

Synthèse des activités de conception détaillée d'outillage		Réf. : 09SL4a1VIBP	
Nom : BP	Pièce : Capot supérieur	Ens. : Suivi de ligne	Date : 23/08/2008
Procédé : INJECTION PLASTIQUE			

Calculs d'étude de moule :

Objectifs :	⇒ Vérifier les efforts pour la presse et la contreplaqué ⇒ Déterminer le temps de cycle et valider le coût de l'injection
--------------------	--

Calcul des efforts dans le moule

Force de fermeture : $F = P.C_{PC}.S \times 1,1$ <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Matériau :</td> <td>ABS</td> </tr> <tr> <td>Pression d'injection P (Mpa) :</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Surface projetée au plan de joint S (mm²) :</td> <td>2460</td> </tr> <tr> <td>Coefficient de pertes de charges Cpc :</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Effort au plan de joint du moule F (kN) :</td> <td>194,83</td> </tr> <tr> <td>Force de fermeture de la presse (kN) :</td> <td>250</td> </tr> </table>	Matériau :	ABS	Pression d'injection P (Mpa) :	120	Surface projetée au plan de joint S (mm²) :	2460	Coefficient de pertes de charges Cpc :	0,6	Effort au plan de joint du moule F (kN) :	194,83	Force de fermeture de la presse (kN) :	250	Epaisseur de la contreplaqué : $h = \sqrt{\frac{3.F.I}{4.R.b}}$ <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Effort au plan de joint du moule F (kN) :</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>Distance entre les tasseaux I (mm) :</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Résistance en flexion R (Mpa) :</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>Longueur de la contreplaqué b (mm) :</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>Epaisseur minimum h (mm) :</td> <td>30,23</td> </tr> <tr> <td>Epaisseur de la contreplaqué (mm) :</td> <td>32</td> </tr> </table>	Effort au plan de joint du moule F (kN) :	195	Distance entre les tasseaux I (mm) :	90	Résistance en flexion R (Mpa) :	90	Longueur de la contreplaqué b (mm) :	160	Epaisseur minimum h (mm) :	30,23	Epaisseur de la contreplaqué (mm) :	32
Matériau :	ABS																								
Pression d'injection P (Mpa) :	120																								
Surface projetée au plan de joint S (mm²) :	2460																								
Coefficient de pertes de charges Cpc :	0,6																								
Effort au plan de joint du moule F (kN) :	194,83																								
Force de fermeture de la presse (kN) :	250																								
Effort au plan de joint du moule F (kN) :	195																								
Distance entre les tasseaux I (mm) :	90																								
Résistance en flexion R (Mpa) :	90																								
Longueur de la contreplaqué b (mm) :	160																								
Epaisseur minimum h (mm) :	30,23																								
Epaisseur de la contreplaqué (mm) :	32																								

Validité des efforts : OK : effort < capacité presse, épaisseur contreplaqué disponible suffisante.

Calcul du temps de cycle

$T_{Cycle \text{ à vide}} = T_f + T_a + T_r + T_o$ $T_{Injection} = T_i$ $T_{Solidification} = T_k$ Temps d'injection : <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Volume pièce (cm3) :</td> <td>6,24</td> </tr> <tr> <td>Volume carotte (cm3) :</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Volume grappe V (cm3) :</td> <td>7,74</td> </tr> <tr> <td>Débit volumique Qv (cm3/s) :</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Temps d'injection Ti (s) :</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	Volume pièce (cm3) :	6,24	Volume carotte (cm3) :	1,5	Volume grappe V (cm3) :	7,74	Débit volumique Qv (cm3/s) :	30	Temps d'injection Ti (s) :	0,3	$T_i = \frac{V}{Q_v}$ Temps de cycle à vide : <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Temps de cycle à vide Tcav :</td> <td>2</td> </tr> </table> Temps de solidification (abaque de CATIC) : <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Coef. de cond. Th. effectif α (mm²/s) :</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>Epaisseur de l'objet moulé e :</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Température d'injection θi :</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Température du moule θm :</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Température de démoulage θd :</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Température moyenne T :</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Temps de solidification Tk :</td> <td>14</td> </tr> </table>	Temps de cycle à vide Tcav :	2	Coef. de cond. Th. effectif α (mm²/s) :	8,5	Epaisseur de l'objet moulé e :	1,5	Température d'injection θi :	250	Température du moule θm :	50	Température de démoulage θd :	70	Température moyenne T :	10	Temps de solidification Tk :	14
Volume pièce (cm3) :	6,24																										
Volume carotte (cm3) :	1,5																										
Volume grappe V (cm3) :	7,74																										
Débit volumique Qv (cm3/s) :	30																										
Temps d'injection Ti (s) :	0,3																										
Temps de cycle à vide Tcav :	2																										
Coef. de cond. Th. effectif α (mm²/s) :	8,5																										
Epaisseur de l'objet moulé e :	1,5																										
Température d'injection θi :	250																										
Température du moule θm :	50																										
Température de démoulage θd :	70																										
Température moyenne T :	10																										
Temps de solidification Tk :	14																										

Remarque sur les temps : Le temps de cycle est d'environ 17 s (c. à v. + inj. + solid.).

Calcul du prix de revient pièce

Remarque : si certaines données ne sont pas connues, le coût pourra être décomposé :

- Coût outillage
- Frais de lancement
- Coût machine
- Coût matière

$$C_{100 \text{ pièces}} = \left(\frac{I_0 + E}{N} + \frac{F_{la}}{N_l} + t.T_H + C_M \right) \times 100$$

Investissement outillage I0 (€) :	5 000,00 €	Temps de fabrication par pièce t (s) :	17
Frais de lancement Fla (€) :	150,00 €	Taux horaire machine TH (€/h) :	30,00 €
Nombre de pièces de la série N :	100000	Masse de la grappe (g) :	8,12
Coût d'entretien du moule E (€) :	500,00 €	Prix unitaire du polymère (€/kg) :	3,00 €
Nombre de pièces par lancement NI :	20000	Coût matière par pièce Cm (€) :	0,024 €
Coût pour 100 pièces C100 (€) :	22,85 €		
Coût pour une pièce C (€) :	0,229 €		

Remarque sur les coûts : C = 0,055 + 0,008 + 0,142 + 0,024. Le coût de production sur presse est prépondérant, du fait de l'épaisseur de la pièce (1,5 mm).

Conclusion sur les calculs d'étude de moule

On a vérifié les efforts pour la presse et la contreplaqué. Le prix de revient pièce pour la série est trop important (> 0,15 €) mais pourra être diminué avec un moule série multi empreintes.