

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

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

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

NB : L'examen comporte quatre exercices indépendants.

**EXERCICE 1 : (7.5 POINTS=0.5+0.5+1+1+1+1+1.25+1.25)**

**1.** Que signifie température de transition vitreuse ;

.....

.....

**2.** Que signifie température de fusion ;

.....

.....

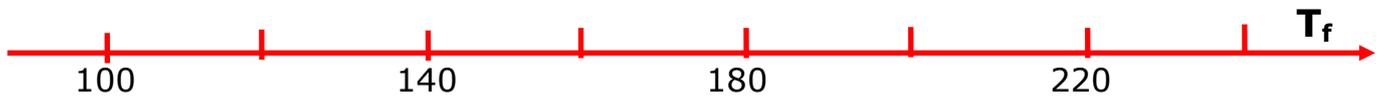
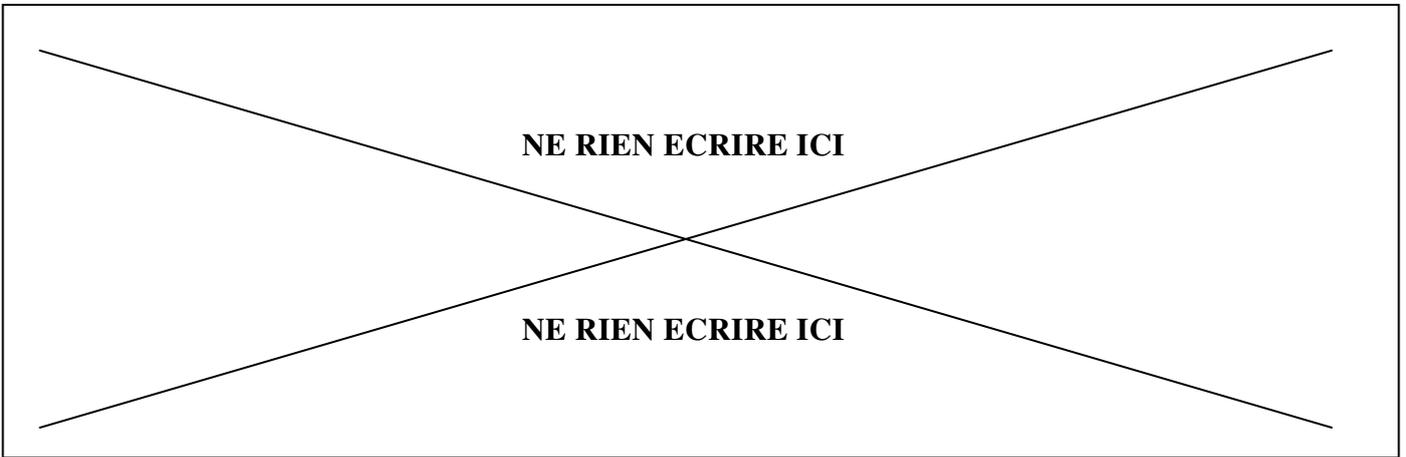
**3.** Relier par une flèche ;

<i>Si un polymère amorphe a une T<sub>g</sub> inférieure à la température ambiante, il sera</i>
<i>Si un polymère amorphe a une T<sub>g</sub> au-dessus de la température ambiante, il sera</i>

<i>mou et souple à température ambiante</i>
<i>dur et cassant à température ambiante</i>

**4.** On cite ci-dessous une variété de matériau plastique, marquer les températures sur les axes T<sub>v</sub> et T<sub>f</sub> (température ambiante=25°C):

Matériaux	Température de Transition vitreuse (°C)	Température de fusion (ou liquide-liquide) (°C)
<b>PP<sub>homo</sub></b>	-10	170
<b>PA</b>	50	215
<b>PS</b>	80	160
<b>PVC</b>	100	190
<b>PMMA</b>	135	180



5. Parmi ces matériaux, lequel qui est souple à la température ambiante ;

6. Parmi ces matériaux, lesquels qui sont durs à la température ambiante ;

7. Si on chauffe ces matériaux jusqu'à 70°C, déterminer l'état de chaque matériau ;

Matériaux	Etat de matériau
PP <sub>homo</sub>	
PA	
PS	
PVC	
PMMA	

8. Si on chauffe ces matériaux jusqu'à 200°C, déterminer l'état de chaque matériau ;

Matériaux	Etat de matériau
PP <sub>homo</sub>	
PA	
PS	
PVC	
PMMA	

## **EXERCICE 2: (6,5 POINTS)**

Pour pouvoir optimiser les pièces moulées, l'injection s'est fortement diversifiée en une bonne quinzaine de techniques distinctes faisant appel à un « savoir-faire » original qui constitue la spécialité d'un nombre réduit d'entreprises.

**1. Par quels procédés sont réalisées ces pièces (Relier par une flèche) ;**

rasoirs
Manches de brosse à dents
Collecteurs d'admission d'automobile
Accoudoir (automobile)
peigne
Talon de chaussures

<i>Injection multicouleur</i>
<i>Injection sur noyau fusible</i>
<i>Injection multimatière</i>
<i>Injection en creux</i>

Brosserie
Fleurs artificielles
cassette
Téléphone portable
Douilles
Barrette de cheveux

<i>Injection avec décor dans le moule</i>
<i>Injection sur insert</i>
<i>Injection avec effet d'écaillés</i>

Cabine téléphonique
Jetable médical
Cuillère jetable
Prothèse
Engrenage de masse (0,07g)
Préformes de bouteilles

<i>Injection lourde</i>
<i>Injection à grandes cadences</i>
<i>micro-Injection</i>
<i>Injection sous atmosphère neutre</i>

- 2. Quel est le procédé adéquat pour fabriquer des collecteurs d'admission d'automobile (figure 1);** .....
- 3. Quelles sont les caractéristiques de ce type de produits à fabriquer par ce procédé ;** .....



**Figure 1. Collecteur d'admission d'automobile.**

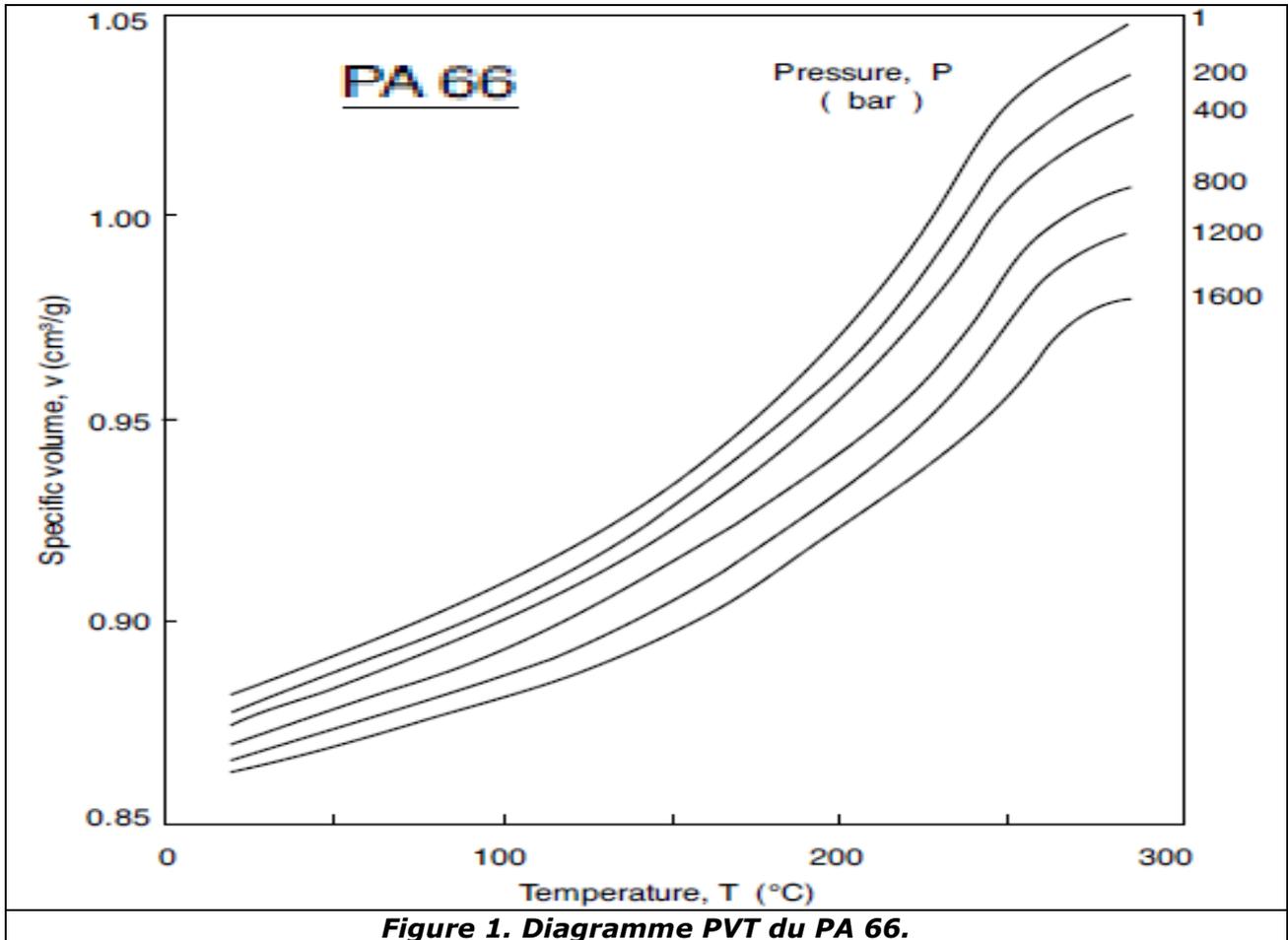
- 4. Quelles sont les principales caractéristiques de micro-injection (4) ;**  
 .....  
 .....

## **EXERCICE 3 : (6 POINTS =2+1.5+1.5+1)**

La figure 1 montre le diagramme **PVT** du PA 6-6. On souhaite simuler le cycle d'injection et déterminer le retrait total de la pièce injectée.

**1.** Simuler le cycle de moulage du PA 6-6 injecté à 250 °C dans les deux cas suivants sur la figure 1:

- sans maintien (en bleu) :  $P_i=800$  bars ;
- avec maintien (en rouge) :  $P_m= 50\%$  de  $P_i$  et le seuil d'injection fige à 150°C ;



**2.** Estimer le retrait volumique dans les deux cas ;

.....

.....

.....

.....

**3.** Soit à réaliser une pièce cylindrique par injection avec maintien de diamètre 10 mm et de hauteur 20 mm, la masse de la pièce est 50g. Déterminer le volume de la cavité de moule ;

.....

.....

.....

.....

**4.** D'après ce diagramme PVT, Déterminer le type de structure du PA 6-6 ; .....

.....