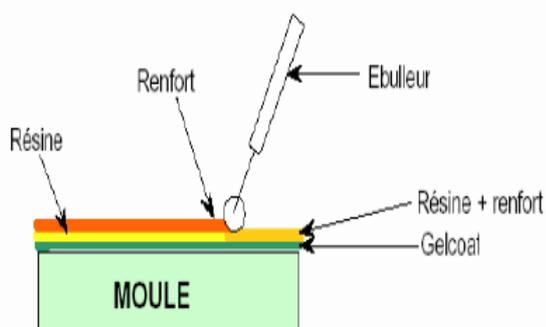


Piscine & baignoires

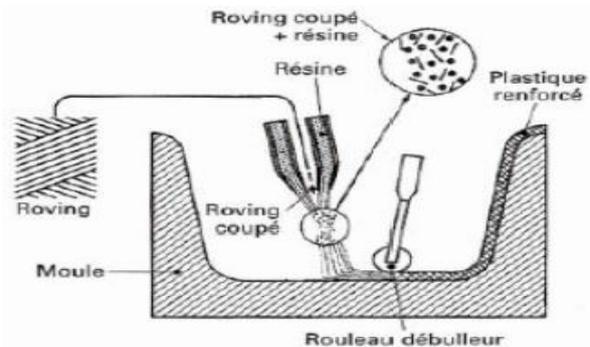
Composition de la matière utilisée

- résine polyesters
- tissus de fibre de verre :
- catalyseur, accélérateur, charge, pigments et agent de démoulage

Deux procédés sont envisageables pour la réalisation de ces articles :



MOULAGE CONTACT



MOULAGE PAR PROJECTION
SIMULTANNEE

Travail demandé :

Dans une matière composite on trouve principalement une matrice et un renfort .

- Citer les types de matrices et de renforts les plus utilisées :

/0.5 pts

- Donner des exemples d'utilisation de ce types de matériaux

 ----- /0.5 pts

- Décrire chacun des procédés cités ci-dessus et faites une comparaison entre les deux procédés:

 ----- /0.5 pts

Procédé	Avantages	Inconvénients
Moulage contact		
Moulage par projection simultanée		

-----/2x 0.5 pts

- Sachant que les premières commandes sont de l'ordre unitaire et que l'entreprise veut commencer avec un investissement limité au début, choisir le procédé le mieux adapté. Justifier.

 ----- /0.5 pts

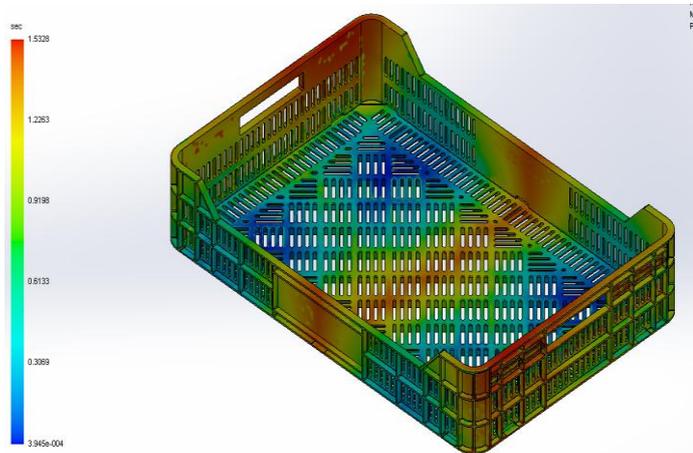
- Quelles sont les mesures de sécurité liés à ces deux procédés.

 ----- /0.5 pts

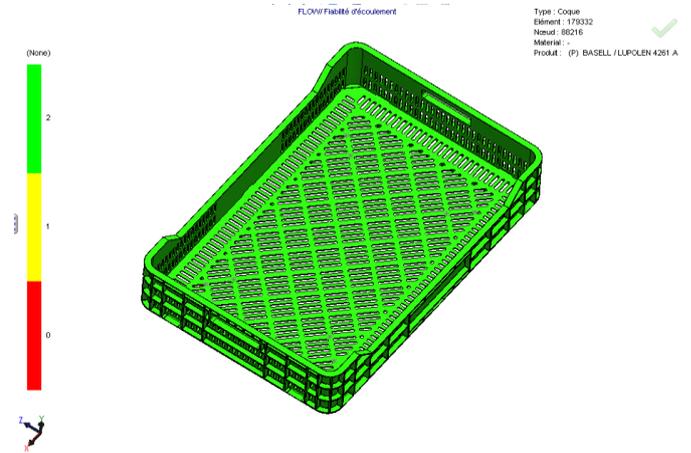
FICHE TECHNIQUE DE LA MATIERE ANNEXE 1

ANNEXE 2 : Résultats de simulation rhéologique de l'injection des caisses

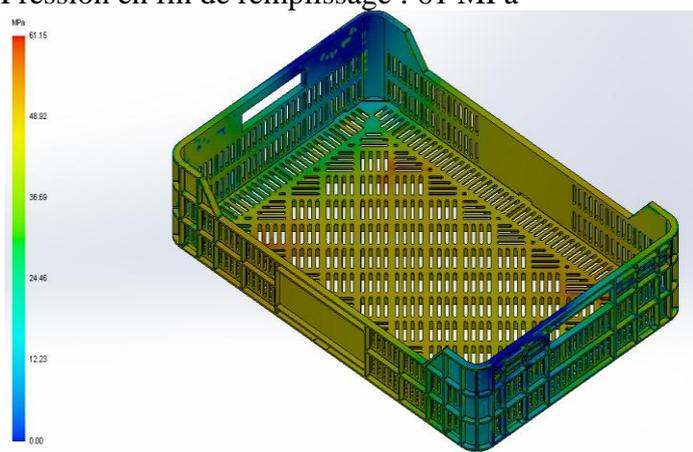
Temps de remplissage: 1.6 secondes



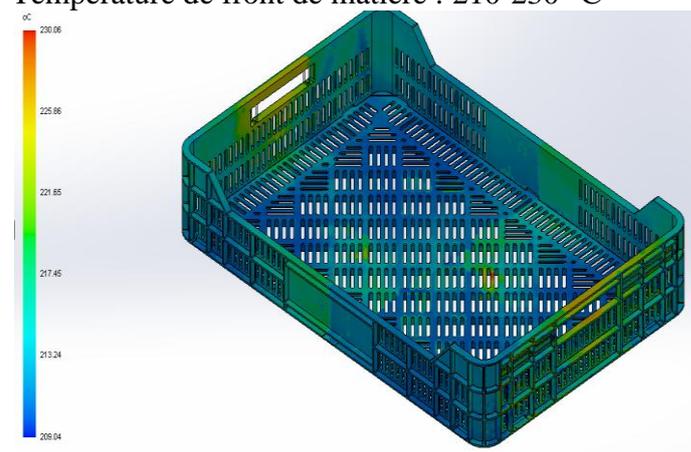
Qualité de remplissage : bonne



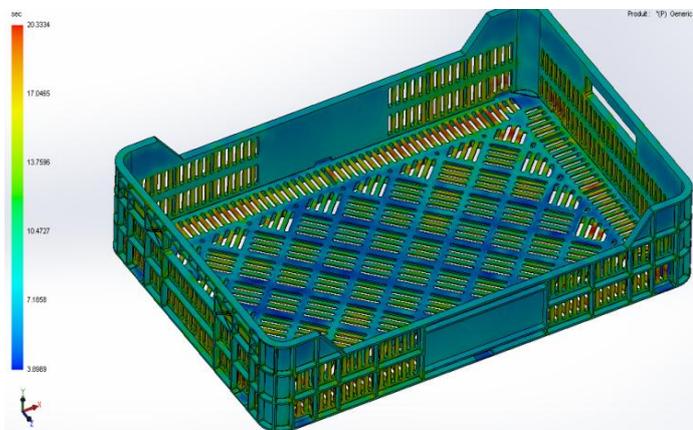
Pression en fin de remplissage : 61 MPa



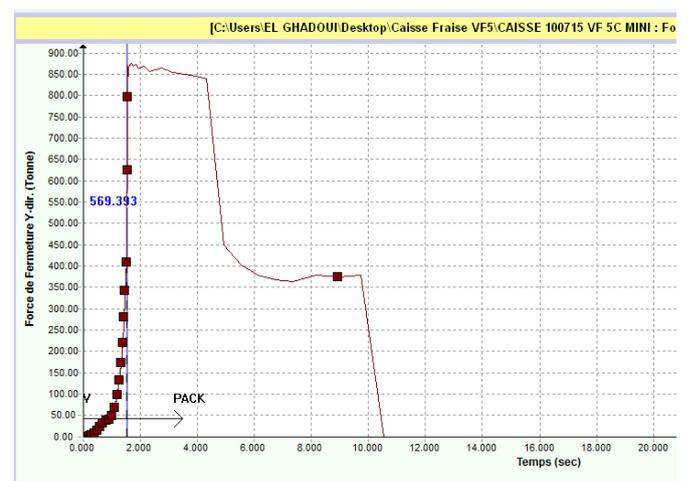
Température de front de matière : 210-230 °C



Temps de refroidissement : 20 secondes



Force de verrouillage : 570 tonnes



ANNEXE 3 : PRESSE INJECTION KRAUSS MAFFEI KM 800-8100* MX**Technical details****Clamping unit**

Clamping force:	8000 kN
Mould opening force, max.:	560 kN
Size of mould platens (h x v):	1600 mm x 1530 mm
Distance between tie bars (h x v):	1200 mm x 1000 mm
Mould opening stroke:	1600 mm
Mould height min.:	500 mm
Max daylight:	2100 mm
Hydraulic ejector - stroke:	300 mm
Ejector force forward/backward:	200 / 100 kN

Injection unit

Screw diameter:	95 mm
Ls/D ratio:	23
Injection pressure:	2172 bar
Stroke volume:	3721 cm ³
Shot weight, PS:	3386 g
Injection rate:	659 cm ³ /sec
Screw speed:	123 1/min
Plasticising rate max.:	109 g/s
Nozzle pressure:	166 kN

Electric and Hydraulic Equipment

Nominal capacity of pump motor:	110 kW
Installed heating capacity:	53 kW
Adjustable barrel heating zones:	7
Dry cycle number:	941 1/h
Dry cycle time:	3,8 sec
Reservoir capacity:	1500 ltr.

Dimensions und weights

Dimensions of the machine ca.:	11,00 m x 2,90 m x 2,50 m
Total machine weight:	45000 kg
Max. mould weight:	12200 kg

Accessories

- Anti vibration pads

Additional information

- 1 x Air valve
- 2 x Core pulls
- Robot interface as per Euomap 67
- Hydraulic tie bar pull system

*** valeur obtenue en faisant le produit de la pression d'injection par le volume de dosage et on divise sur 1000**

Annexe 4 : régulateur de température pour canaux chauds

ANNEXE 5 : EXTRUSION SOUFFLAGE EN DISCONTINU

Ce procédé est utilisé pour des pièces de 5 à plus de 100 kg.

A. PRINCIPE

Il se rapproche de l'injection. On dose une quantité de matière dans une tête à accumulation et par l'intermédiaire d'un piston, on expulse la matière au travers de l'ensemble poinçon / filière.

La différence avec l'injection, c'est que la vis de l'extrudeuse tourne en continu.

B. LA TÊTE A ACCUMULATION

La tête à accumulation a deux fonctions :

- Stocker la matière extrudée pendant le refroidissement de la moulée.
- Expulser dans un temps très court le polymère plastifié afin de limiter le refroidissement, l'étirement et par conséquent l'amincissement de la paraison sous son propre poids.

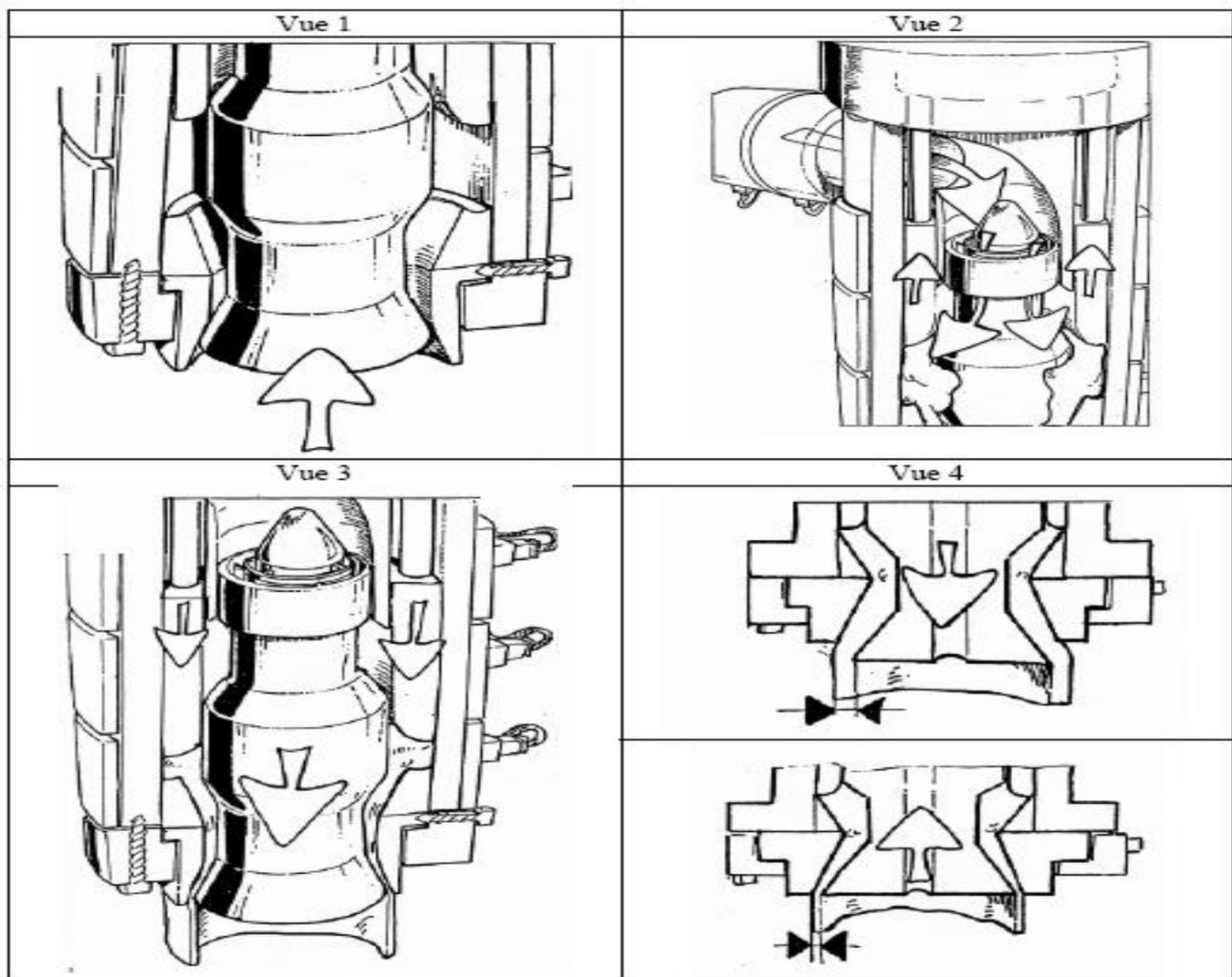
Fonctionnement :

Vue 1 : le poinçon est en contact avec la filière, la matière ne peut pas sortir.

Vue 2 : la vis tourne, la matière entre dans la chambre de transfert, sous la pression de la matière, le piston annulaire remonte.

Vue 3 : quand la quantité de matière souhaitée est obtenue, le poinçon s'ouvre et le piston annulaire expulse la matière pour donner la paraison.

Vue 4 : le système de régulation d'épaisseur règle l'ouverture poinçon / filière pendant l'expulsion de la matière.



ANNEXE 6 : LES DEFAUTS PRINCIPAUX D'EXTRUSION SOUFFLAGE**Défauts décelés lors du soufflage****Fûtes rayées****Etat de surface ondulé****Tableaux des causes et remèdes**

Défauts	Causes	Actions
Flacon rayé	Poinçon filière encrassé	Curage filière
Points noirs	Matière cramé dans le broyeur	Contrôle du broyé
	Dégradation tête ou vis	Nettoyage
Etat de surface ondulé	Air emprisonné	Essuyer les événements du plan de joint Vérifier les événements d'empreintes
Etat de surface granuleux	Moule encrassé par des dépôts de condensation	Nettoyer l'empreinte du moule
Impuretés dans la paroi de la bouteille	Corps étranger dans la matière	Contrôle et vidange trémie et broyeur
Bulle dans la paroi	Matière humide	Contrôle humidité matière, sac et silo
Mauvais état de surface, peau d'orange	Mauvaises conditions d'extrusion	Réglage températures filière et tête si nécessaire
		Vérifier le mélange vierge / broyé