

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

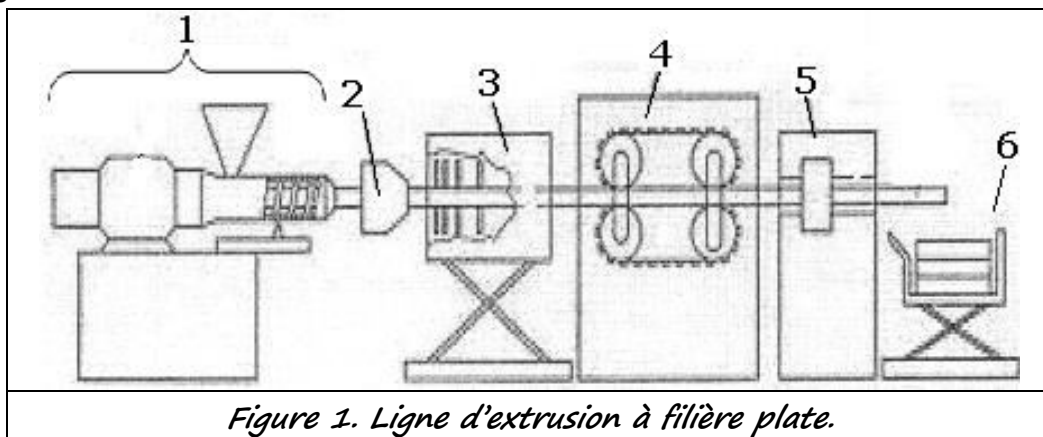
<u>CODE</u>	Nom : Prénom :
	N° de la carte d'étudiant : Date :
	N° de la salle : N° de la place : Signature :

<u>CODE</u>	Département de génie mécanique	DEVOIR SURVEILLÉ PROCÉDÉS DE MISE EN FORME CONTINUS	Avril 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.

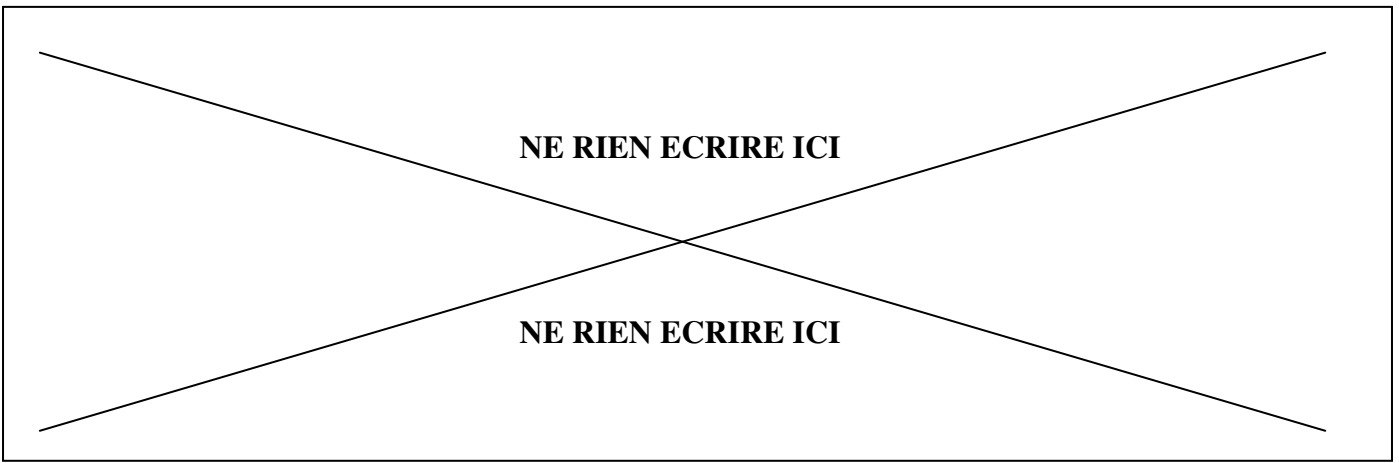
EXERCICE 1: (4 POINTS)

L'extrusion est de loin le plus important des procédés de mise en forme des polymères. Le schéma de principe d'une **ligne d'extrusion à filière plate** est présenté figure suivante.



1. Déterminer le nom et la fonction de chaque partie de la ligne d'extrusion ;

	ORGANES	FONCTION
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		



EXERCICE 2 : (5 POINTS)

1. On parle d'extrusion **bivis** lorsque l'on a affaire à deux vis, généralement parallèles, tournant à l'intérieur d'un fourreau. Citer trois types d'extrudeuses bivis ;

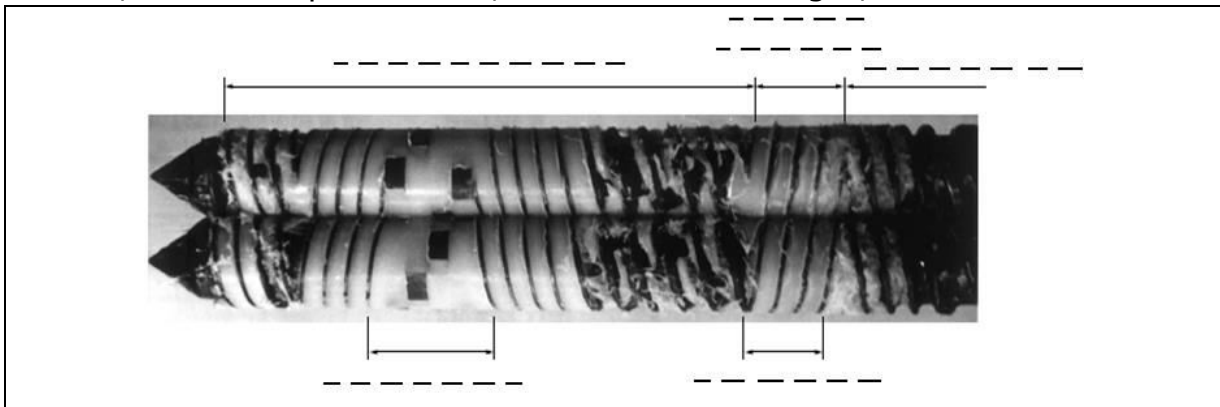
.....

2. Quelles sont les spécificités de l'extrusion bivis (cocher la bonne réponse (s)) ?

Possibilité d'avoir un débit important	<input type="checkbox"/>
Rapidité du mécanisme de fusion	<input checked="" type="checkbox"/>
Consommation de puissance moins faible	<input type="checkbox"/>

La figure ci-dessous montre l'état de la matière au sein d'une extrudeuse bivis corotative. Identifier :

3. La zone de fusion, la zone de l'écoulement à l'état fondu, la zone de transport solide, La zone à pas inverse, la zone de malaxage ;



4. Quel type d'extrudeuse bivis qui offre une meilleure capacité de pompage ?

.....

5. La fonction souhaitée en extrusion dépend généralement de types d'éléments de vis ou d'éléments malaxeurs. Quels sont les éléments à utiliser pour assurer une très bonne mise en pression avec un bon mélange distributif.

EXERCICE 3 : (11 POINTS)

L'objectif de cet exercice est d'identifier les principaux problèmes pratiques que l'on peut rencontrer en extrusion et de déterminer quelques recettes simples pour y remédier.

1. Problèmes de débit identifiés quand on remarque une :

a) Variation du débit et de la température de la zone d'alimentation de manière cyclique et en opposition de phase (*Le débit est relié aussi à la pression*) ;

1. Représenter l'évolution de débit, la pression et la température d'alimentation sur la même courbe ;



2. Quelle est l'impact de la température d'alimentation sur le débit ;

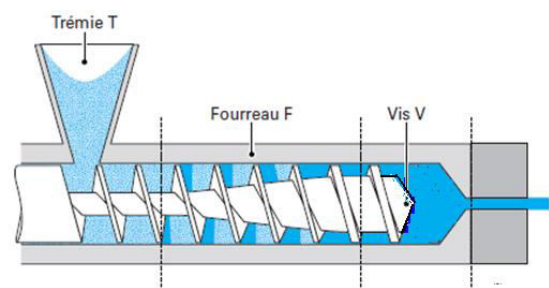
Si T_{alim} augmente :

Si T_{alim} diminue :

3. Citer 2 remèdes pour éviter ce phénomène :

b) Variation régulière du débit (et de la pression en bout de vis) non corrélée à une variation de la température de la zone d'alimentation ;

1. Quelle est l'origine de problème. Expliquer par schéma ;



2. Citer un remède pour éviter ce phénomène :

c) Variation de débit liée à une variation irrégulière de la hauteur de granulés dans la trémie ; citer un remède pour éviter ce phénomène :

2. Débit insuffisant dû à un couple trop important : Compléter le tableau suivant ;

<i>Causes</i>	<i>Problème</i>	<i>Schéma explicatif</i>	<i>Solution</i>
.....	un blocage		<i>il est préconisé de diminuer le débit d'eau dans la culasse afin d'augmenter la T_{alim} ;</i>

3. Citer les 8 causes éventuelles d'un débit nul (associé à un couple moteur nul et une intensité nulle pour un moteur à courant continu) ;

- | | |
|----------|----------|
| 1) | 5) |
| 2) | 6) |
| 3) | 7) |
| 4) | 8) |

4. Citer les 3 causes éventuelles d'un débit nul (associé à un couple moteur Maximal et une intensité Maximale pour un moteur à courant continu) ;

- 1)
- 2)
- 3)

5. Produit avec un état de surface mat (brillant recherché) et les caractéristiques du produit sont bonnes mécaniquement et à l'étirage.

Citer 2 remèdes pour éviter ce phénomène :

.....

.....

.....

6. Apparition de rayures sur le matériau (long de l'extrudat).

Citer 2 origines de ce défaut :

.....

.....

Citer 2 remèdes pour éviter ce défaut :

.....

.....

.....

CORRECTION

3. Débit nul

- **Un débit nul, associé à un couple moteur nul (une intensité nulle pour un moteur à courant continu), peut avoir diverses origines :**
 - la vis est cassée à la suite d'un couple trop important ou par fatigue ;
 - la clavette d'entraînement est absente ou cassée ;
 - la vis n'a pas été montée ;
 - le moteur tourne à l'envers ;
 - les courroies patinent ;
 - la trémie n'est pas alimentée ;
 - un pont de matière s'est formé dans la trémie ;
 - un bouchon de matière s'est formé sur la vis.

4. Débit nul

- **Un débit nul, associé à un couple moteur maximal (une intensité maximale pour un moteur à courant continu), a comme origines possibles :**
 - le grippage (blocage) de la vis dans le cylindre ;
 - le grippage du moteur électrique ;
 - le blocage dû à la température de vis ou de fourreau trop basse.

5. Produit avec un état de surface mat (brillant recherché) et les caractéristiques du produit sont bonnes mécaniquement et à l'étirage.

Citer 2 remèdes pour éviter ce phénomène :

- vérifier que l'état de surface de la filière est bon (pas trop rugueux) ;
- augmenter la température de la partie finale de la tête et de la filière à l'aide d'un chalumeau.

6. Apparition de rayures sur le matériau (long de l'extrudat).

Citer 2 origines pour éviter ce défaut :

L'origine de ces rayures peut être variée :

- des grains brûlés ou hétérogènes se bloquent dans la filière ;
- la tête est déchromée, l'outillage est défectueux.

Citer 2 remèdes pour éviter ce défaut :

- vérifier les courbes de température, une augmentation de la température de la filière peut ainsi générer sur l'extrudat une fine couche de matériau plus fluide qui va gommer ces défauts ;
- vérifier que les tamis ne sont pas crevés ou bouchés.

7. Apparition de grains au bout d'un certain temps de travail (les infondus) , la vis est en cause, son travail est insuffisant ; la vis en s'échauffant cisaille moins la matière et laisse passer des grains.

Citer 3 solutions pour augmenter ce travail de dissipation visqueuse :

- ajouter une régulation de vis afin de diminuer sa température (température de vis proche de la température de fusion du matériau) ;
- ou (et) changer de vis (utiliser une vis induisant un taux de cisaillement plus important) ;
- ou (et) enfin ajouter des tamis plus fins ou utiliser une tête plus petite (augmentation de la contre-pression). On peut aussi amener un peu plus d'énergie par conduction en augmentant le profil de température sur le fourreau. Cette dernière solution ne sera cependant valable que pour des vitesses de rotation faibles.

8. Précautions à prendre lors de l'arrêt de l'extrudeuse (5) ;

- Il est donc important de réduire la vitesse d'extrudeuse à 5 tr/min
- et de réduire les températures du fourreau à des valeurs proches de la température de fusion du matériau (de 10 à 20 °C de plus),
- et de laisser la machine tourner ainsi jusqu'à ce que les températures lues soient égales à celle de la consigne.
- On ferme ensuite l'arrivée de la matière en dessous de la trémie et on laisse la machine se purger.
- Enfin, pour obtenir un nettoyage parfait, on peut utiliser des produits nettoyants (à base de polyéthylène basse densité) que l'on extrude à des températures de plus en plus basses (jusqu'à 100 °C).

9. Précautions à prendre lors du démarrage de l'extrudeuse (2) ;

- Afin d'éviter le blocage de l'extrudeuse, une mise en chauffe de 1 h 30 mn est conseillée avant son démarrage.
- De plus, le démarrage est conseillé à 5 tr/min.

10. M