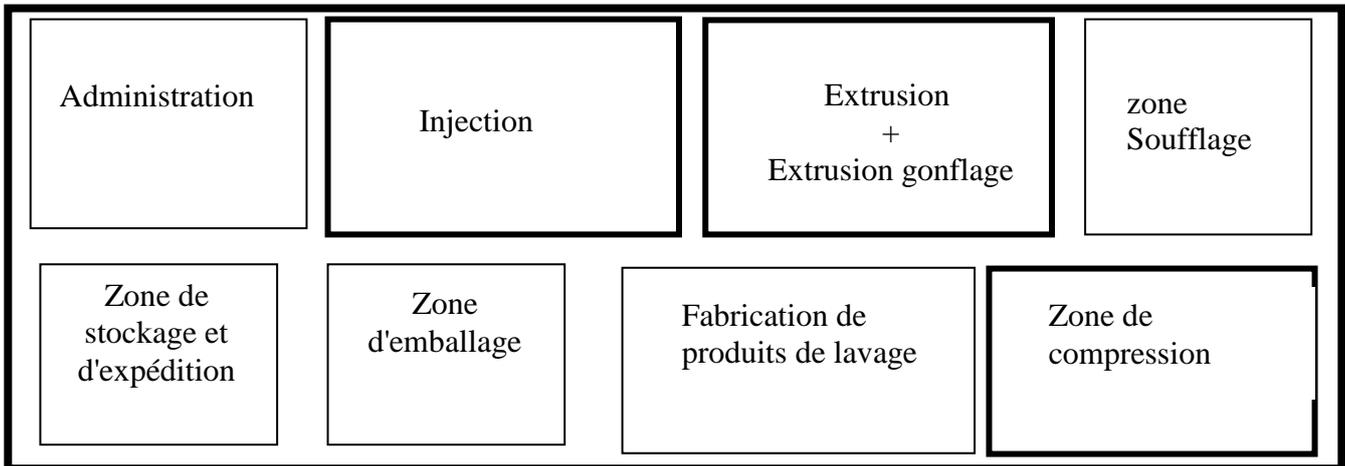


Filière:	Matières plastiques et composites
Épreuve de:	Processus d'industrialisation

Durée :	6h
Coefficient :	30

**Présentation du sujet :**

La société SC est spécialisée dans la production et la commercialisation des produits de lavage sous forme de gels pour le secteur domestique. Pour des raisons de diversification et de concurrence elle commercialise entre autres des produits pour le secteur de l'électricité de bâtiment comme les coffrets et les tubes oranges. Elle comporte plusieurs départements répartis selon l'implantation donné ci-dessous :



L'étude portera principalement sur la fabrication

- Injection des pots 275 ml
- Extrusion des sacs pour l'emballage
- Compression de coffrets

**N.B**

- *Aucun document n'est autorisé*
- *Répondre directement sur ce document à rendre à la fin*

### Première partie: Technique de mise en œuvre par injection

Les pots d'emballage d'épaisseur de paroi égale à 0.65 mm et de volume égale à 275 ml en PP (Voir fiche technique Annexe 1) sont obtenus par injection. Le pot est présenté ci-dessous lors d'une pesée sur une balance:



Le moule d'injection du pot monté sur la presse (voir figure ci-dessous) est fabriqué par un mouliste local: il s'agit d'un moule à quatre empreintes rapportés à canaux chauds doté d'un système d'éjection bi-étagé type HASCO.



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

Caractéristiques	Valeurs
Dimensions moule	L= 496 mm l= 446 mm H= 530 mm
Système d'injection	Canaux chauds
Système éjection	Ejecteur bi-étagé + soupape à air
Carcasse	Standards PEDROTTI Matière 1.1730
Course d'éjection	125 mm
Masse du pot 275 ml	14.4 grammes
Surface projeté du pot	56 cm <sup>2</sup>
Production envisagée	5 million de pièces
Coût du moule	300 000 dh
Temps de cycle	10 secondes

L'atelier d'injection travaille 24h/24h en deux équipes de 2 x 12h Avec une heure de repos pour chaque équipe et dispose de 20 presses d'injection de différentes tailles de marque HAITIAN Série A dont les caractéristiques sont donnés en annexe A3

**Travail demandé /12 pts**

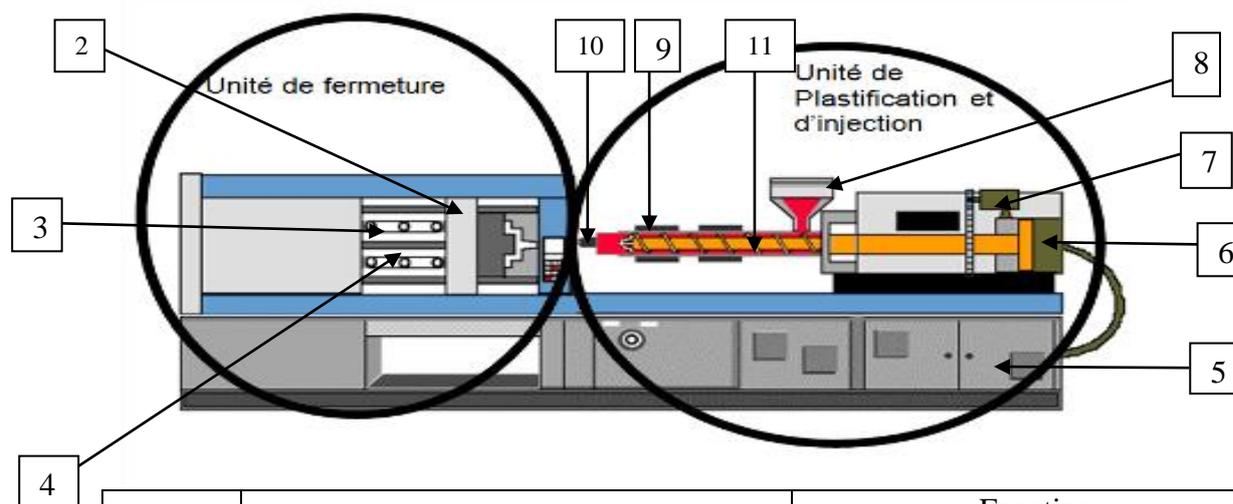
**1. Décoder la matière**

Avant l'entreprise utilise le PP Homo pour son emballage puis elle est passé au PP Copo et finalement elle utilise un mélange 75% Copo+25%Homo.

- Que signifie la matière PP  
----- /0.25 pts
- A quelle famille elle appartient cette matière  
-----/0.25 pts
- Quelle est la différence entre un PP Copo et un PP Homo  
-----  
-----/0.25 pts
- Justifier les raisons qui ont poussé l'entreprise à changer sa matière  
-----  
-----  
-----/0.25 pts

**2. Identifier et choisir la presse à injection**

- Identifier sur le schéma suivant les constituants de la presse d' injection en complétant le tableau / 2.25 pts



Repère	Désignations	Fonction
1		
2		
3		
4		

5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

- Que signifie la désignation Euromap : HAITIAN MA 2800 H -1350 ?

HAITIAN MA : .....

2800 : .....

H : .....

1350 : ...../0.5 pts

- Tenant compte des dimensions du moule choisir la presse adéquate en se référant à l'annexe 3. Justifier

.....

.....

.....

.....

...../0.5 pts

### 3. Choisir les périphériques nécessaires

- Quelle sont les périphériques nécessaires pour le fonctionnement d'une presse d'injection?

.....

.....

...../0.5 pts

- Quelles sont les endroits qui doivent être refroidis sur une presse d'injection?

.....

.....

...../0.25 pts

- Sachant que le moule du pot est à canaux chauds de quel périphérique a-t on besoin?

...../0.25 pts

- Quelle est le rôle d'un thermorégulateur ?

...../0.25 pts

### 4. Configurer le réglage de la presse

- Citer les principaux paramètres à régler sur l'unité de fermeture / verrouillage

.....

.....

.....

.....

...../0.5 pts

- Déterminer la force de verrouillage nécessaire pour le moule du pot en exploitant les données de simulation en Annexe 2.

-----/0.25 pts

- Calculer cette force et comparer avec les résultats de simulation. La pression d'injection dans le vérin est 86 bars avec rapport de multiplication de 10 sur la matière et une perte de charge de 40%.

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----/0.75 pts

- Déterminer le temps de refroidissement à afficher en utilisant l'abaque de la fiche de la matière

-----  
-----  
-----/0.25 pts

- Citer les principaux paramètres à régler sur l'unité de plastification.

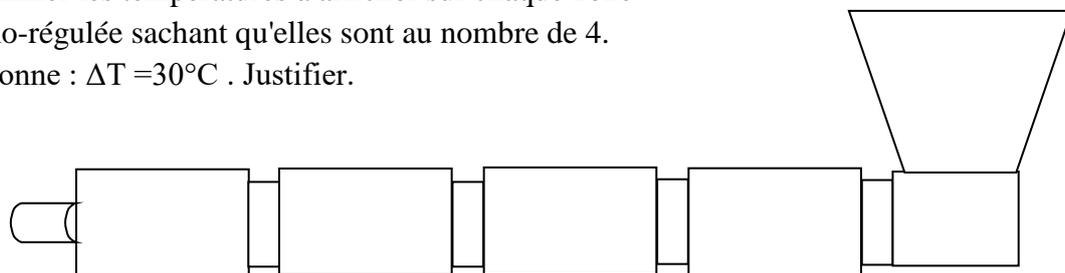
-----  
-----  
-----/0.5 pts

- Calculer le volume de dosage et en déduire la course de dosage

-----  
-----  
-----  
-----  
-----/0.75 pts

- Déterminer les températures à afficher sur chaque zone thermo-régulée sachant qu'elles sont au nombre de 4.

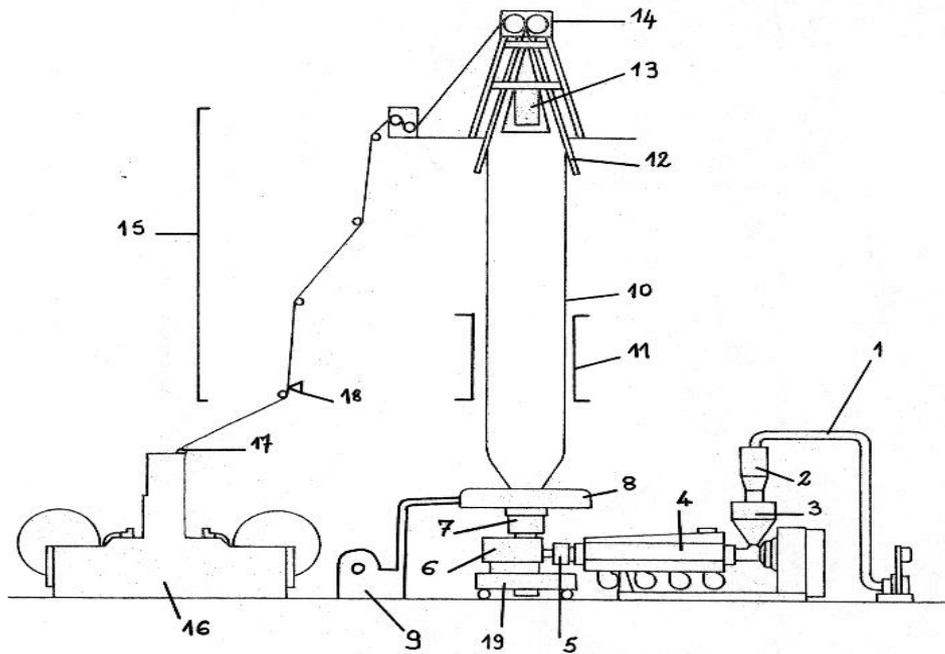
On donne :  $\Delta T = 30^\circ\text{C}$  . Justifier.



-----  
-----  
-----  
-----  
-----/0.5 pts







Repère	Désignations
3	
4	
6	
7	
8	
10	
14	
16	

- Avant l'emballage, plusieurs opérations de parachèvement sont nécessaires. L'opération qui nous intéresse ici est l'impression du logo de la société par marquage à chaud. Donner le principe de fonctionnement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**Travail demandé :**

- Donner une définition complète à la matière composite .

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

-----/1 pts

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

.....  
.....  
.....

-----/0.5 pts

- Le coffret est obtenu par compression de mats pré imprégnés SMC dans un moule monté sur une presse hydraulique de 1000 tonnes. décrire le principe de ce procédé

.....  
.....  
.....  
.....

-----/0.5 pts

- Que signifie l'abréviation SMC

.....  
.....

-----/0.5 pts

- Le moule de compression est chauffé par des résistances pendant un temps bien déterminé qu'on appelle temps de cuisson. Justifier pourquoi

.....  
.....  
.....

-----/0.5 pts

- Quelles sont les paramètres à régler dans ce cas.

.....  
.....  
.....  
.....

-----/0.5 pts

- Le parachèvement des coffrets à la sortie se fait manuellement par un opérateur. Quelles sont les précautions et les mesures de sécurité à respecter

.....  
.....  
.....  
.....

-----/0.5 pts

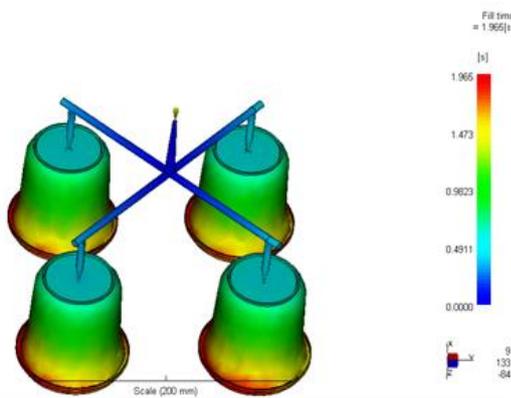
---

**FICHE TECHNIQUE DE LA MATIERE ANNEXE 1**

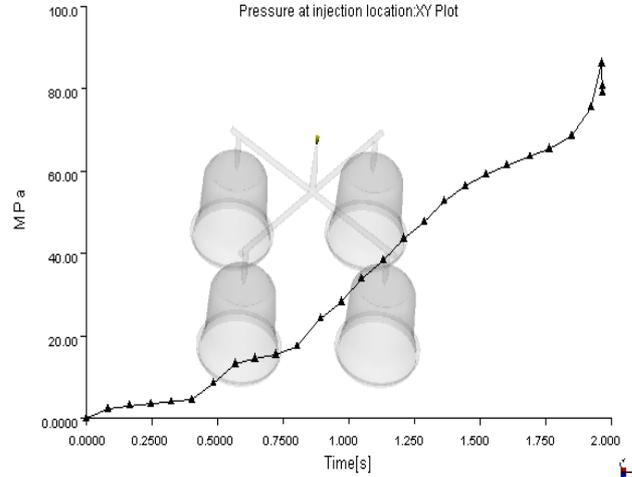
Résultats de simulation de l'injection des pots sur le logiciel Moldflow  
ANNEXE 2

plan pièce 4 empr\_study (copy):Fill time

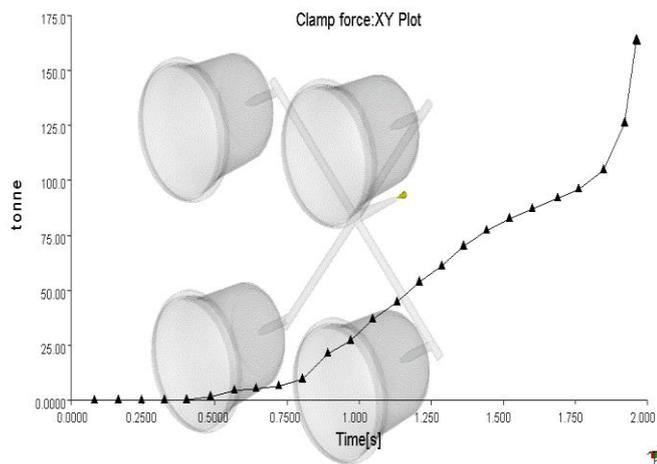
Autodesk



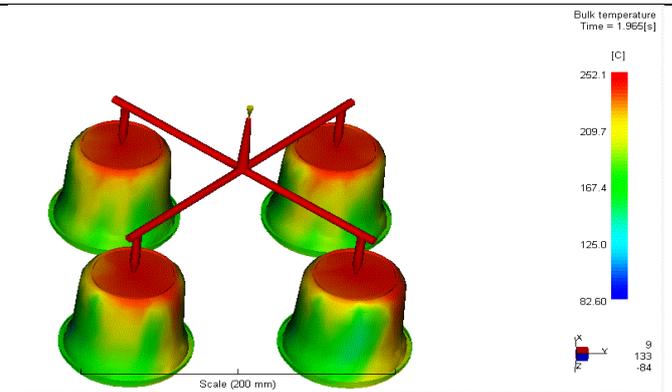
Pressure at injection location:XY Plot



Clamp force:XY Plot

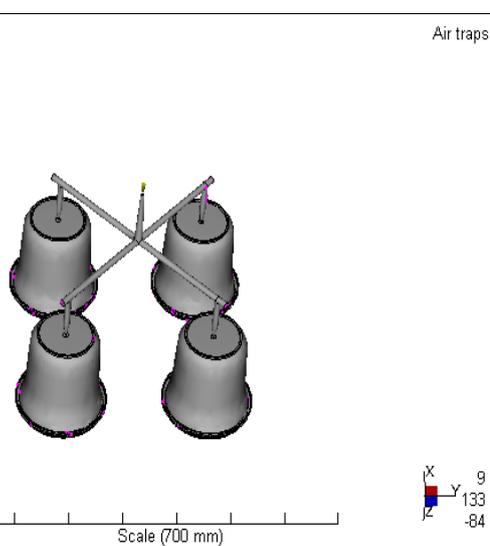


Bulk temperature

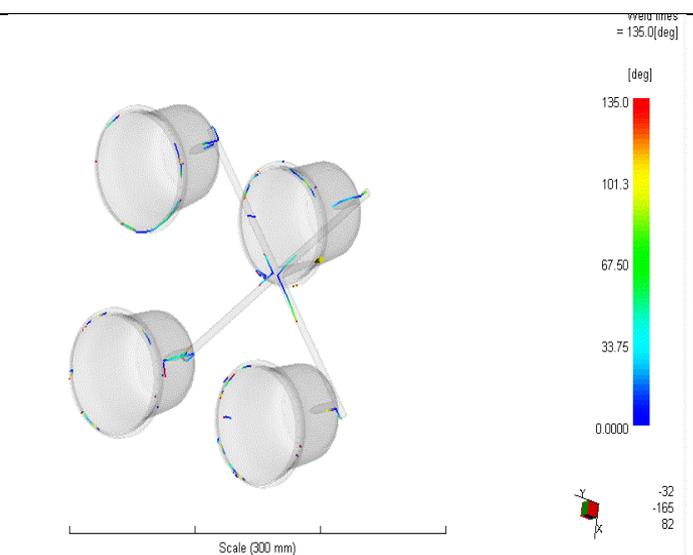


Air traps

Autodesk®  
MOLD FLOW INSIGHT



Weld lines

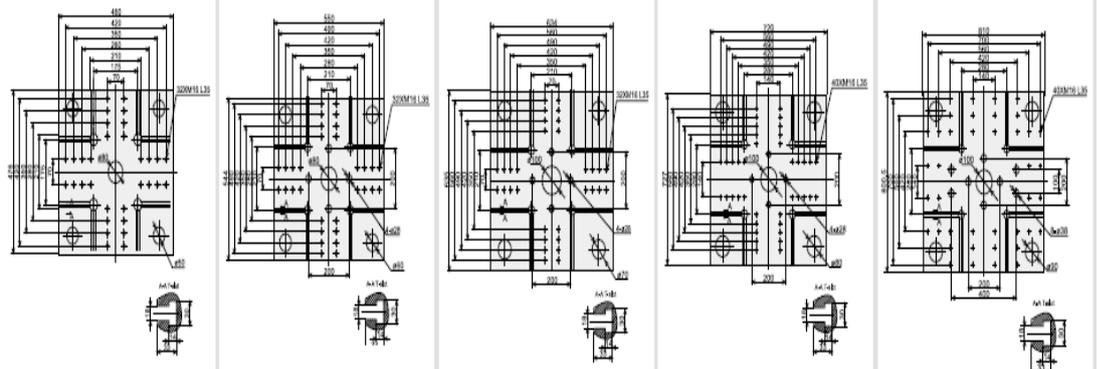


**CARACTERISTIQUES DES PRESSES D'INJECTION ANNEXE 3**

**Specification**

		MA600 II /130			MA900 II /300			MA1200 II /410			MA1600 II /600			MA2000 II /770		
		A	B		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>INJECTION UNIT</b>																
Screw diameter	mm	24	28		32	36	40	36	40	45	40	45	50	45	50	55
Screw L/D ratio	L/D	23.3	20		22.5	20	18	23.3	21	18.7	22.5	20	18	22.2	20	18.2
Shot size (theoretical)	cm <sup>3</sup>	50	68		121	153	188	173	214	270	253	320	395	334	412	499
Injection weight (PS)	g	46	62		110	139	171	157	195	246	230	291	359	304	375	454
Injection rate (PS)	g/s	57	78		85	108	133	112	139	176	131	165	204	160	198	239
Injection pressure	MPa	276	203		249	196	159	236	192	151	238	188	152	231	187	154
Plasticizing rate (PS)	g/s	6	8.6		12.7	16.8	20.3	17.6	21.3	28.4	21.2	28.1	35.3	25.7	32.2	39.4
Screw speed	rpm	0-310			0-290			0-270			0-255			0-215		
<b>CLAMPING UNIT</b>																
Clamp tonnage	kN	600			900			1200			1600			2000		
Toggle stroke	mm	270			320			360			430			490		
Space between tie bars	mm	310x310			360x360			410x410			470x470			530x530		
Max. mold height	mm	330			380			450			520			550		
Min. mold height	mm	120			150			150			180			200		
Ejector stroke	mm	70			100			120			140			140		
Ejector force	kN	22			33			33			33			62		
<b>OTHERS</b>																
Max. pump pressure	MPa	16			16			16			16			16		
Pump motor power	kW	11			13			15			18,5			22		
Heater power	kW	5.2			6.3			9.95			9.95			14.3		
Machine dimension (l x w x h)	m	3.75x1.05x1.87			4.4x1.13x1.91			4.88x1.20x2.03			5.4x1.30x2.08			5.9x1.43x2.16		
Machine weight	t	2.5			3.5			4.35			5.65			7.1		
Hopper capacity	kg	25			25			25			25			50		
Oil tank capacity	l	170			190			255			300			350		

**Platen dimensions**  
Moving platen



**Platen dimensions**  
Mounting hole for robot/picker top view from fixed platen

