

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	Janvier 2020
			Durée: 1 h 30 min
Note :...../20	Nombre de pages : 6	Proposé par : SLIM CHOUCHE	Documents non autorisés

NB : L'examen comporte deux exercices indépendants.

EXERCICE 1 : (9 POINTS=1,5+ 1+1,5+2+ 2+1)

La société XX-injection est spécialisée dans l'injection de pièces plastiques. Elle produit des **bouchons** en plastique non jetables en polypropylène. Elle dispose d'un parc de presses à injecter de 250 à 2500 kN.

Pour vérifier que la presse d'injection est capable de produire nos pièces. Pour cela il est nécessaire de faire trois vérifications : calcul du volume de matière injectée, calcul de la force de fermeture et calcul du pourcentage de déchet (rentabilité).

La pièce étudiée est donnée dans le dossier technique. Il a été décidé d'injecter quatre pièces simultanément (la moitié de la moulée seulement est représentée dans le dossier technique).

Hypothèse :

- Le plan de joint se situe sur la face avant de la pièce.
- La conicité de la carotte est négligée.
- Les canaux seront considérés comme des cylindres (forme arrondie des extrémités négligée).

A partir des données (voir **dossier technique**) : dessin de la pièce ; fiche matière ; données outillage et fiche presses à injecter.

1. Calculer la surface projetée sur le plan de joint de la moulée (Empreintes et canaux).

.....

.....

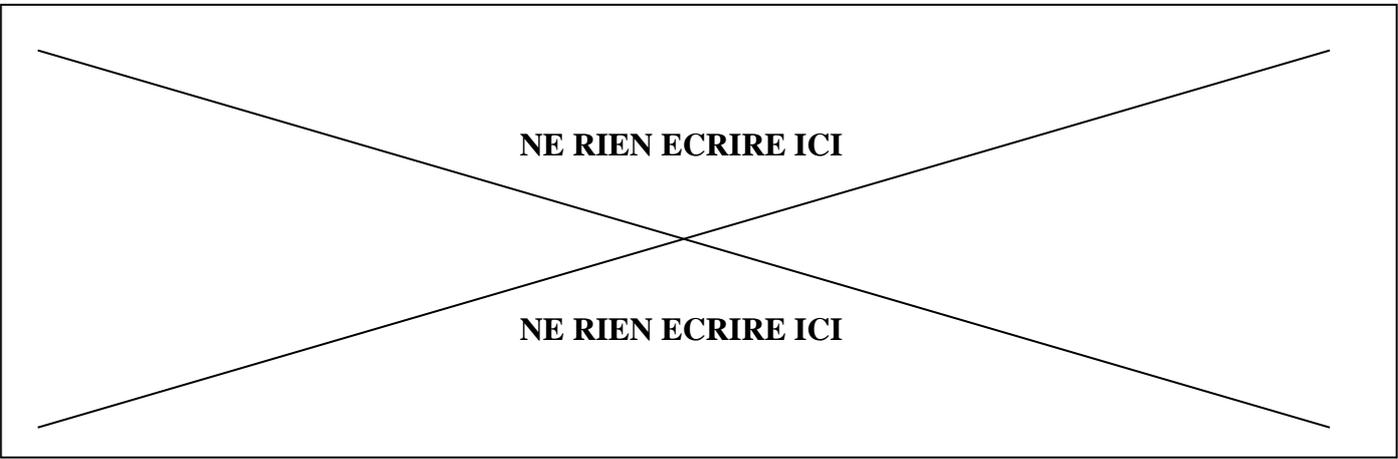
.....

.....

.....

2. Déterminer le pourcentage des pertes de charge estimées lors de l'écoulement dans les empreintes (voir dossier technique) ;

.....



3. Calculer la force de verrouillage minimale (Coefficient de sécurité de 10%).

.....

.....

.....

4. A partir des données de fiches matière et outillage. Calculer le volume à doser (Matelas =10% du volume à chaud) ; sachant que le coefficient de rétraction (0,8 pour une matière semi cristalline, 0,9 pour une matière amorphe).

- Calculer le volume total des pièces et des canaux V_t (en cm^3)=.....

.....

.....

.....

- Prise en compte de la dilatation de la matière : $C =$

- Prise en compte du matelas : $k =$

Volume à doser (en cm^3)=

.....

5. A partir des réponses aux questions précédentes, on vous demande de choisir la presse adéquate. Les paramètres à prendre en compte : volume de dosage ; force de verrouillage ; épaisseur moule et Pression maximale d'injection. Conclure.

	Besoin	DK 2500 H 1000	DK 1000 H 500
Volume dosage, cm^3			
Force de verrouillage, kN			
Epaisseur moule, mm			
Pression maximale d'injection, bar			

.....

.....

6. Calculer le pourcentage de déchet.

.....

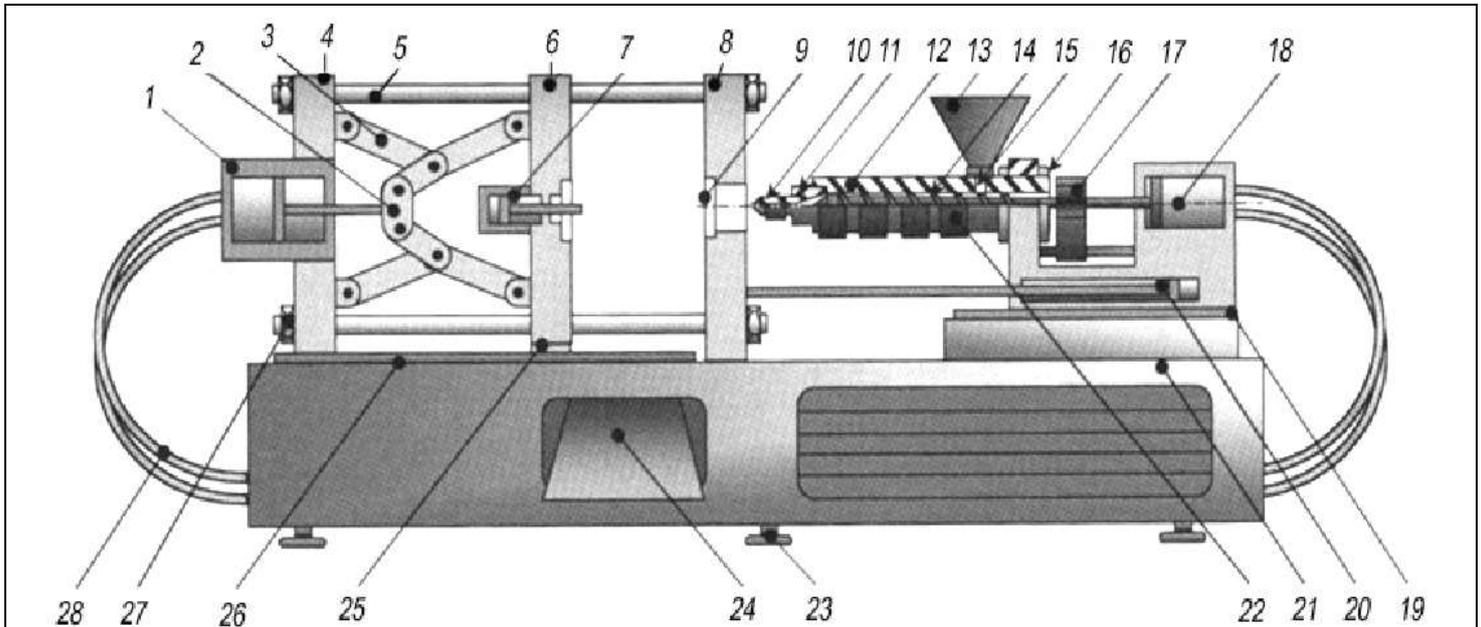
.....

.....

EXERCICE 2 : (1 1 POINTS_{4+1.5+1.5+4})

Les systèmes de fermeture des presses et les groupes de plastification peuvent être disposés horizontalement ou verticalement. Les combinaisons de ces deux possibilités conduisent aux diverses presses d'injection : La **presse horizontale en ligne**, la **presse verticale** et la **presse d'angle**.

1. La figure ci-dessous montre une presse horizontale à fermeture à genouillères avec blocage hydraulique du moule. Les genouillères sont actionnées par un vérin VA et l'éjection est également assurée hydrauliquement. Nommer les différents éléments de cette machine ;



1		15	
2		16	
3		17	
4		18	
5		19	
6		20	
7		21	
8		22	
9		23	
10		24	
11		25	
12		26	
13		27	
14		28	

Presse à injecter les thermoplastiques

2. Citer trois avantages de ce type de presses (**presse horizontale en ligne**) ;

.....

.....

.....

3. Mentionner, pour chaque presse, les deux dispositions principales des groupes de fermeture et d'injection ;

Type de presse	disposition du groupe de fermeture	disposition du groupe d'injection
Presse horizontale en ligne		
Presse verticale		
Presse d'angle.		

Unité de fermeture (1+1+1+1)

1. Quel est le rôle (4) du groupe de fermeture ?

.....

.....

2. Quels sont les avantages (3) du système à genouillères ?

.....

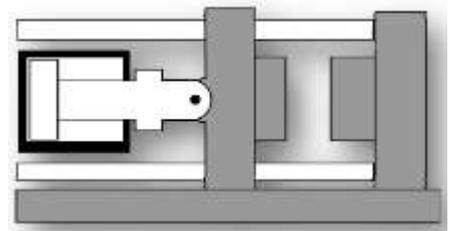
.....

3. Citer les principales caractéristiques (3) du groupe de fermeture ;

.....

.....

La figure ci-contre montre le schéma de principe d'une presse à Fermeture hydraulique par Vérin. Un seul vérin hydraulique assure le déplacement de la partie mobile et le verrouillage du système.



4. Citer les principaux avantages et inconvénients de ce type de presse ;

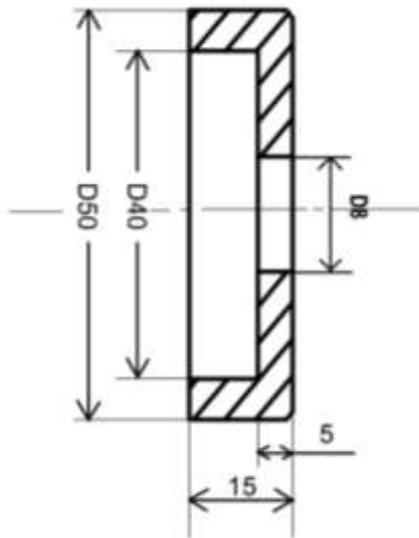
Avantages (2) :

.....

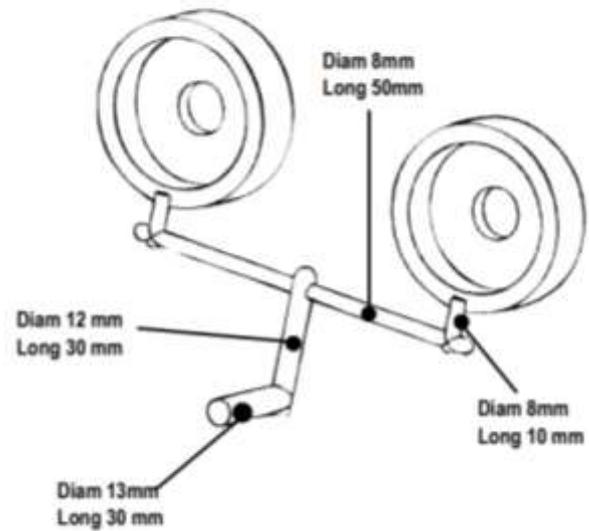
Inconvénients (2) :

.....

1. DESSIN DE LA PIECE



Vue de la moulée



2. FICHE MATIÈRE : (Caractéristiques du Polypropylène PPH 7060)

- Température injection matière : 230 °C
- **Pression maximale admissible par la matière = 160 MPa (1600 bar)**
- Diffusivité thermique (a) : $6,2 \cdot 10^{-8} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

	Method	Unit	Typical Value
Rheological properties			
Melt Flow Index 230°C/2.16 kg	ISO 1133	g/10 min	12
Mechanical properties			
Tensile Strength at Yield	ISO 527-2	MPa	32
Elongation at Yield	ISO 527-2	%	10
Tensile modulus	ISO 527-2	MPa	1550
Flexural modulus	ISO 178	MPa	1450
Izod Impact Strength (notched) at 23°C	ISO 180	kJ/m ²	3.5
Charpy Impact Strength (notched) at 23°C	ISO 179	kJ/m ²	4.5
Hardness Rockwell - R-scale	ISO 2039-2		95
Thermal properties			
Melting Point	ISO 3146	°C	165
Vicat Softening Point	ISO 306	°C	
50N-50°C per hour			87
10N-50°C per hour			152
Heat Deflection Temperature	ISO 752	°C	
1.80 MPa - 120°C per hour			55
0.45 MPa - 120°C per hour			100
Other physical properties			
Density	ISO 1183	g/cm ³	0.905
Bulk Density	ISO 1183	g/cm ³	0.525

3. DONNÉES OUTILLAGE :

- **Dimensions du moule :**
 - Épaisseur : 340 mm ;
 - Largeur : 445 mm ;
 - Hauteur : 395 mm.
- **Masse du moule :**
 - 478 kg.
- **Type de régulation :**
 - Thermorégulateur (eau) ;
 - Outillage quatre empreintes ;
 - Moule trois plaques ;
 - Cadence normale ;
 - Éjection : poussée avec rappel par ressort ;
 - **Pertes de charge estimées lors de l'écoulement dans les empreintes : 50 %.**
- **Température de régulation :**
 - Température
 - du moule, côté injection : 40 °C

4. FICHE PRESSES À INJECTER :

CARACTERISTIQUES DES PRESSES

Référence	BATTENFELD 1000 H 500 (BA 1000)	DK 2500 H 1000 (DK 2500)
Typologie	hydraulique	mixte
Groupe de fermeture		
Diamètre de la vis	52 mm	55 mm
Volume injectable	370 cm ³	641cm ³
Vitesse de rotation de la vis maxi	268 tr/min	190 tr/min
Pression maxi	1450 bar	1670 bar
Course de dosage maxi	174 mm	270 mm
Nbr de zone de chauffes	4 réglées en T°	4 réglées en T°+ 1
Type de buse	À embout interchangeable de type NM	À embout interchangeable de type NM
Dimension des plateaux (H x V)	L : 640 mm - h : 640 mm	L : 940 mm - h : 1010 mm
Passage entre colonnes (H x V)	420 mm x 420 mm	600 mm x 600 mm
Ø de centrage parties fixe, mobile	125 mm : 125 mm	160 mm : 160 mm
Force de verrouillage	1000 kN	2500 kN
Course du plateau mobile	Maxi : 475 mm	Maxi : 650 mm
Moule maxi, mini	348 mm : 145 mm	640 mm : 220 mm
Éjection	Poussée	Poussée
Course d'éjection	140 mm	200 mm
Mémorisation de programme	Oui sur disquette	Oui sur disquette et interne
Option	commande d'un distributeur d'air	commande d'un distributeur d'air