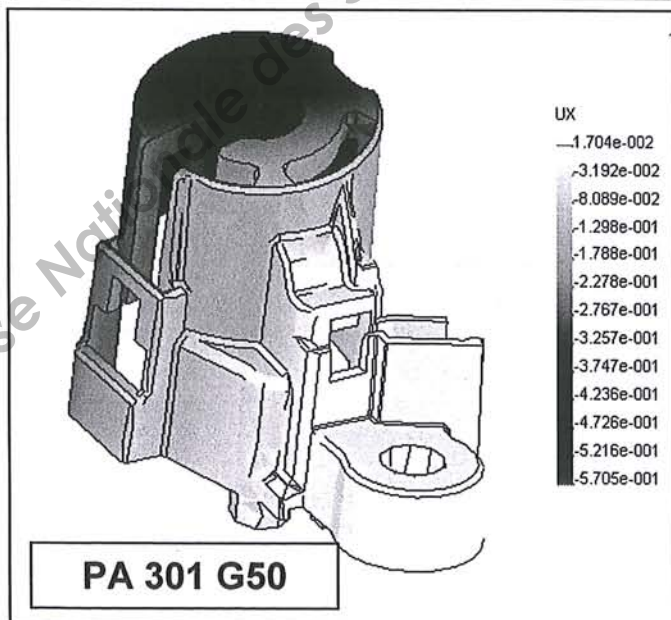
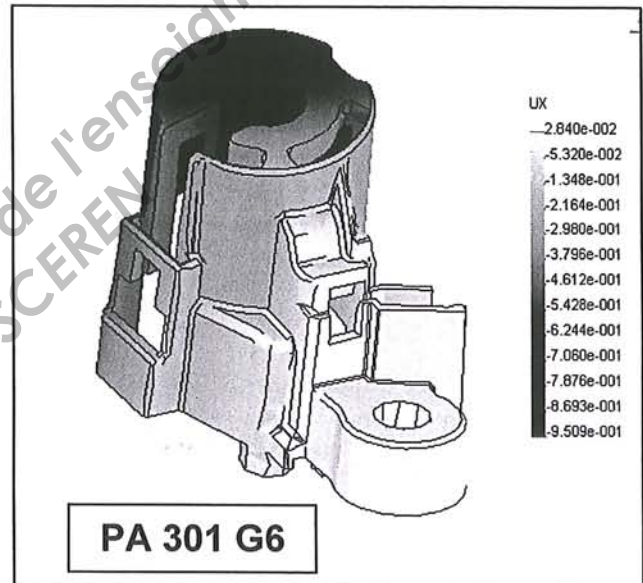
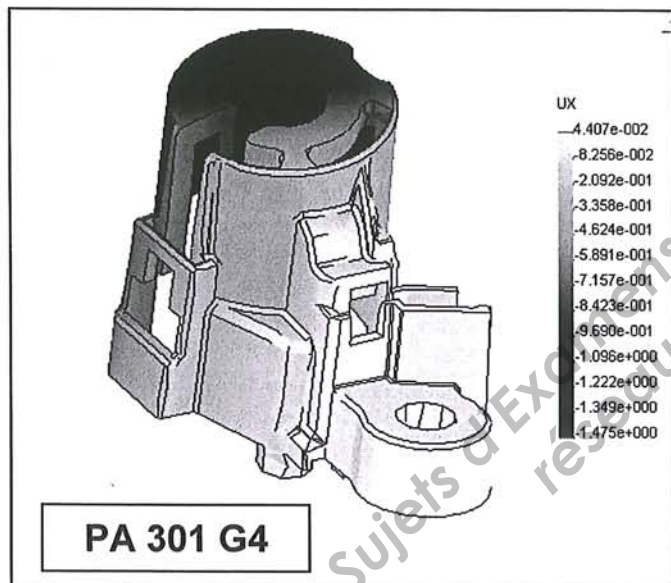
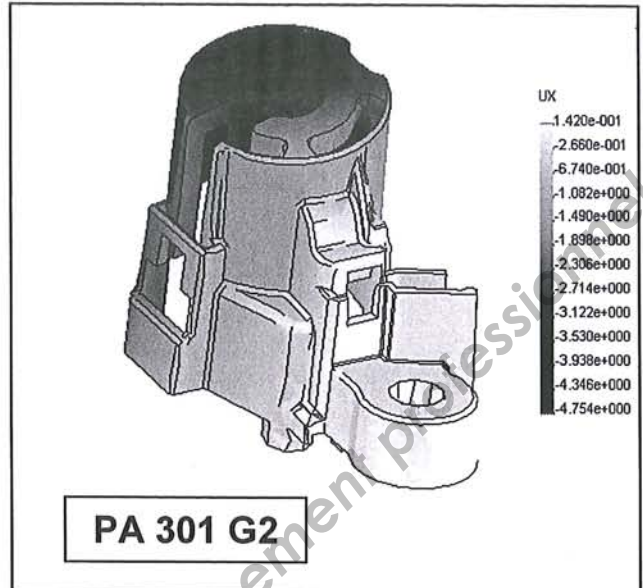
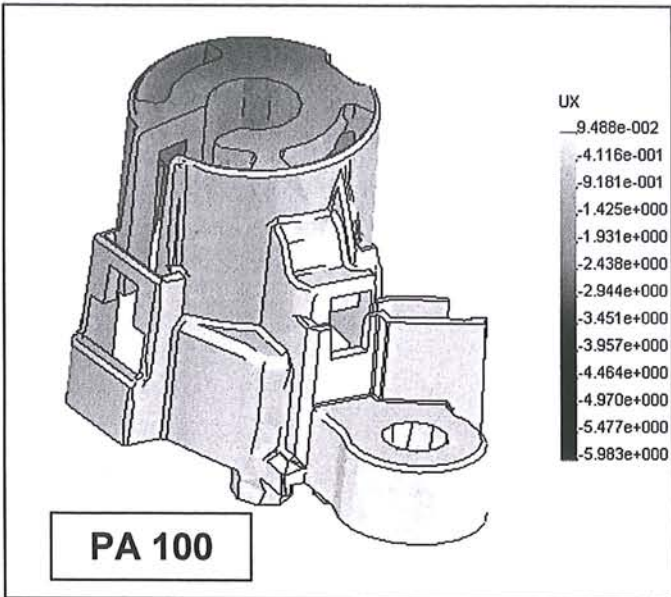




SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**session 2011**

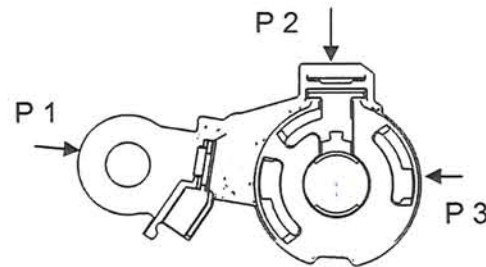


Les cinq graphiques de cette page représentent les résultats d'essai en rigidité du support pour chaque matière proposée, Ux étant le déplacement en mm suivant l'axe X



Résultats d'analyse rhéologique.

Matière : PA 66 + GF			Température d'injection : 295 °C			Température moule : 70 °C		
<b>Point d'injection P1</b>			<b>Point d'injection P2</b>			<b>Point d'injection P3</b>		
Temps de remplissage : 0,36 s			Temps de remplissage : 0,85 s			Temps de remplissage : 0,58 s		
Pression d'injection : 14 MPa			Pression d'injection : 12,8 MPa			Pression d'injection : 11,2 MPa		
Temps de cycle : 10 s			Temps de cycle : 11 s			Temps de cycle : 10,2 s		

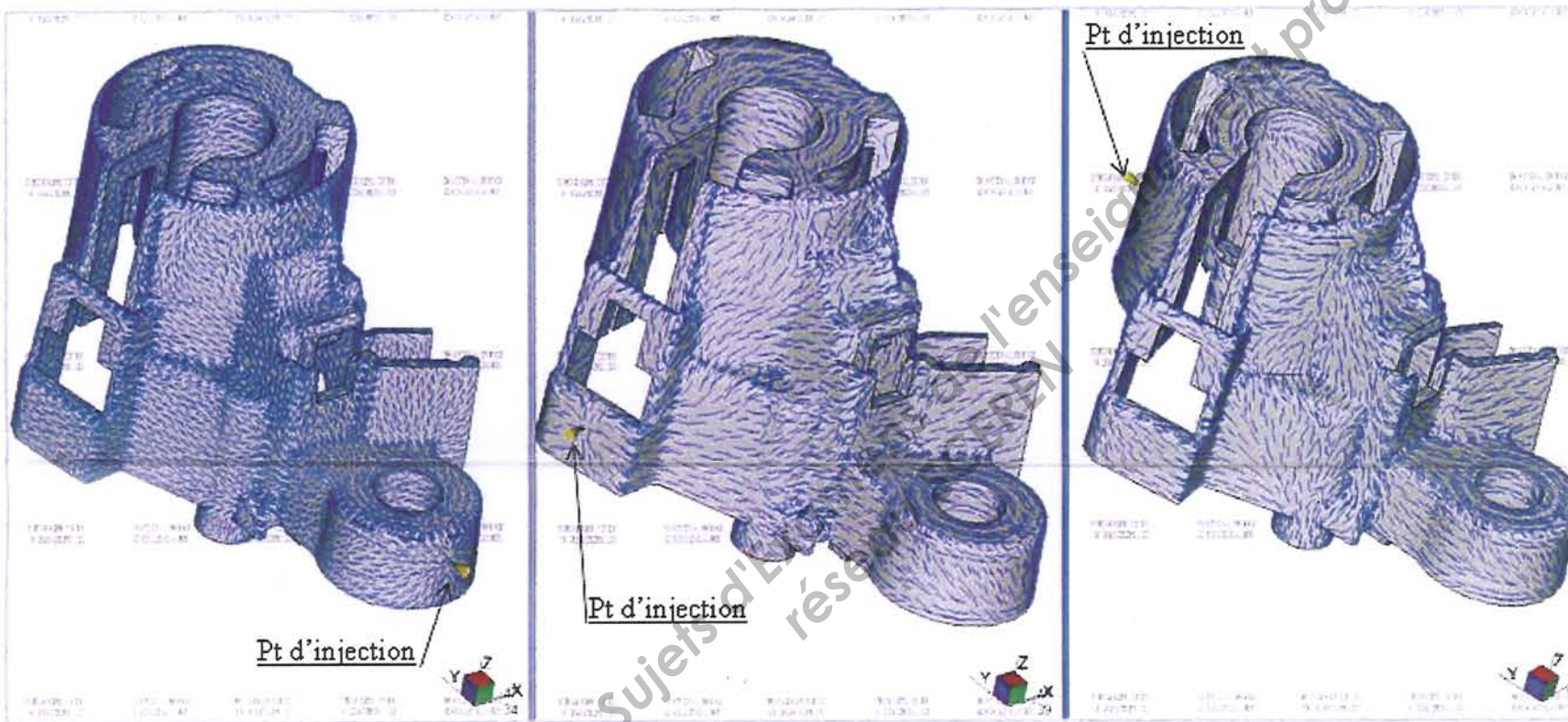


Orientation en peau et température du front matière

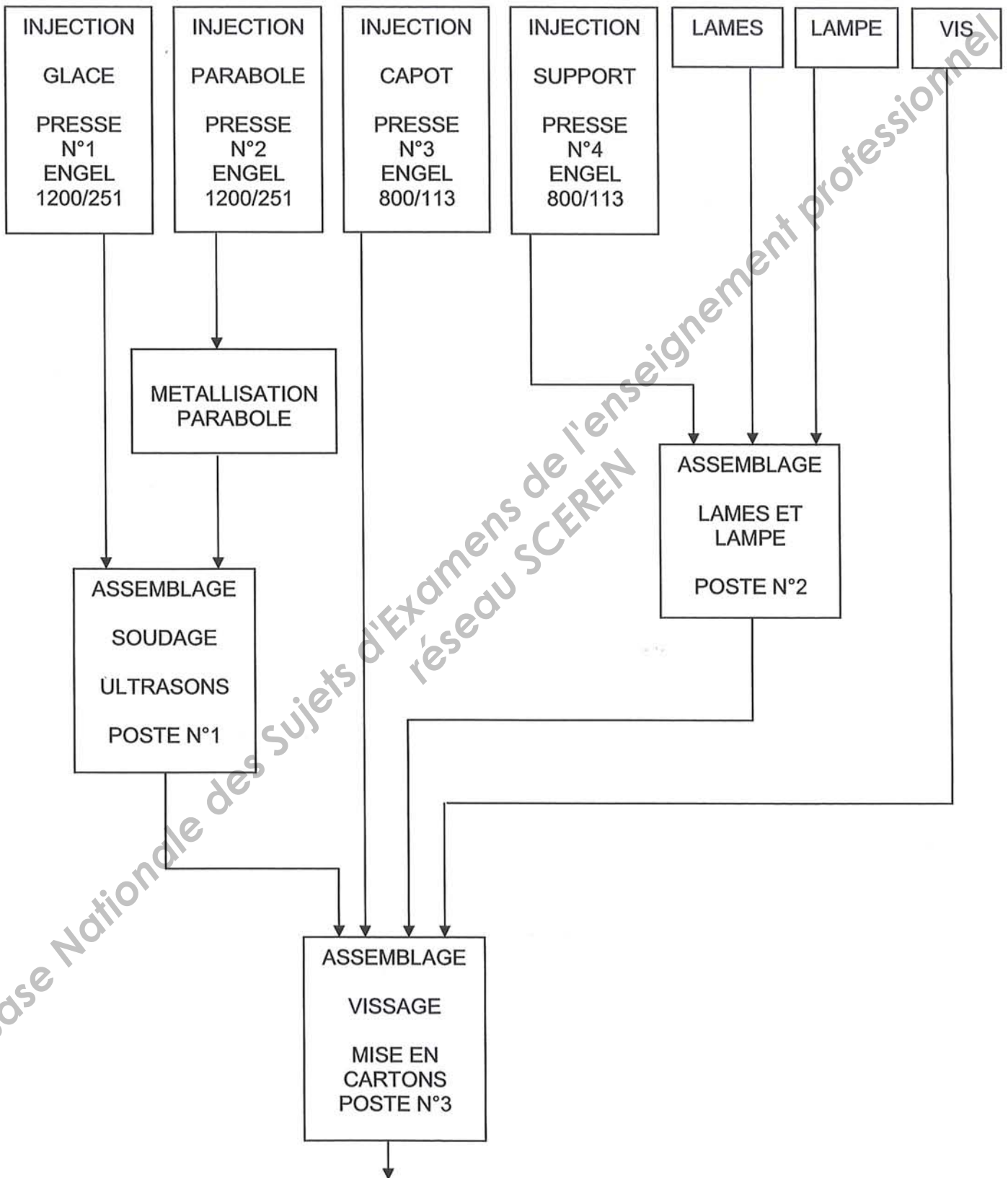
Point d'injection P1

Point d'injection P2

Point d'injection P3



Processus de fabrication.





Planning de production.

TEMPS DE PRODUCTION MENSUEL (100000 pièces)

**INJECTION**

Pièces	Temps de changement de production	Nombre d'empreintes	Temps de cycle	Temps total de production
GLACE	1 h	4	35 s	244 h
PARABOLE	1 h	4	30 s	209,3 h
SUPPORT	1 h	4	24 s	167,7 h
CAPOT	1 h	4	24 s	167,7 h

**METALLISATION PARABOLE**

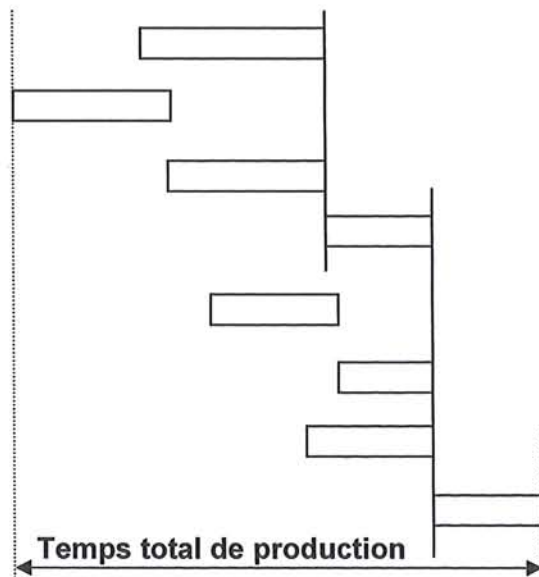
Temps de mise en place poste	Temps de cycle par lot	Temps total de production
30 min	50 min pour 400 pièces	208,8 h

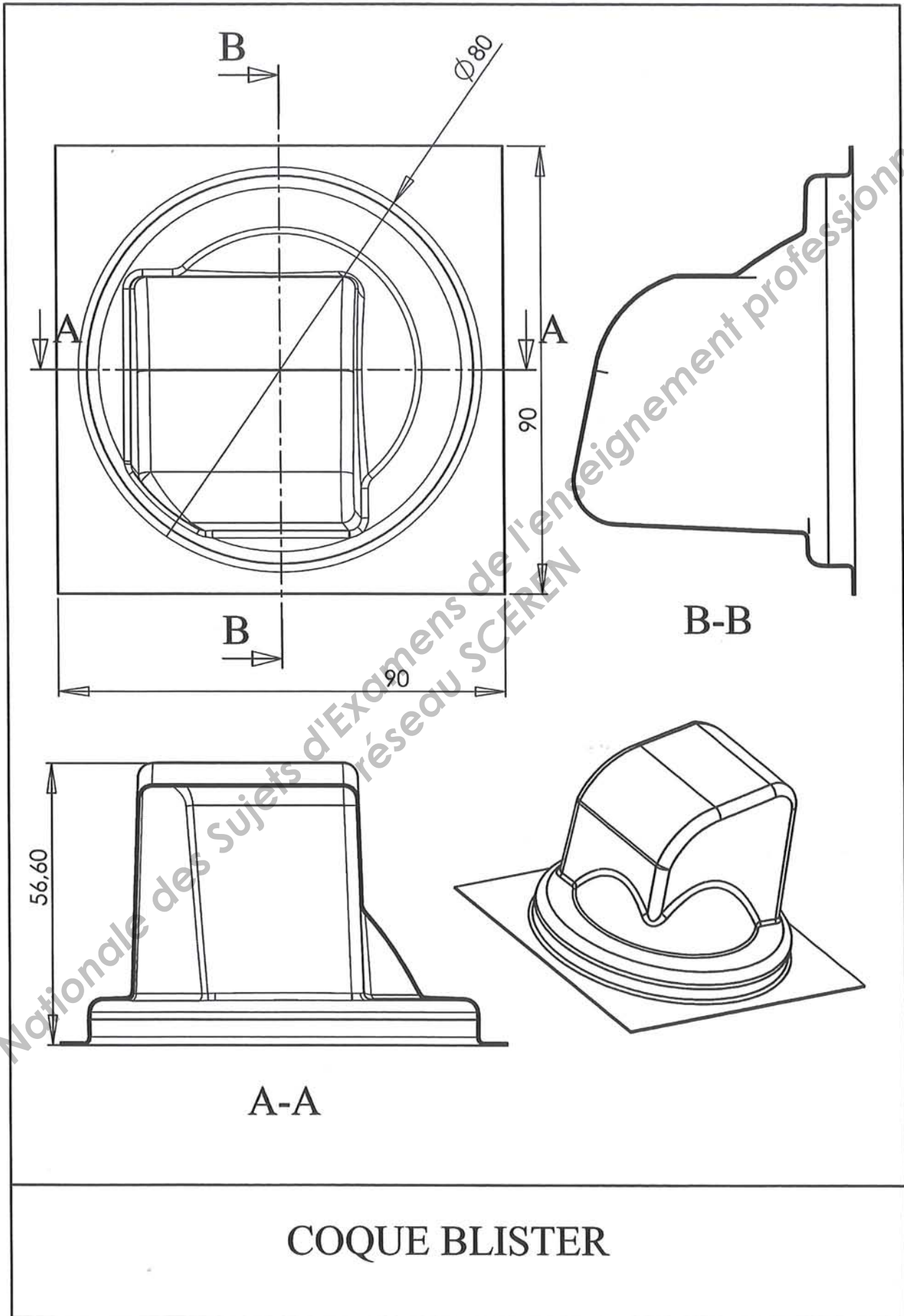
**ASSEMBLAGE**

Poste	Temps de mise en place poste	Temps de cycle par lot	Temps total de production
Soudage glace parabole	0h (permanent)	1h pour 700 pièces	142,9 h
Assemblage lames, lampes, support	0h (permanent)	1h pour 800 pièces	125 h
Assemblage vissage ensemble	0h (permanent)	1h pour 700 pièces	142,9 h

GANTT des procédés au plus tard

- INJECTION GLACE
- INJECTION PARABOLE
- METALLISATION PARABOLE
- SOUDEGE GLACE PARABOLE
- INJECTION SUPPORT
- ASSEMBLAGE LAMES LAMPE SUPPORT
- CAPOT
- ASSEMBLAGE VISSAGE ENSEMBLE





Données techniques et économiques.**BLISTER****Production :**

1600 pièces par heure.

**Matière :**

SB orienté ou non orienté

Prix au kilogramme du polystyrène choc :  
(SB) orientée ou non orientée : 3,1 €/kg

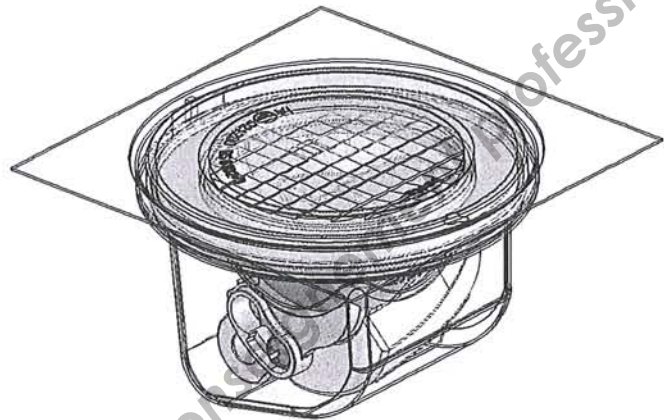
Masse volumique = 1,05 g/cm<sup>3</sup>

**Feuille thermoformée :**

- Epaisseur = 0,5 mm

**Moule :**

- Moule de forme négative.
- Outillage en aluminium non régulé.
- Cadre de blocage bloquant la feuille pour chaque empreinte.  
(Epaisseur 5 mm)

**Thermoformeuse :**

Dimensions des cadres :

- 920 x 650 mm
- 650 x 320 mm
- 420 x 320 mm

Avec chauffage supérieur standard.

Alimentation matière en bobine.



**Formulaire ILLIG**

**Evaluation de l'emboutissage :**

Le thermoformabilité d'un matériau est définie par un rapport d'emboutissage qui est :  
 Soit le plus grand rapport entre la profondeur et le diamètre du moule (Hauteur / **Diamètre**),  
 soit la profondeur et le plus petit coté du moule (Hauteur / **largeur**).  
 Ce rapport caractérise la capacité du matériau à draper sans se fissurer.

Rapport d'emboutissage =  $\frac{H}{D}$  ou  $\frac{H}{L}$

- Etirage moyen : Rapport d'emboutissage  $\leq 1/1,5$
- Etirage fort :  $1/1,5 \leq$  Rapport d'emboutissage  $\leq 1,5/1$
- Etirage extrême :  $1,5/1 \leq$  Rapport d'emboutissage

**Formulaire ILLIG Calcul du temps de chauffe et de cycle:**

$$T \text{ de chauffe} = (H_z \times d \times M_f)$$

$$T_z = [(H_z \times d \times M_f) + (K_z \times d \times M_f \times V_f)] + A_z$$

Avec

- $T_z$  = Temps de cycle en secondes
- $H_z$  = Temps de chauffe pour 1 mm d'épaisseur (table 1)
- $d$  = Epaisseur en mm
- $M_f$  = Facteur matière coefficient pour temps de chauffe et de refroidissement (table 2)
- $K_z$  = Temps de refroidissement en seconde (table 3)
- $V_f$  = Facteur d'étirage (table 4)
- $A_z$  = Temps fonction du modèle de machine utilisée (table 5)

Table 1 : $H_z$		Thermoformeuse	
Chauffage <sup>*(1)</sup>	a	b	a = chauffage standard b = chauffage supérieur renforcé
Temps pour 1 mm d'épaisseur.	12	9	

Table 2 Multiplicateur $M_f$	SB = 1	PE = 2,5	ABS = 1,3	PVC = 2	PC = 1,5
---------------------------------	--------	----------	-----------	---------	----------

Table 3 : $K_z$		
Multiplicateur supplémentaire pour : PC = 0,6 et pour PVC = 1,5	Moule en bois, plâtre	23 s
	Moule en résine	18 s
	Moule en aluminium non régulé	11 s
	Moule aluminium régulé	7 s

Table 4 : Taux d'étirage $V_f$	Etirage moyen :	Fort étirage :	Etirage extrême :
	1	0,9	0,85

Table 5		THERMOFORMEUSE 1	
Mode de travail	a	b	a = formage à partir de feuilles b = formage à partir de bobines
Az en s	10	14	