

# B.E.P MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX

Option : Plastiques et Composites

## Epreuve EP 3 Technologie

Durée : 3 h 00    Coefficient : 4

### DOSSIER REPONSES

I	Injection de la façade	27 points
II	Extrusion soufflage du réservoir	15 points
III	Rotomoulage du spoiler	12 points
IV	Moulage au contact du siège	20 points
V	Thermoformage du carter ou cale	3.5 points
VI	Extrusion gonflage du sac de protection	10 points
VII	Décoration de la façade	7 points
VIII	Extrusion du tuyau d'alimentation	5.5 points
IX	Qualité	4 points
X	Sécurité	9 points
XI	Maintenance	7 points

Il est demandé au candidat de ne pas dégrafer les feuilles. Toutes les feuilles du dossier réponse seront rendues agrafées dans une copie d'examen. Le candidat ne doit pas oublier de compléter la cartouche d'anonymat de cette copie modèle E.N

Il est conseillé de consacrer 15 à 20 minutes à la lecture du sujet.  
Calculatrice autorisée.

ACADEMIES :	Session : 2006	Travail
EXAMEN : B.E.P	Code B.E.P : 5122501	Durée : 3 heures
Spécialité : Mise en œuvre des Matériaux	Epreuve EP3 Technologie	Coefficient : 4
Option : Plastiques et Composites		Page 1 sur 12
Dominante : Toutes les dominantes		

# I Etude de la façade

1.1 La façade est réalisée en PP.

Pouvez vous écrire en toutes lettres le nom de cette matière ( sa désignation ).

\_\_\_\_\_

1.2 A chaque proposition correspond une réponse que vous devez cocher ( PP ).

	Vrai	Faux
Il flotte		
Il blanchit à la pliure		
Il brûle avec une flamme verte et crépite		
Il dégage une odeur de bougie après combustion		

1.3 La simulation rhéologique a calculé la pression matière qui doit régner dans les empreintes. Cette pression est de 35 M Pa avec 1 M Pa = 10 bars.

Calculez la force de verrouillage du moule qui doit s'opposer à cette pression, puis appliquez une marge de sécurité de + 10 %.

$P = F / S$  Avec P : pression dans l'empreinte.

F : Force de verrouillage.

S : Surface projetée de la moulée dans le moule.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.4 La simulation rhéologique a calculé les pertes en charge dues à l'écoulement de la matière entre la buse presse et les empreintes du moule, elles sont de 35 %. La pression en bout de vis est de 56 M Pa avec 1 M Pa = 10 bars).

Calculez la pression dans le moule :

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.5 Calculez le volume de la moulée ( prendre la fiche produit façade, dossier ressources folio 4/11).

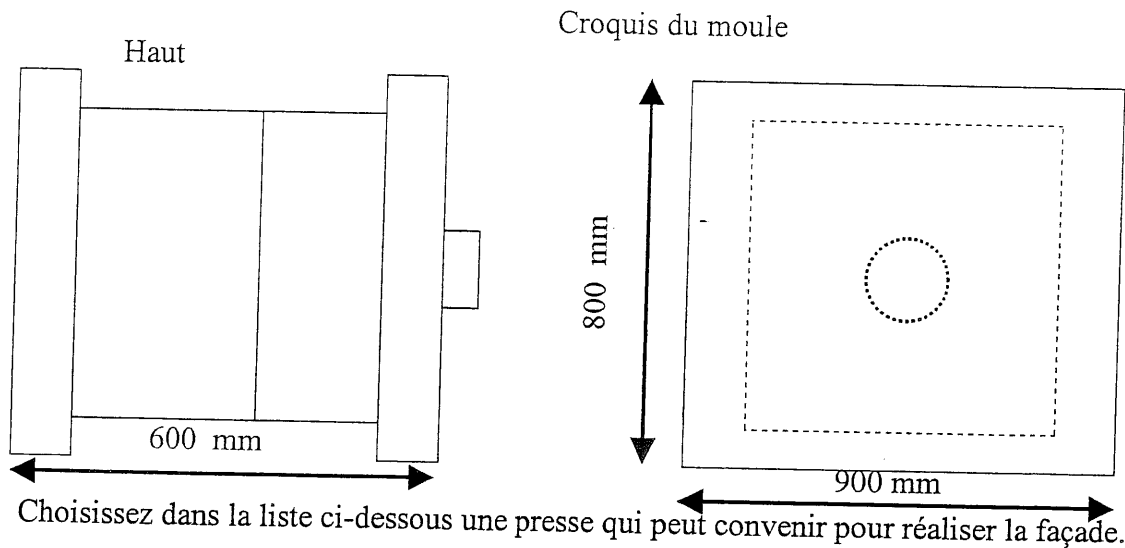
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes	Page 2 / 12	13

### 1.6 Choix de la presse.



Réponse : presse \_\_\_\_\_

Machine	Passage entre colonne en mm		Epaisseur moule en mm		Volume injectable de PP en cm <sup>3</sup>	Force de fermeture en KN	Diamètre en mm		Pression hydraulique maxi en bars	Coefficient multiplicateur de pression vis / vérin .
	Largeur	Hauteur	Mini	Maxi			de la vis	du vérin d'injection		
Négri	880	880	400	600	4 500	13 000	80	260	140	10.6
Billon	1100	1100	300	550	5 500	12 000	120	390	135	10.6
Arburg	950	950	400	700	5 000	9 000	80	260	160	10.6
KM	1050	1050	500	700	4 800	10 000	90	300	170	11.10
Engel	1000	1000	400	700	6 500	12 000	100	340	160	11.6

1.7 Pour la machine Negri, calculez la pression qu'il faut mettre dans le vérin d'injection pour obtenir une pression en bout de vis de 60 MPa avec 1 MPa = 10 bars. Il faut se servir des caractéristiques de la presse ( tableau de la question 1.6 ).

---



---



---



---

1.8 La société Chadel reçoit une commande de 10 000 façades. En vous servant de la fiche produit de la façade ( dossier ressources page 4/11) et en tenant compte des pièces non conformes ( rebuts) vous réaliserez les calculs suivants.

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 3 / 12

a) Calculez la quantité nécessaire PP vierge en Kg pour réaliser cette production.

---

---

---

---

---

---

b) Calculez la quantité nécessaire de colorant en Kg pour réaliser cette production.

---

---

---

c) Calculez le temps de production pour réaliser cette commande en jours, heures, minutes et secondes.

---

---

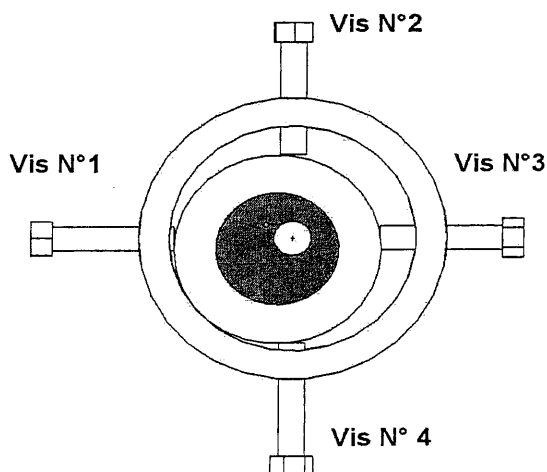
---

---

## II Etude du réservoir

Le réservoir est fabriqué par extrusion soufflage.

2.1 Le contrôle qualité du réservoir montre une irrégularité d'épaisseur.  
A l'aide des vis 1,2,3 et 4 expliquez la méthode de réglage de la filière.



---

---

---

---

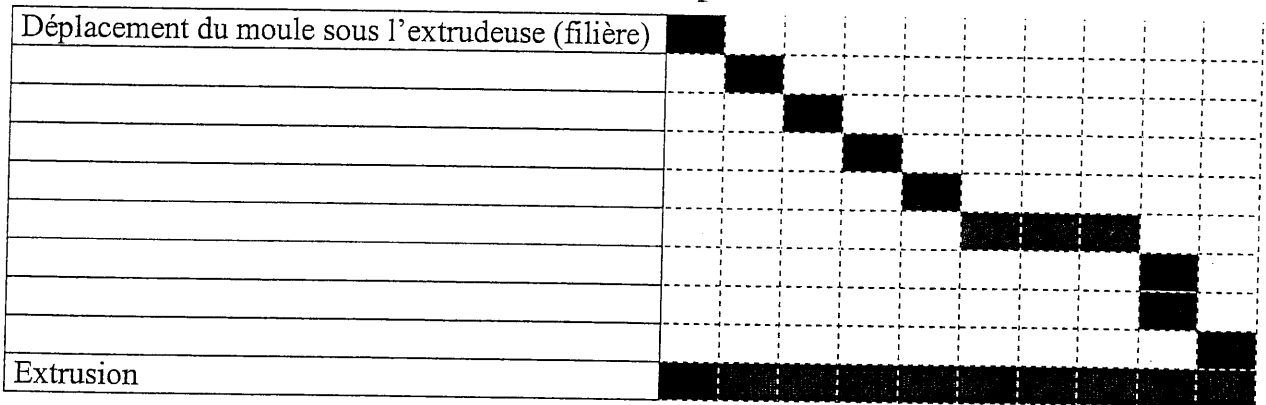
---

---

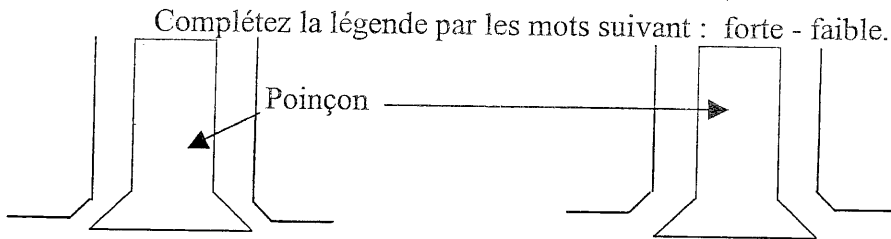
Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes	Page 4 / 12	

2.2 Complétez le graphique du cycle de la machine en vous aidant de la fiche produit du réservoir ( document ressource 5/11) ainsi que des étapes ci-dessous.

- 1: Ouverture moule                      4 : Remontée de la cane de soufflage                      7 : Descente de la cane de soufflage  
 2: Fermeture moule                      5 : Soufflage refroidissement dégazage                      8 : Ejection de la pièce  
 3: Coupe de la paraison                      6 : Déplacement du moule sous la cane de soufflage



2.3 La machine d'extrusion soufflage dispose d'un système de régulation de l'épaisseur de la paraison.



Epaisseur \_\_\_\_\_

Epaisseur \_\_\_\_\_

Donnez l'explication du fonctionnement :

---



---



---

2.4 D'après la fiche produit du réservoir ( document ressource 5/11) calculez le % de déchet par rapport à la masse de la paraison.

---



---



---

2.5 En vous inspirant de la fiche produit du réservoir ( document ressource 5/11), comment obtenez vous la forme du filetage pour le bouchon ?

---



---

### III Etude du spoiler

Le spoiler avant est complètement étanche, il est réalisé en rotomoulage.

3.1 Décrivez le principe du rotomoulage.

---

---

---

---

---

---

---

3.2 Le spoiler est réalisé en PE hd. A quelle famille de thermoplastique appartient cette matière ?

---

3.3 Sous quelle forme se présente cette matière pour fabriquer le spoiler ?

Cochez la bonne case.

Pour cette technique de transformation

- Elle se présente sous forme de poudre
- Elle se présente sous forme liquide
- Elle se présente sous forme de granulé

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

3.4 L'opérateur introduit 800g de matière dans le moule. La surface développée de la pièce est de 3 000 cm<sup>2</sup>.

masse = Volume \* Masse volumique

Masse volumique = 0.95 g/cm<sup>3</sup>

Masse en g

Volume en cm<sup>3</sup>

Calculez de l'épaisseur moyenne de la pièce en mm.

---

---

---

---

### IV Etude du siège

Le siège est réalisé par moulage au contact.

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes	Page 6 / 12	

4.1 Décrivez le principe du moulage au contact.

---

---

---

---

---

---

---

4.2 Complétez le tableau ci-dessous pour calculer la masse du siège.

Composition	Nombre de couches	Surface d'une couche	Surface totale	Masse au m <sup>2</sup> en grammes	Masse en fibre de verre en g
Voile	1	0.48	0.48	40	19.2
Mat	2	0.48		100	
Tissé	3	0.48		400	
Masse total de la fibre de verre					

La résine représente 1/3 de la masse du siège.

La fibre de verre représente 2/3 du poids du siège.

Calcul de la masse de la résine :

---

---

---

Masse total du siège (résine + fibre de verre)

4.3 La résine utilisée est une résine NORSODYN non accélérée. Pour utiliser cette résine, la fiche technique nous donne les renseignements suivants :

- % d'accélérateur 0.2 %
- % catalyseur 1.5 %

La résine est préparée en bac de 2000 g. Déterminez la masse d'accélérateur et de catalyseur à appliquer à cette résine.

Accélérateur : \_\_\_\_\_

Catalyseur : \_\_\_\_\_

4.4 Qu'est-ce que le temps de gel de la résine ?

---

---

4.5 Malgré un investissement très important, la société Auche Kart veut réaliser le siège en compression de SMC ( Sheet Moulding Compound ).

Quel est le principe de fabrication des pièces en SMC ?

---

---

---

---

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 7 / 12

## V Etude du cale-pied

Les cale-pieds sont réalisés en ABS par thermoformage.

5.1 Citez les monomères qui forment l'ABS.

5.2 D'après la fiche produit du cale pied (dossier ressources 9/11), déterminer la température de thermoformage.

5.3 A la température de thermoformage, comment est l'état de la matière ?

## VI Etude du sac de protection

Après le montage du Karting, la société Aucho Kart emballe l'ensemble dans un sac PE à soufflets (voir fiche produit sac de protection dossier ressources folio 10/11).

6.1 Pourquoi les sacs sont-ils à soufflets ?

6.2 A l'aide de la fiche produit sac de protection (dossier ressources folio 10/11), calculez le périmètre du sac en mm.

6.3 Avec le périmètre du sac, déterminer le diamètre du ballon en mm lors de l'extrusion. (Périmètre d'un cercle =  $\pi \times$  Diamètre).

6.4 Calculez le taux de gonflage TG, en vous servant de la fiche produit du sac de protection (dossier ressources folio 10/11).

Taux de gonflage =  $\frac{\text{diamètre du ballon d'extrusion}}{\text{diamètre de la filière}}$

6.5 La filière de la machine a un entrefer de 1.4 mm.  
A quoi correspond l'entrefer ?

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	10.5
BEP mise en œuvre des matériaux				
Option : plastiques et composites				
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 8 / 12	



6.6 En vous servant de la fiche produit du sac de protection ( dossier ressources folio 10/11).  
Calculez le taux de tirage.

$$\text{Taux de tirage} = \frac{\text{(entrefer en mm)} \times (0.82)}{\text{(épaisseur du film en mm)} \times \text{(taux de gonflage)}}$$

---

---

---

6.7 La vitesse de rotation vis est au maximum, l'épaisseur de la gaine est trop faible.  
Quel réglage faites-vous ?

---

---

### VII Décoration.

La façade doit être décorée par un liseret chromé surmonté du nom Auche Kart.

7.1 Décrivez le principe de marquage à chaud.

Explications :

---

---

---

---

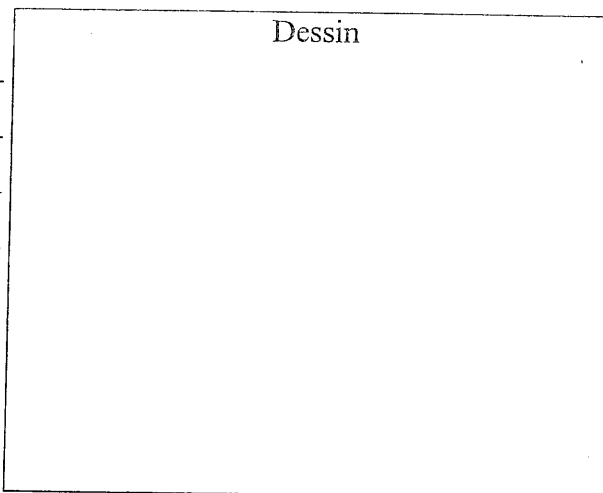
---

---

---

---

Dessin



7.2 Faut-il un traitement de surface de la pièce pour le marquage à chaud ? Si oui, lequel ?

---

---

7.3 Pouvez-vous nous réaliser le même marquage avec le procédé de tampographie ?

---

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	10
BEP mise en œuvre des matériaux				
Option : plastiques et composites				
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 9 / 12	

## VIII Etude du tuyau de carburant.

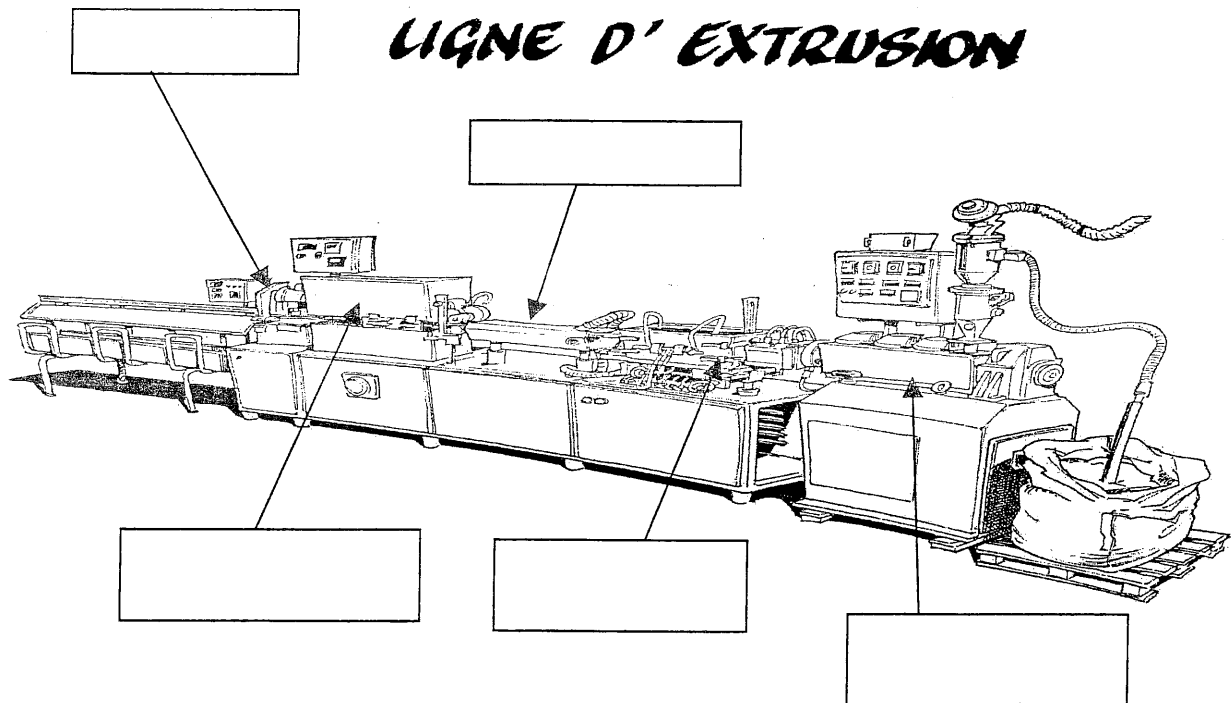
8.1 Le tuyau de carburant qui était en PA est maintenant réalisé en PUR pour être plus souple.

Donnez le nom exacte de ces deux matières :

PA : \_\_\_\_\_

PUR : \_\_\_\_\_

8.2 Nommez les différentes zones de cette machine extrusion.



8.3 Un échantillon de ce tuyau pèse 62 grammes pour une longueur de 300 mm.  
Quel est le masse au mètre ?

---

---

## IX Qualité.

Pour le moulage de la façade, le PP doit avoir un MFI  $230 / 2.16 = 18\text{g}/10\text{mn}$  ou de  $18\text{g.} \times 10\text{mn}^{-1}$  (fluidité).

9.1 Que veut dire pour vous cette désignation MFI 230 / 2.16 ?

---

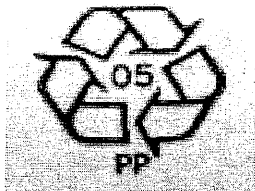
---

---

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4
BEP mise en œuvre des matériaux			
Option : plastiques et composites			
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes	Page 10 / 12	

## X Sécurité

10.1 Que signifie ce logo.



---

---

10.2 Quelles sont les 4 principales mesures de sécurité à adopter pour le remplacement d'une buse d'injection sur une presse à injecter ( buse longue avec un collier chauffant) ?

---

---

---

---

---

10.3 Le spoiler est fabriqué en rotomoulage avec une matière pulvérulente, quelle est la principale protection individuelle à utiliser pour la préparer jusqu'à la mise en place dans le moule.

---

10.4 Le siège est réalisé en résine polyester, sur le pot est inscrit « life pot » 6 mois, que représente cette inscription.

---

10.5 Pour la décoration de la façade, on utilise une machine de marquage à chaud à double commande.

Quel est le rôle de cette double commande ?

---

---

## XI Maintenance

En vous servant du schéma pneumatique de la machine d'extrusion document ressource 11/11, vous pourrez répondre aux 4 questions suivantes :

11.1 Quel type de vérin est utilisé pour cette installation ?

---

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	10
BEP mise en œuvre des matériaux				
Option : plastiques et composites				
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 11 / 12	

11.2 Donnez la désignation et le rôle des éléments repérés

Repère	Désignation	Rôle
MN 05		
TA 11		
RDU		
DP 23		

11.3 Donnez le repère de l'alimentation en pression du système.

\_\_\_\_\_

11.4 Quel type de commande est utilisé pour les éléments repères DP26. Cochez la ou les cases correspondantes.

électrique  
 pneumatique

hydraulique  
 manuelle

Dossier travail	Code : 5122501	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	6
BEP mise en œuvre des matériaux				
Option : plastiques et composites				
Epreuve EP 3 Technologie	Toutes les dominantes		Page 12 / 12	