

# BEP Mise en Ouvre des Matériaux

## Option: Plastiques et Composites

Epreuve: EP3 – Technologie

Coefficient : 4

Durée : 3 heures

**SUJET :**  
**Pièces automobiles**

**- Dossier Technique :**

- page présentation
- fiche caractéristiques presses à injecter
- fiche caractéristiques buses
- fiche caractéristiques moules

**- Dossier Travail :**

- 1: extrusion soufflage ; soudage ; sécurité
- 2: thermodurcissables ; extrusion profilés
- 3: préparation matière ; décoration
- 4: thermoformage ; moulage au contact
- 5: décoration ; retrait ; injection
- 6: montage moule
- 7: montage + carte de contrôle

Groupement interacadémique II	Session 2006	Facultatif : code	
<b>BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES</b> <b>DOMINANTES POUDRES ET GRANULES</b>			
<b>EP3 Technologie</b>			
<b>CORRIGE</b>	Durée : <b>3 heures</b>	<b>Coef. 4</b>	<b>1 / 8</b>

## # Questionnaire:

1/ Le bocal de liquide de frein est réalisé par extrusion soufflage, quelles sont les différentes étapes du cycle de cette technique ? /2,5

- descente de la paraison entre les 2 parties du moule
- fermeture du moule et pincement de la paraison aux extrémités
- soufflage de la paraison jusqu'à plaquage sur les parois du moule
- refroidissement de la pièce ainsi obtenue
- ouverture du moule et évacuation pièce. [0,5 pt par étape]

2/ Quels sont les 2 outillages indispensables à cette technique ? /1

- La tête d'extrusion ou filière [0,5 pt par outillage]
- Le moule de soufflage

3/ L'extrudeuse est équipée d'une vis  $\varnothing 50.30D$ . Quels sont le diamètre et la longueur de cette vis (préciser les unités) ? [0,5 pt par info si unité] /1

- $\varnothing 50 \Rightarrow$  la vis a un diamètre de 50 mm.
- $30 D \Rightarrow$  la longueur de la vis est de  $30 \times 50 = 1500 \text{ mm} = 1 \text{ m } 50$

4/ Le vase d'expansion est composé de deux demi coques injectées qui sont ensuite soudées par ultrasons, expliquer le principe de cette technique ? /1

- les 2 coques en contact sont soumises à des vibrations mécaniques (ultrasons transmis par la sonotrode) ce qui provoque un échauffement des surfaces en frottement. Une pression finalise le soudage des 2 coques.

5/ Citer deux autres techniques de soudage des matières plastiques ? /1

- soudage au miroir ; par plaques chauffantes ; par jet d'air chaud + baguette ; par frottement ; (par haute fréquence) ... [0,5 pt par technique]

6/ Citer une autre technique d'assemblage de deux pièces en matière plastique ? /0.5

- encliquetage, rivetage, clipsage, collage, vissage ...

7/ Lors de l'utilisation d'une soudeuse à ultrasons, de quel équipement de sécurité l'opérateur doit il être obligatoirement équipé ? /1

- casque anti bruit ou équivalent (bouchons d'oreille)

BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDES ET GRANULES	CORRIGÉ
EP3 Technologie	2 / 8

8/ La tête d'allumeur (delco) est réalisée par compression transfert avec de la matière de type thermodurcissable. Quel est l'autre principal type de matière plastique ?

/1

Thermoplastiques

9/ Citer trois différences entre ces deux types de matières plastiques ? /3

- Thermodurcissables :

non recyclables

structure tridimensionnelle

résistance à la chaleur

Pression + T° -> polymérisation

- Thermoplastiques :

recyclable

structure linéaire

deformation à la chaleur

Pression + Refroidissement -> solidification.

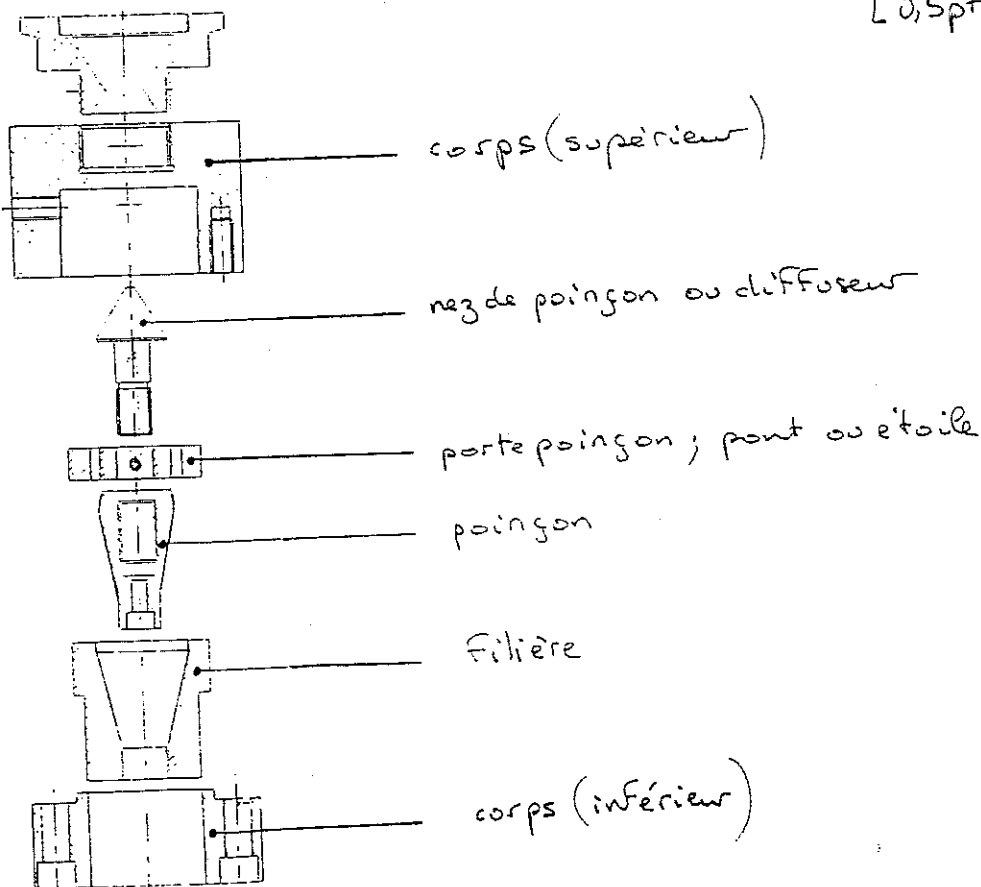
10/ La durite de lave glace est obtenue par extrusion profilés. Citer, dans l'ordre d'avancement de la matière, 6 éléments (machines, appareils, outillages) qui composent une ligne d'extrusion profilés ? /3

extrudeuse ; filière ; calibreux ; bac de refroidissement ; banc de tirage ; scie ; marquage ...

11/ Légender les différents éléments sur le schéma ci-dessous :

/3

[ 0,5pt par éléments ]



BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDRES ET GRANULES	CORRIGÉ
EP3 Technologie	3 / 8

12/ La commande de clignotant est réalisée par injection. La matière utilisée est un ABS coloré par mélange maître à 2 % en noir. Que signifie l'abréviation ABS et à quelle famille de thermoplastiques appartient il ? /2

- Désignation : Acrylonitrile Butadiène Styrene [1pt]  
 - Famille : des styréniques [1pt]

13/ Faudra t'il ou non prévoir un étuvage pour l'ABS ? /0,5

Oui (l'ABS étant sensible à la reprise d'humidité)

14/ Quels sont les deux paramètres à régler sur une étuve ? /1

- la température [0,5pt par paramètre]  
 - le temps

15/ Sous quelle forme se présente le colorant employé avec la technique du mélange maître ? /0,5

le colorant utilisé pour le mélange maître est sous forme de granules.

16/ Le moule utilisé pour la production de la commande de clignotant comporte 8 empreintes et il faut prévoir 10% de perte matière (démarrage, purge ...). La masse d'une moulée est de 260g. La production demandée est de 20000 pièces. Quelle est la masse (en kg) d'ABS à prévoir pour la production ? /2

Détailler tous les calculs et préciser les unités.  
 nbr moulée  $\rightarrow 20000 / 8 = 2500$  moulées ;  $masse = 2500 \times 260g = 650000g = 650kg$  (ss. perte)  
 $\rightarrow \frac{650 \times 10}{100} = 65kg$  (10% perte) donc masse ABS = 650 + 65 = 715kg

Il faut 715 kg d'ABS pour assurer la production.

[1pt démarche logique calculs ; 1pt résultat final]

17/ Déterminer le nombre de sacs nécessaires sachant qu'un sac pèse 25 kg ? /1

$715 / 25 = 28,6 \Rightarrow$  Il faut 29 sacs d'ABS

18/ Quelle est la masse de colorant nécessaire pour assurer la production des commandes de clignotant ? /1

d'après question 12 il faut 2% de colorant :  $\frac{715 \times 2}{100} = 14,30kg$

19/ Le symbole (2 flèches) sur la commande est obtenu par sérigraphie, citer deux autres techniques de marquage ? /1

tampographie ; marquage à chaud ; flexographie ; lazer ; jet d'encre ; héliographie ; offset ...

BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDRES ET GRANULES	CORRIGÉ
EP3 Technologie	4 / 8

20/ Le cache batterie est obtenu par thermoformage avec un moule positif à empreinte unique, la hauteur de ce moule nécessite d'effectuer un préformage pneumatique (ou bullage). En quoi consiste ce préformage ? /1

Le préformage consiste à préétirer le feuille TP par envoi d'air afin de lui donner une forme de 1/2 bulle avant emboutissage du moule.

21/ Quel est l'influence de ce paramètre sur la pièce ainsi obtenue ? /1

On obtient ainsi une meilleure répartition des épaisseurs sur la pièce finale grâce à une diminution des amincissements localisés (due à de longs étirages)

22/ Citer un autre type de préformage ? /1

le préformage mécanique ou pistonnage.

23/ Un pare choc avant spécifique va être réalisé en petite série par moulage au contact de composites. Classer dans l'ordre de la procédure à suivre les différentes étapes ci-dessous (par numérotation) ? On considère que le moule et le matériel sont prêt à l'emploi. [0,25 pt par étape ds l'ordre + 0,25 pour la rg] /2

- imprégnation du mélange résine – catalyseur N° 4
- application du gel coat (+ temps de séchage) N° 2
- polymérisation N° 6
- démoulage N° 8
- débullage N° 5
- application de la cire (+ temps de séchage) N° 1
- finition pièce N° 9
- mise en place de la fibre au gabarit N° 3
- détournage N° 7

Remarque éventuelle :

Il faut renouveler les opérations 3 et 4 autant de fois que nécessaire à l'obtention de l'épaisseur souhaitée

<b>BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDRES ET GRANULÉS</b>	<b>CORRIGÉ</b>
<b>EP3 Technologie</b>	5 / 8

24/ Les rétroviseurs injectés seront d'aspect chromé. Quel procédé peut utiliser pour obtenir ce résultat ? /1

Métallisation sous vide ; galvanoplastie

25/ Les feux arrières spécifiques sont injectés en PMMA. Que signifie cette abréviation ? /1

Poly méthacrylate de méthyle

26/ Cette matière est elle amorphe ou semi cristalline ? /1

Amorphe (transparence feux AR)

27/ La longueur de l'empreinte d'un feu est de 300 mm, le retrait du PMMA utilisé est de 0,8%. Quelle sera la longueur exacte (en dixièmes de mm) du feu 24 heures après l'injection ? Rappel :  $L = L_0 - [L_0 \times R\% / 100]$  /1

$$L = 300 - \left( \frac{300 \times 0,8}{100} \right) = 300 - (3 \times 0,8) = 300 - 2,4$$

$$L = 297,6 \text{ mm} \quad \text{La longueur du feu} = 297,6 \text{ mm}$$

28/ Lors de l'injection de la calandre en ABS, on constate le défaut suivant : retassures à plusieurs endroits. Sur quels paramètres de réglage faut il agir et comment pour atténuer ou faire disparaître ce défaut ? /1

Il faut augmenter la maintenance (pression et/ou temps)

<b>BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDRES ET GRANULES</b>	<b>CORRIGÉ</b>
<b>EP3 Technologie</b>	6 / 8

29/ Les clignotants blancs sont obtenus par injection, afin de monter le moule dans de bonnes conditions, déterminer laquelle des 5 presses est la plus appropriée à le recevoir (au niveau montage uniquement) ?

15

Caractéristiques à contrôler	Caractéristiques moule clignotant	Caractéristiques presses (repères) compatibles justificatifs
Passage entre colonne	$l = 250 \text{ mm}$	P3 (300) ; P4 (400) et P5 (500) sont compatibles. (Rq: P2 est trop juste.)
Epaisseur moule	$e = 400 \text{ mm}$	P3 (450M) ; P4 (500M) et P5 (600M) sont compatibles
Positionnement	$\phi = 100 \text{ mm}$	P3 (100) et P4 (100) sont compatibles
Fixation	bridage sur semelle débordante.	P3 et P4 sont compatibles, pas d'entraxe spécifiques nécessaires

Conclusion :

La presse la plus appropriée est la P3 car il est inutile d'utiliser une presse plus "grosse" que nécessaire P4 qui est plus coûteuse.

30/ Déterminer quelle est la buse la plus appropriée ?

14

Caractéristiques à contrôler	Caractéristiques reçu du moule	Caractéristiques buses (repères) compatibles justificatifs
Type de la forme	sphérique	Buse 1 et 2 sont sphérique OK
Rayon ou angle.	rayon: 16 mm	Buse 1 R: 12 mm peut convenir Buse 2 R: 16 mm OK
Diamètre du trou d'alimentation.	$\phi t = 4 \text{ mm}$	Buse 1 $\phi t = 3 \text{ mm}$ peut convenir Buse 2 $\phi t = 4 \text{ mm}$ OK

Conclusion :

La buse la plus appropriée est la buse 2 mais la buse 1 peut convenir car son rayon et son diamètre de trou sont inférieurs à ceux du reçu donc cela peut convenir.

BEP MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIEAUX PLASTIQUES COMPOSITES DOMINANTES POUDRES ET GRANULES	CORRIGÉ
EP3 Technologie	7/8

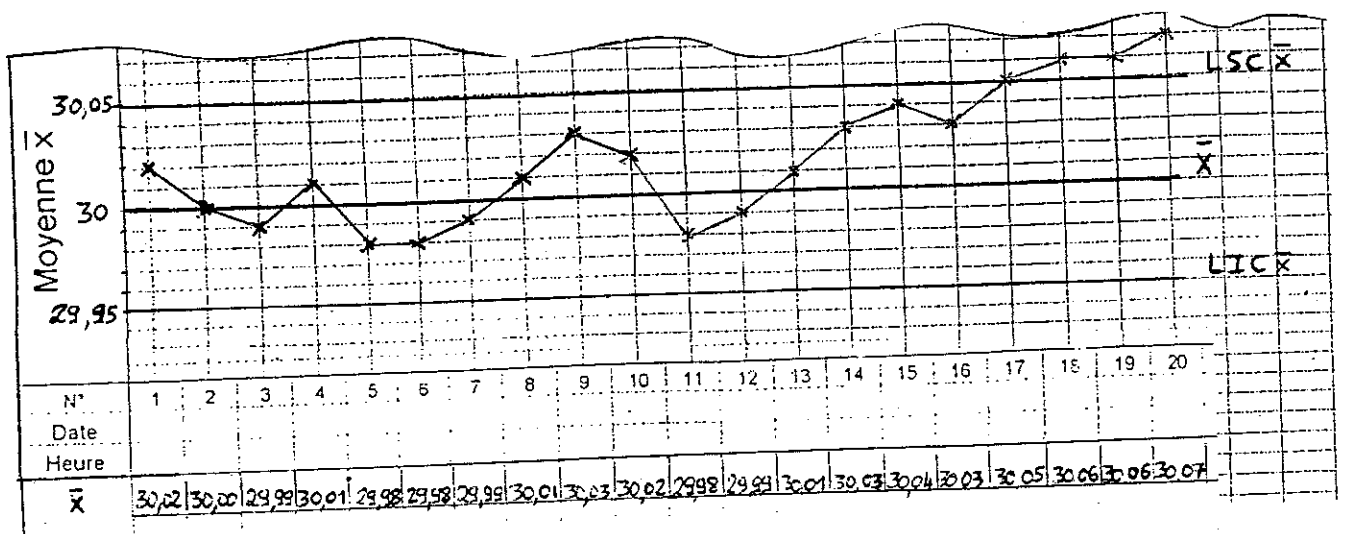
31/ Déterminer la longueur de la tige d'éjection sachant que :  
 Longueur tige = implantation dans le vérin ( $1,5 \times \emptyset$ ) + distance vérin / plateau mobile + épaisseur semelle - 2 mm (jeu) /1

longueur tige =  $1,5 \times 16 + 50 + 20 - 2 = 92 \text{ mm}$   
 la tige d'éjection M16 aura une longueur de 92 mm.  
 (pour la presse P4)

32/ Déterminer les caractéristiques ( $\emptyset$  et long.) des vis "tirant" utilisées pour le bridage sachant que l'épaisseur des brides utilisées est de 2 cm /1

longueur vis tirant :  $\emptyset$  M12 (P4) = implantation plateau + épaisseur semelle débordante + bride + 2 mm rondelle.  
 long. vis =  $1,5 \times 12 + 20 + 20 + 2 = 60 \text{ mm}$   
 vis M12 - 60 pour brider le moule sur la P4.

33/ Le contrôle dimensionnel des boites à air injectées permet d'obtenir le tableau des relevés suivants ( $\bar{X}$ ). Tracer la suite de la carte de contrôle (moyenne), que constater vous ? [1 pt pour le tracé et 1 pt pour la constatation] /2  
 On constate une dérive vers la limite supérieure de contrôle qui est dépassée. Il faut intervenir



TOTAL : 50 / 50 => à diviser par 2,5 pour NOTE: 20 /20