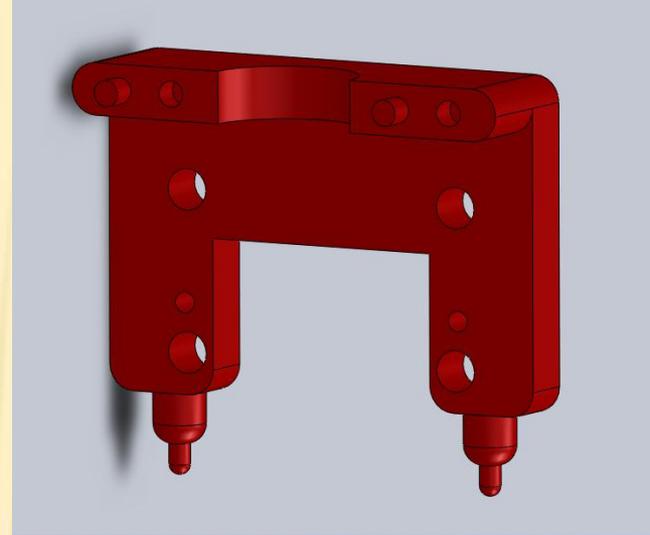


# Fleur Barométrique



Stievet Dany

CIM 2



# Sommaire :

---

# Sommaire :

---

**- Rappels**

**- Conception détaillée d'outillage**

**- Travail préparatoire**

**- Réalisation de l'outillage de validation**

**- Montage**

**- Injection**

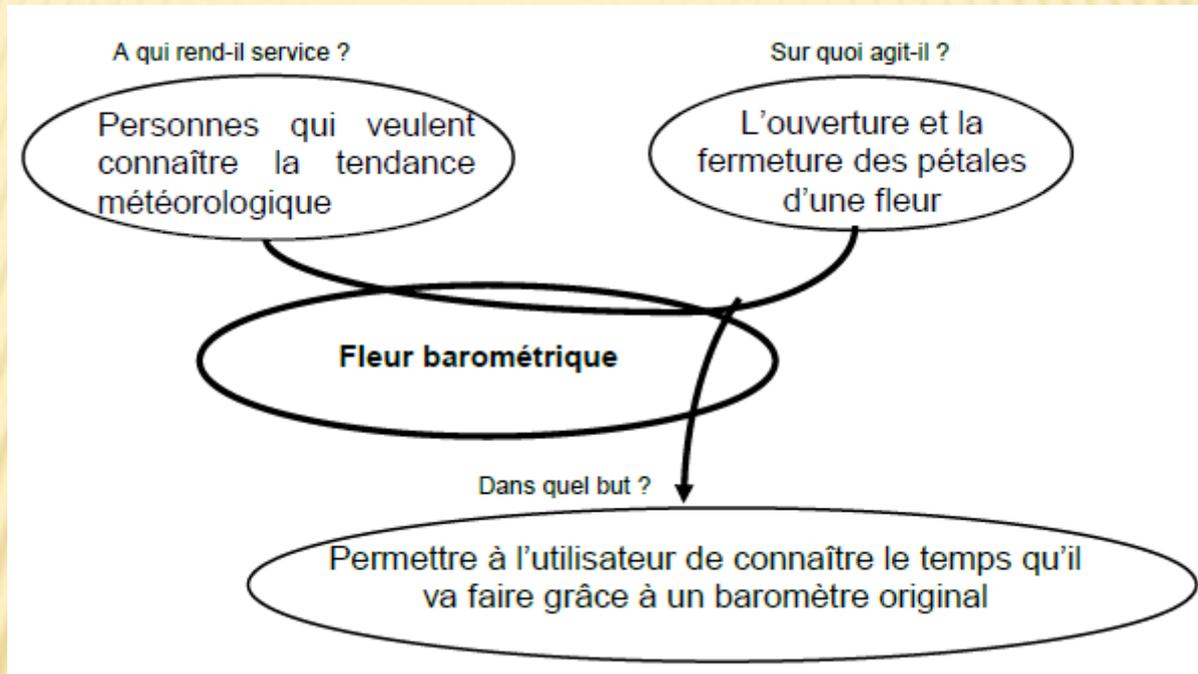
**- Validation du procédé**

**- Conclusion**

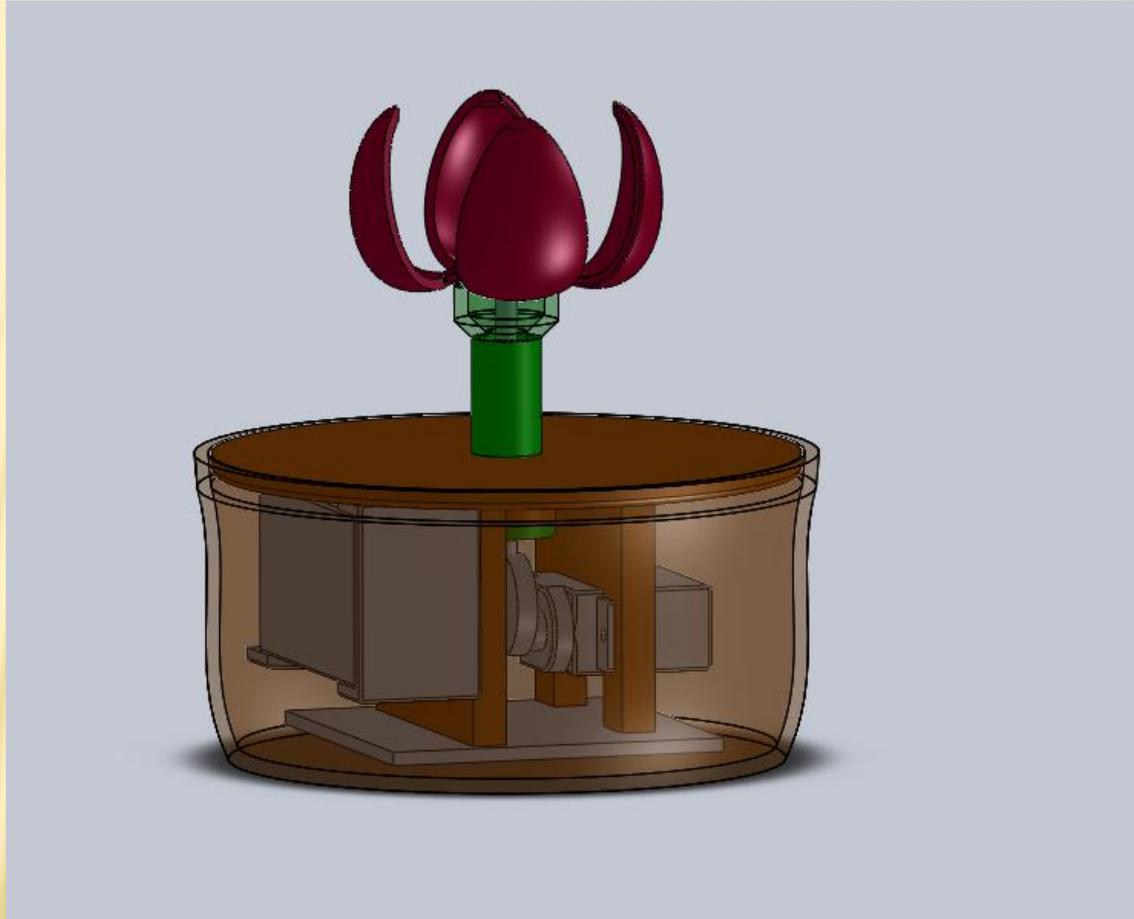
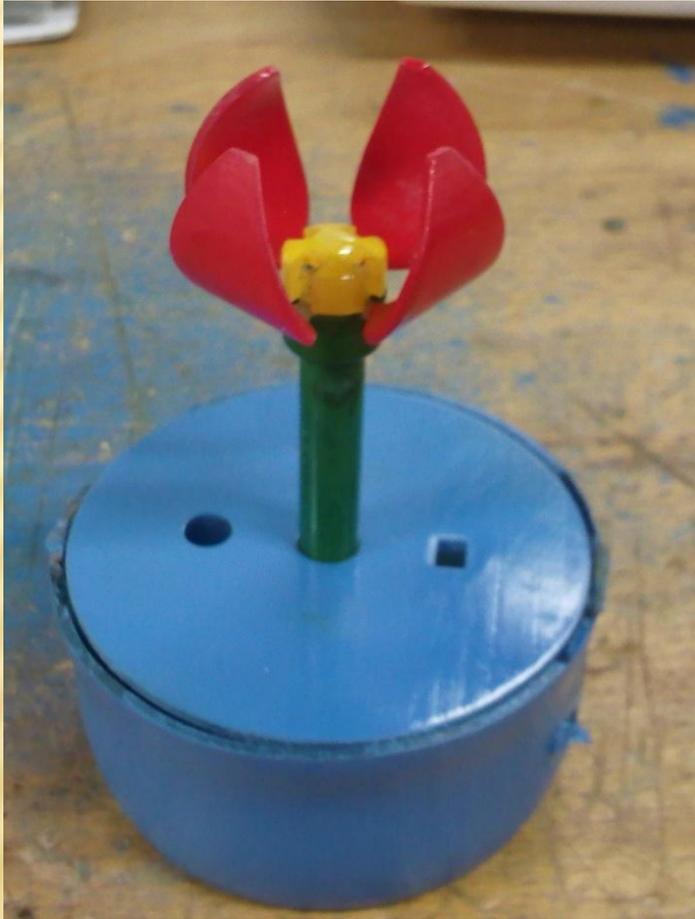
# *Rappel du projet :*

---

# Rappel du projet :



# *Rappel du projet :*



# Rappel du projet :

---

FT123 Positionner le motoréducteur dans le pot

FT31 Définir la forme et les dimensions du produit

FT41 Insérer le mécanisme dans une forme attractive

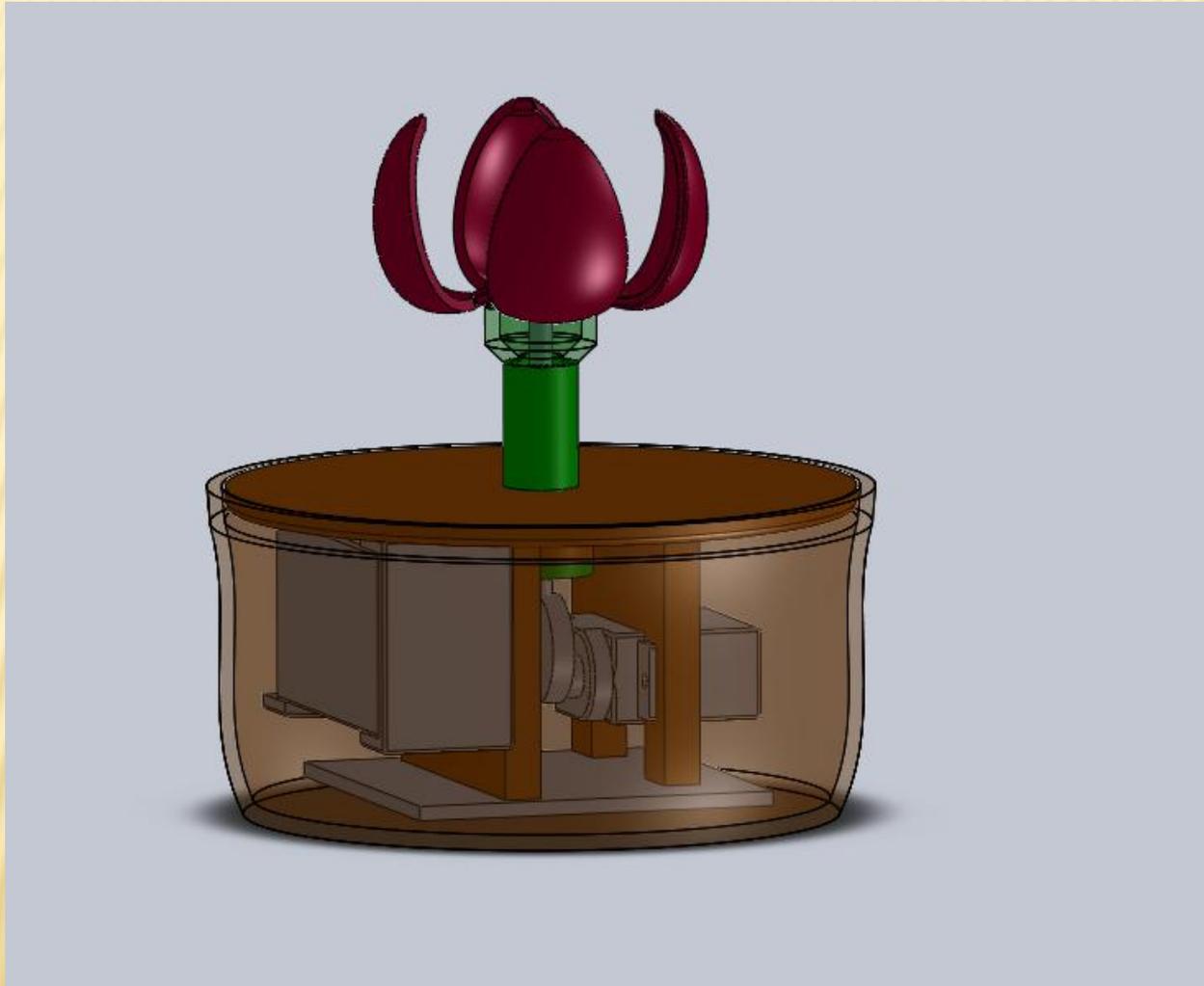
FT61 renouveler l'énergie

FT62 Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue

*Rappel pièce :*

---

# Rappel pièce :



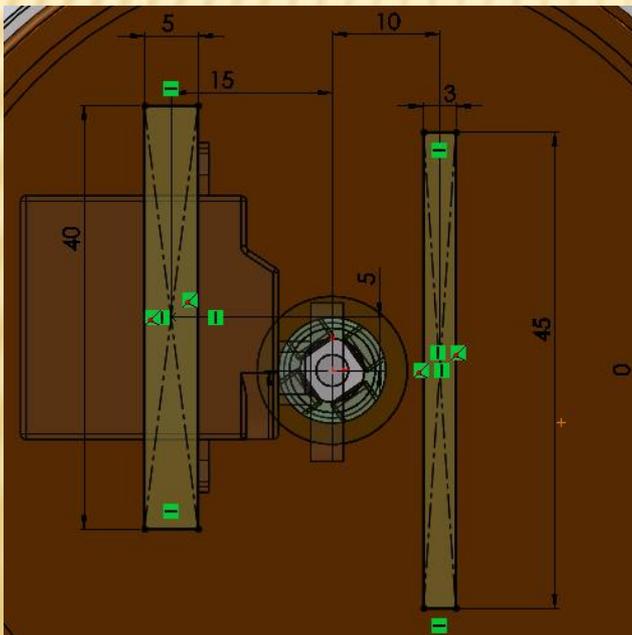
# Rappel pièce :



# Rappel pièce :



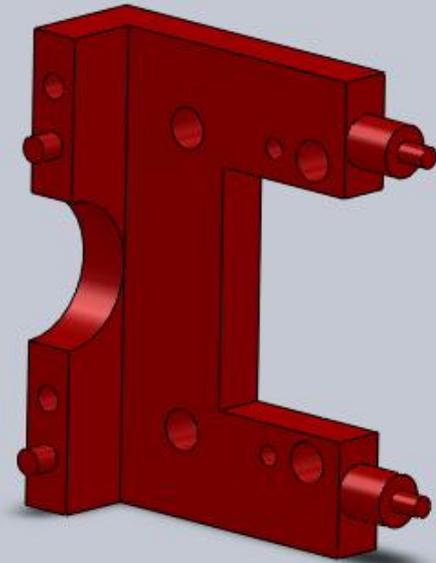
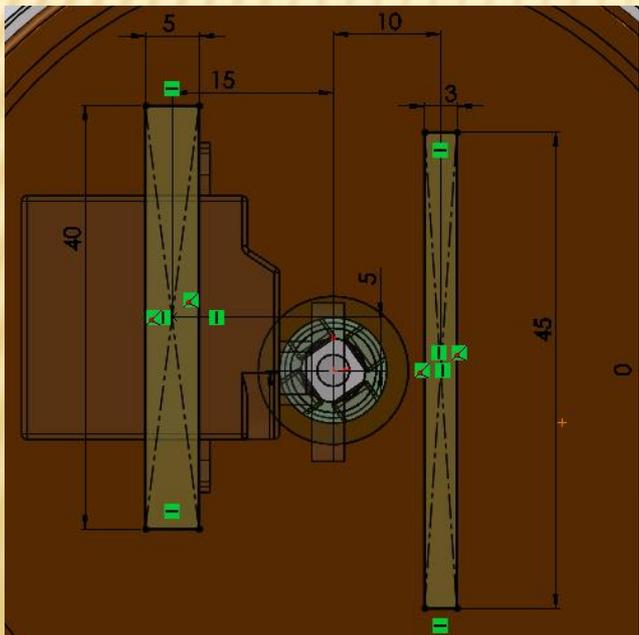
Pièce initiale



# Rappel pièce :



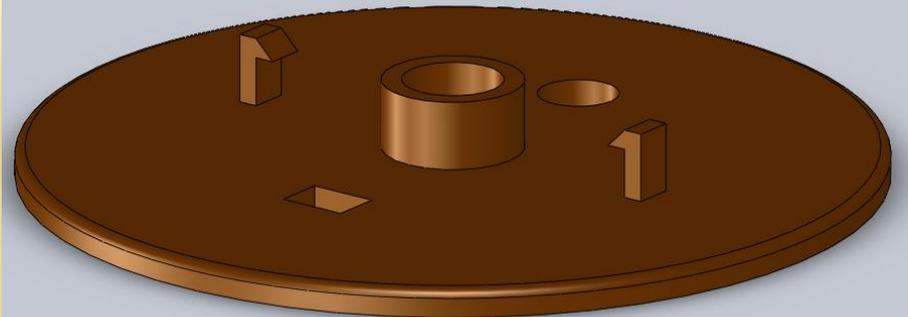
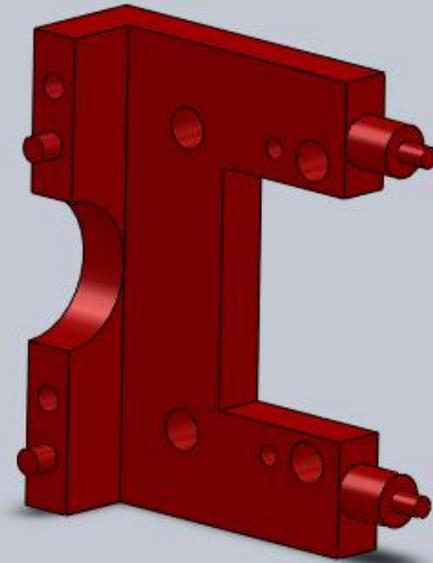
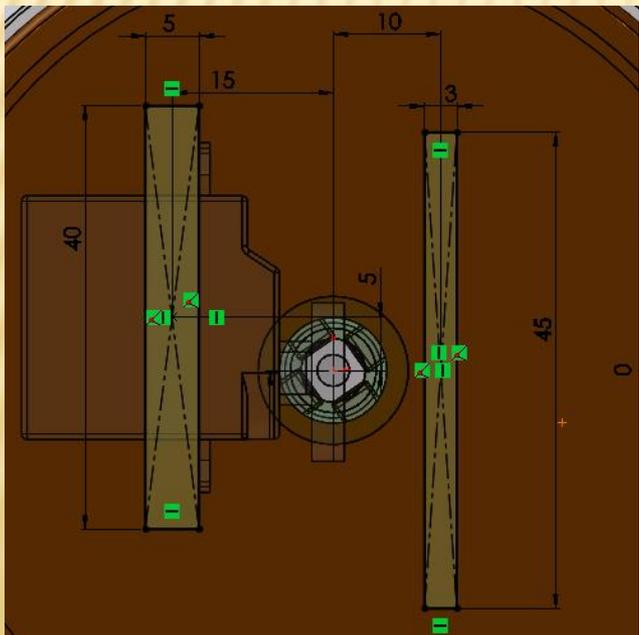
Pièce initiale



# Rappel pièce :



Pièce initiale



# Rappel pièce :

---

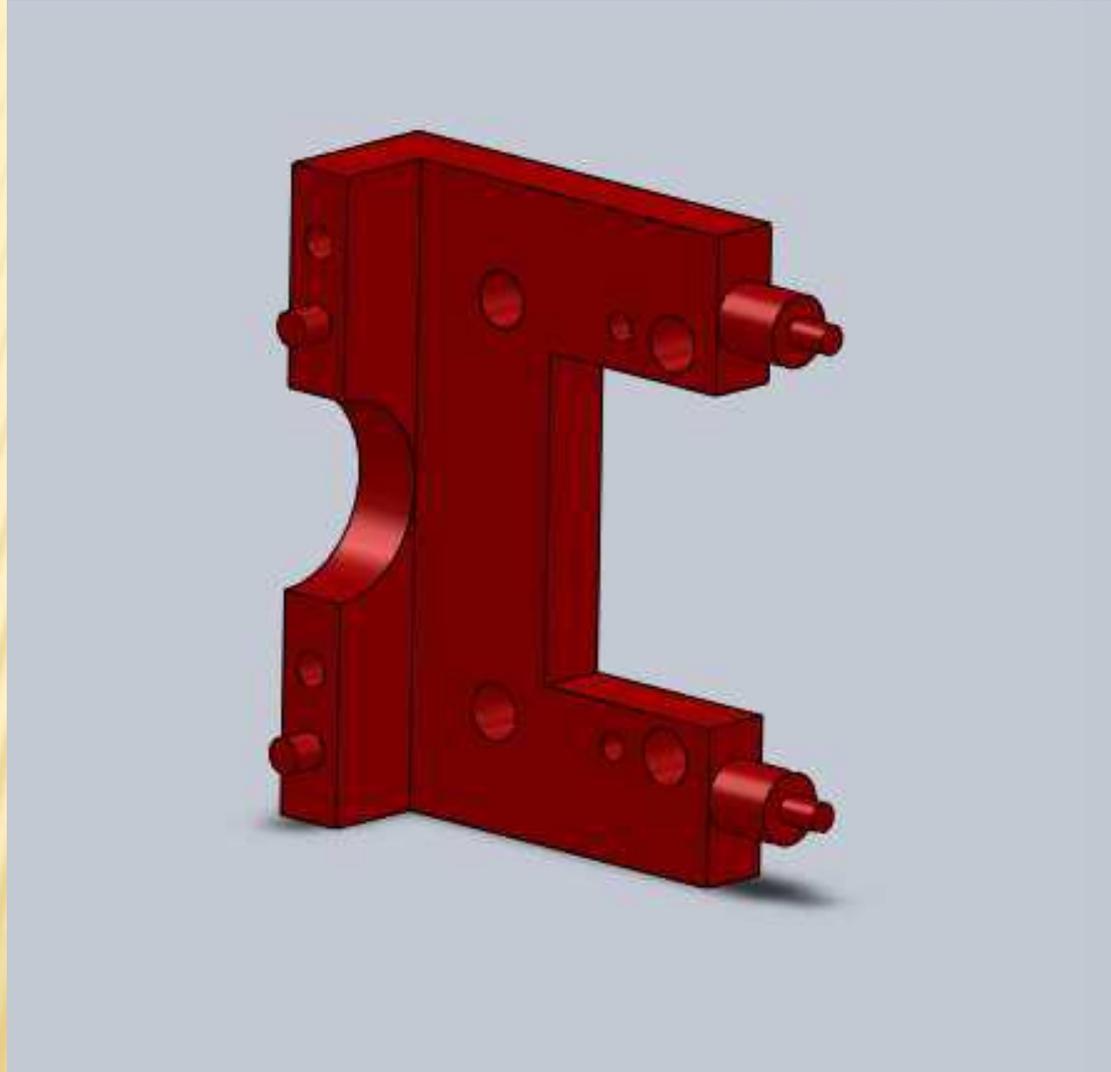
FT123 Positionner le motoréducteur dans le pot

FT61 renouveler l'énergie

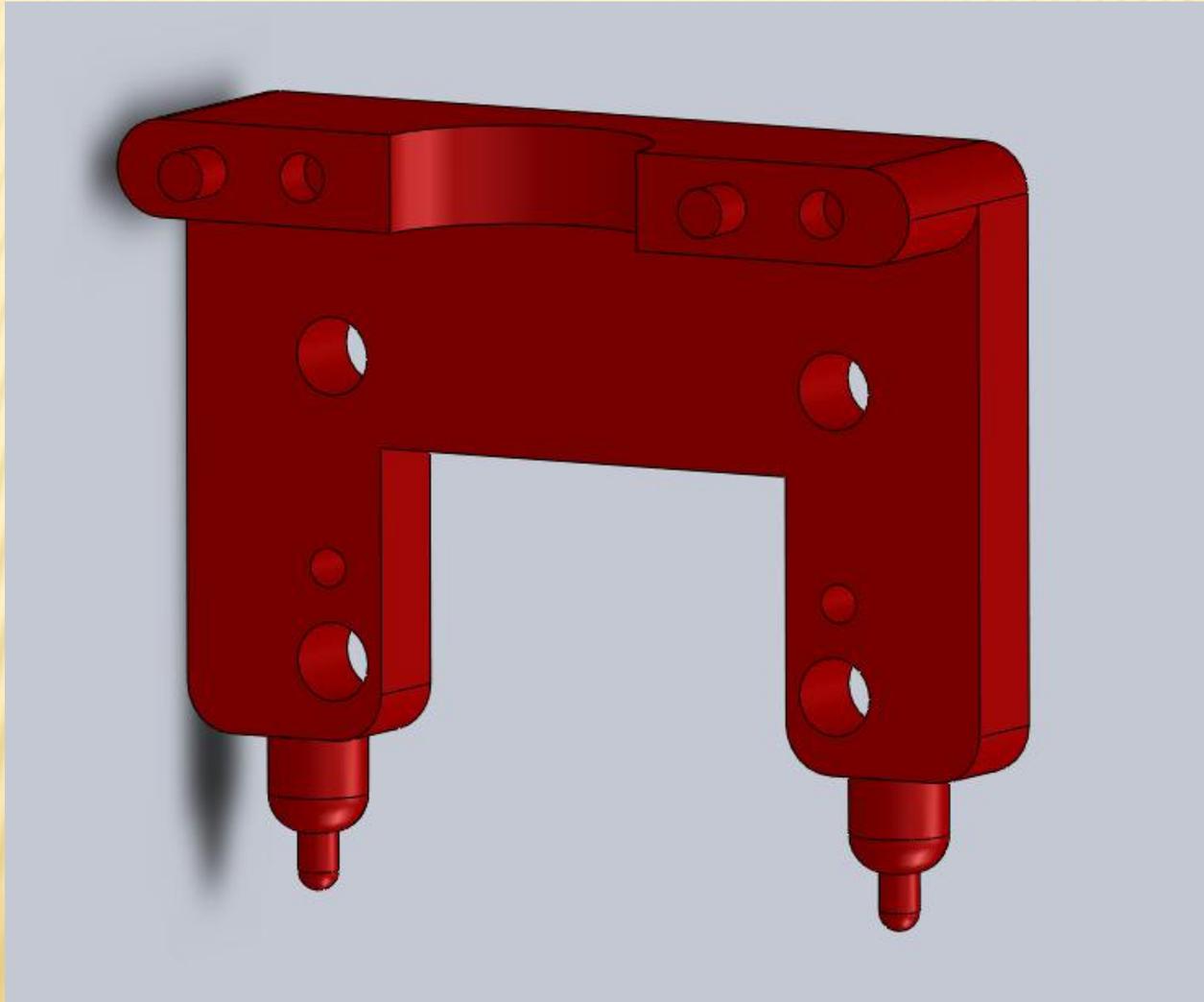
FT62 Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue

Positionner et maintenir la carte de contrôle

# *Modifications de ma pièce pour injection :*



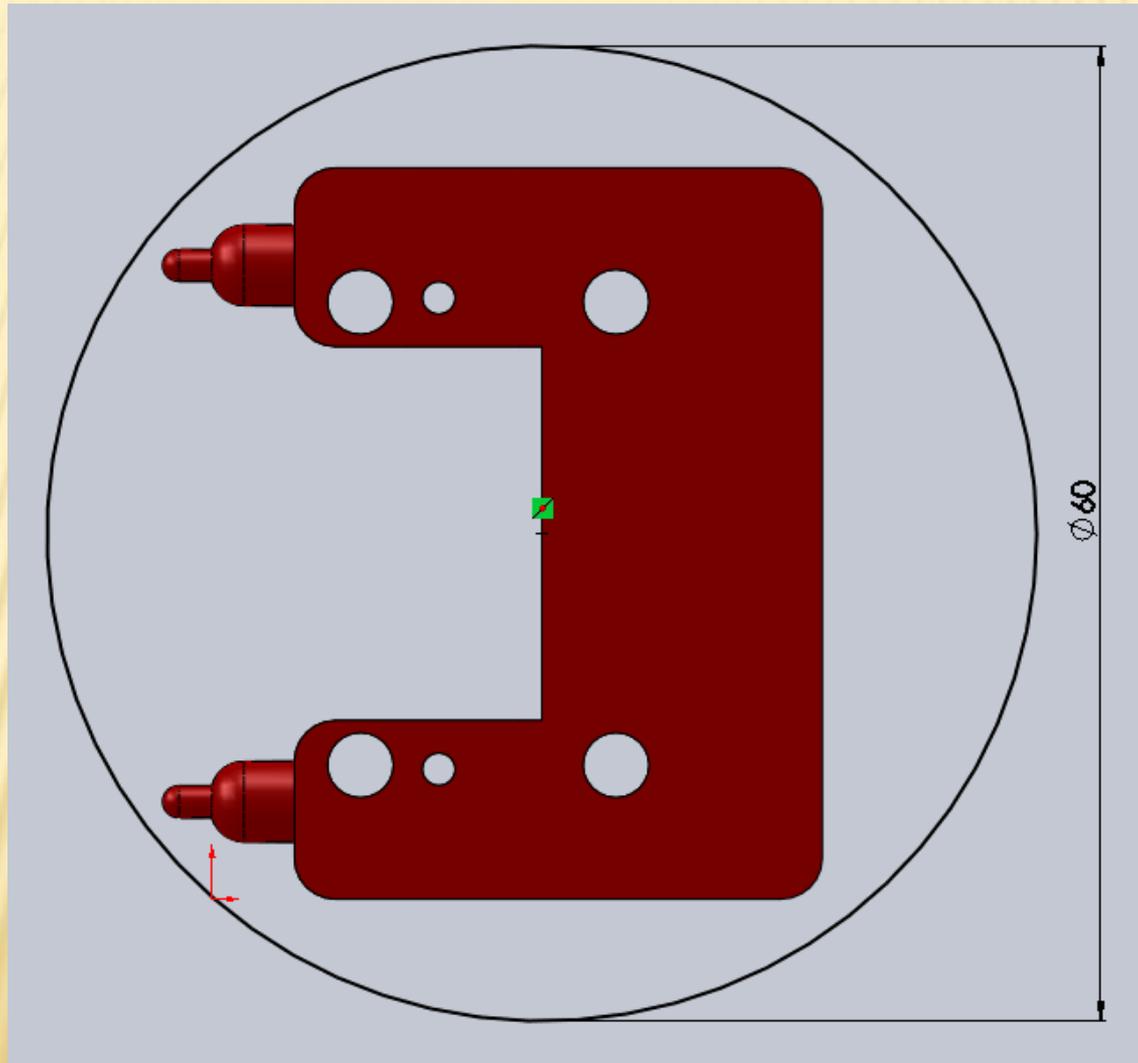
# *Modifications de ma pièce pour injection :*



# *Choix du moule :*

---

# Choix du moule :



# *Choix du moule :*



# *Presse d'injection :*

---

# Presse d'injection :



# Presse d'injection :

## Type ARBURG 221 K 55-250

### Unité de fermeture

Force de fermeture	kN	250
Force sécurité moule	max. kN	2
Course d'ouverture	mm	60 - 200
Épaisseur de moule	mm	150 - 300
Distance entre plateaux	max. mm	500
Passage entre colonnes	mm	221
Plateaux de moule (b x h)	mm	342 x 250
Diamètre de moule	max. mm	221
Force d'éjection	max. kN	20
Course d'éjection	max. mm	60

### Unité d'injection

Diamètre de vis	mm	18/22/25
Rapport de vis	L/D	25/20,5/18
Course de vis	max. mm	100
Volume décrit par la vis	max. cm <sup>3</sup>	25/38/49
Poids injectable	max. g/ PS	21/32/41
Pression d'injection	max. bar	2240/1500/1160
Débit d'injection	max. cm <sup>3</sup> / s	29/44/57
Contre-pression	max. bar	1120/750/580
Rotation de la vis	max. U/ min	450
Couple de rotation de la vis	max. Nm	115
Force d'appui de la buse	max. kN	37
Course de recul de la buse	max. mm	150
Puissance de chauffe (cylindre et buse)	KW	3,5
Nombre de zones de chauffe		3+ 1
Contenance de la trémie	l	50

### Hydraulique, Entraînement, Divers

Puissance moteur de pompe	kW	5,5
Cadence à vide	s	1,5
Puissance totale installée	kW	9,5

# Presse d'injection :

## **Type ARBURG 221 K 55-250**

### **Unité de fermeture**

Force de fermeture	kN	250
Force sécurité moule	max. kN	2
Course d'ouverture	mm	60 - 200
Épaisseur de moule	mm	150 - 300
Distance entre plateaux	max. mm	500
Passage entre colonnes	mm	221
Plateaux de moule (b x h)	mm	342 x 250
Diamètre de moule	max. mm	221
Force d'éjection	max. kN	20
Course d'éjection	max. mm	60

### **Unité d'injection**

Diamètre de vis	mm	18/22/25
Rapport de vis	L/D	25/20,5/18
Course de vis	max. mm	100
Volume décrit par la vis	max. cm <sup>3</sup>	25/38/49
Poids injectable	max. g/ PS	21/32/41
Pression d'injection	max. bar	2240/1500/1160
Débit d'injection	max. cm <sup>3</sup> / s	29/44/57
Contre-pression	max. bar	1120/750/580
Rotation de la vis	max. U/ min	450
Couple de rotation de la vis	max. Nm	115
Force d'appui de la buse	max. kN	37
Course de recul de la buse	max. mm	150
Puissance de chauffe (cylindre et buse)	KW	3,5
Nombre de zones de chauffe		3+ 1
Contenance de la trémie	l	50

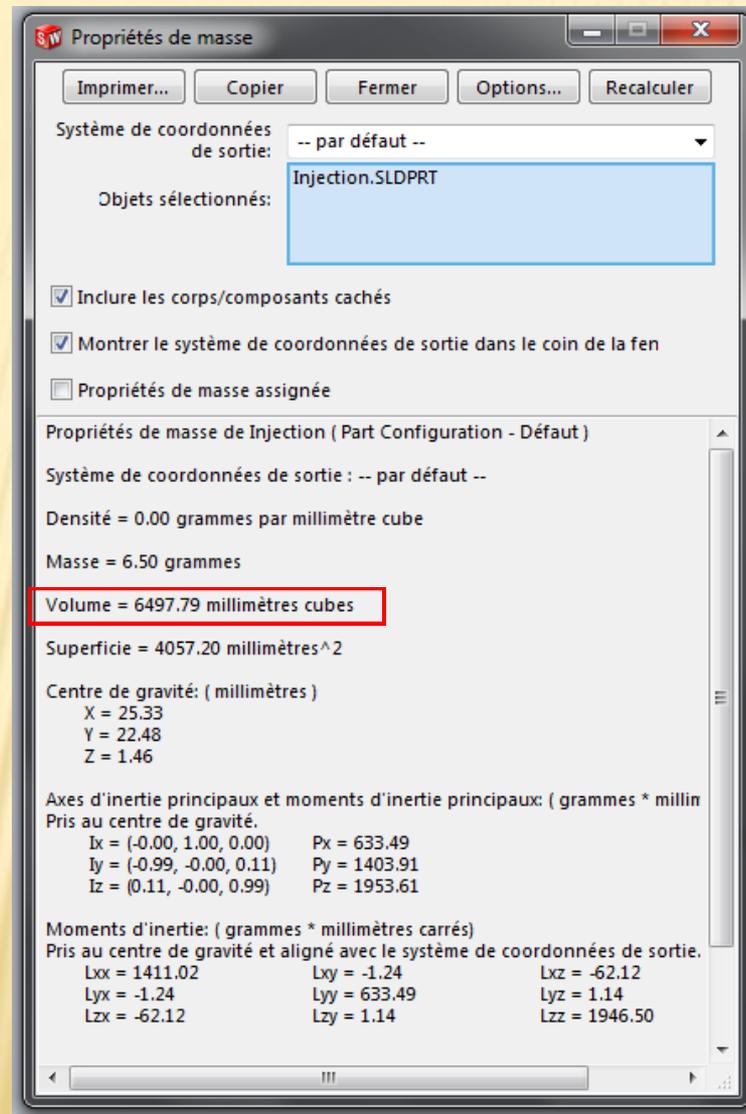
### **Hydraulique, Entraînement, Divers**

Puissance moteur de pompe	kW	5,5
Cadence à vide	s	1,5
Puissance totale installée	kW	9,5

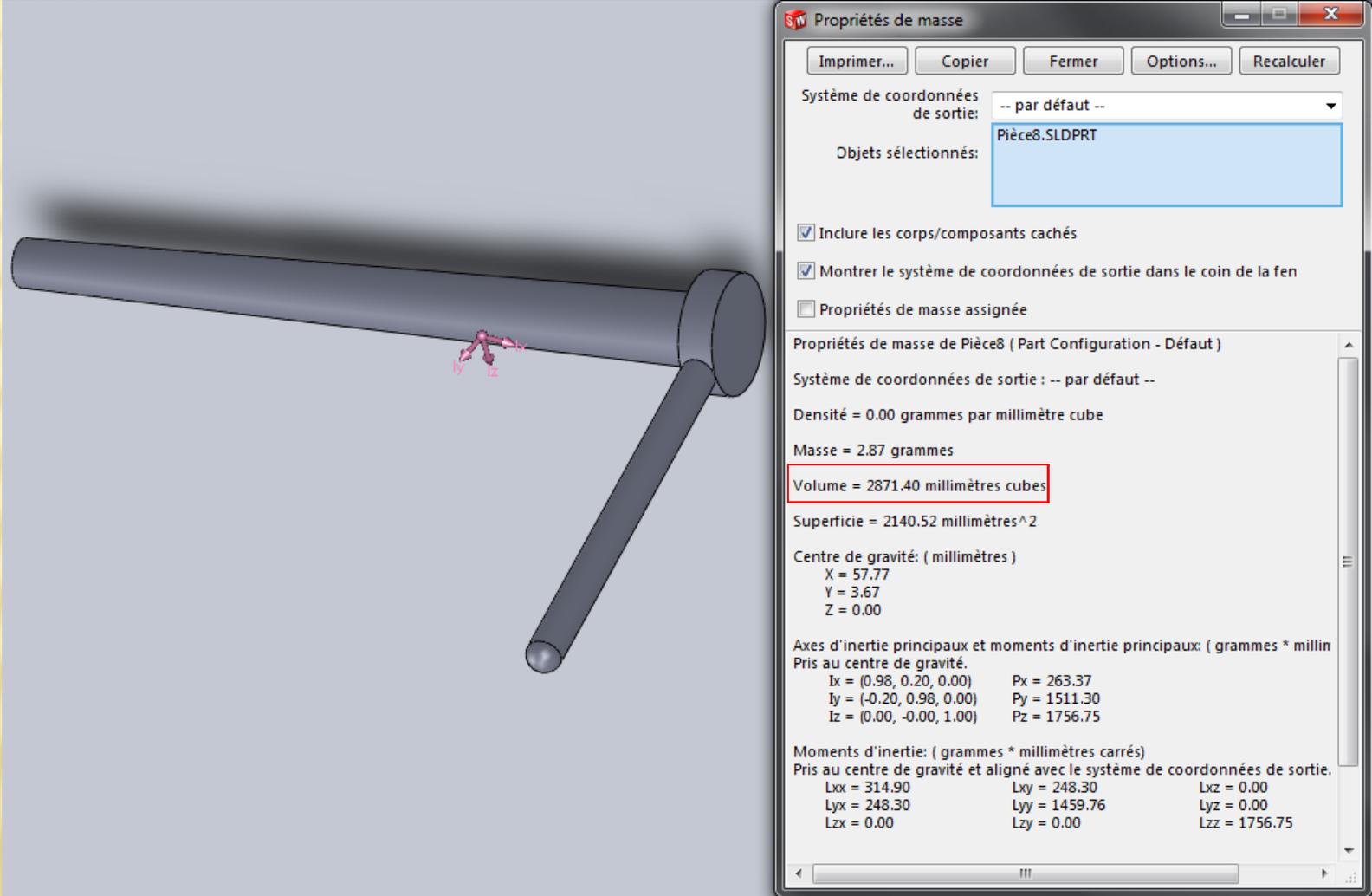
# *Vérification compatibilité pièce machine :*

---

# Vérification compatibilité pièce machine :



# Vérification compatibilité pièce machine :



The image shows a 3D CAD model of a mechanical part, a long cylindrical shaft with a smaller diameter section at one end. A mass properties dialog box is open over the model, displaying the following information:

**Propriétés de masse**

Imprimer... Copier Fermer Options... Recalculer

Système de coordonnées de sortie: -- par défaut --

Objets sélectionnés: Pièce8.SLDPRT

Inclure les corps/composants cachés

Montrer le système de coordonnées de sortie dans le coin de la fen

Propriétés de masse assignée

Propriétés de masse de Pièce8 ( Part Configuration - Défaut )

Système de coordonnées de sortie : -- par défaut --

Densité = 0.00 grammes par millimètre cube

Masse = 2.87 grammes

**Volume = 2871.40 millimètres cubes**

Superficie = 2140.52 millimètres<sup>2</sup>

Centre de gravité: ( millimètres )

X = 57.77  
Y = 3.67  
Z = 0.00

Axes d'inertie principaux et moments d'inertie principaux: ( grammes \* millin  
Pris au centre de gravité.

Ix = (0.98, 0.20, 0.00)	Px = 263.37
Iy = (-0.20, 0.98, 0.00)	Py = 1511.30
Iz = (0.00, -0.00, 1.00)	Pz = 1756.75

Moments d'inertie: ( grammes \* millimètres carrés )  
Pris au centre de gravité et aligné avec le système de coordonnées de sortie.

Lxx = 314.90	Lxy = 248.30	Lxz = 0.00
Lyx = 248.30	Lyy = 1459.76	Lyz = 0.00
Lzx = 0.00	Lzy = 0.00	Lzz = 1756.75

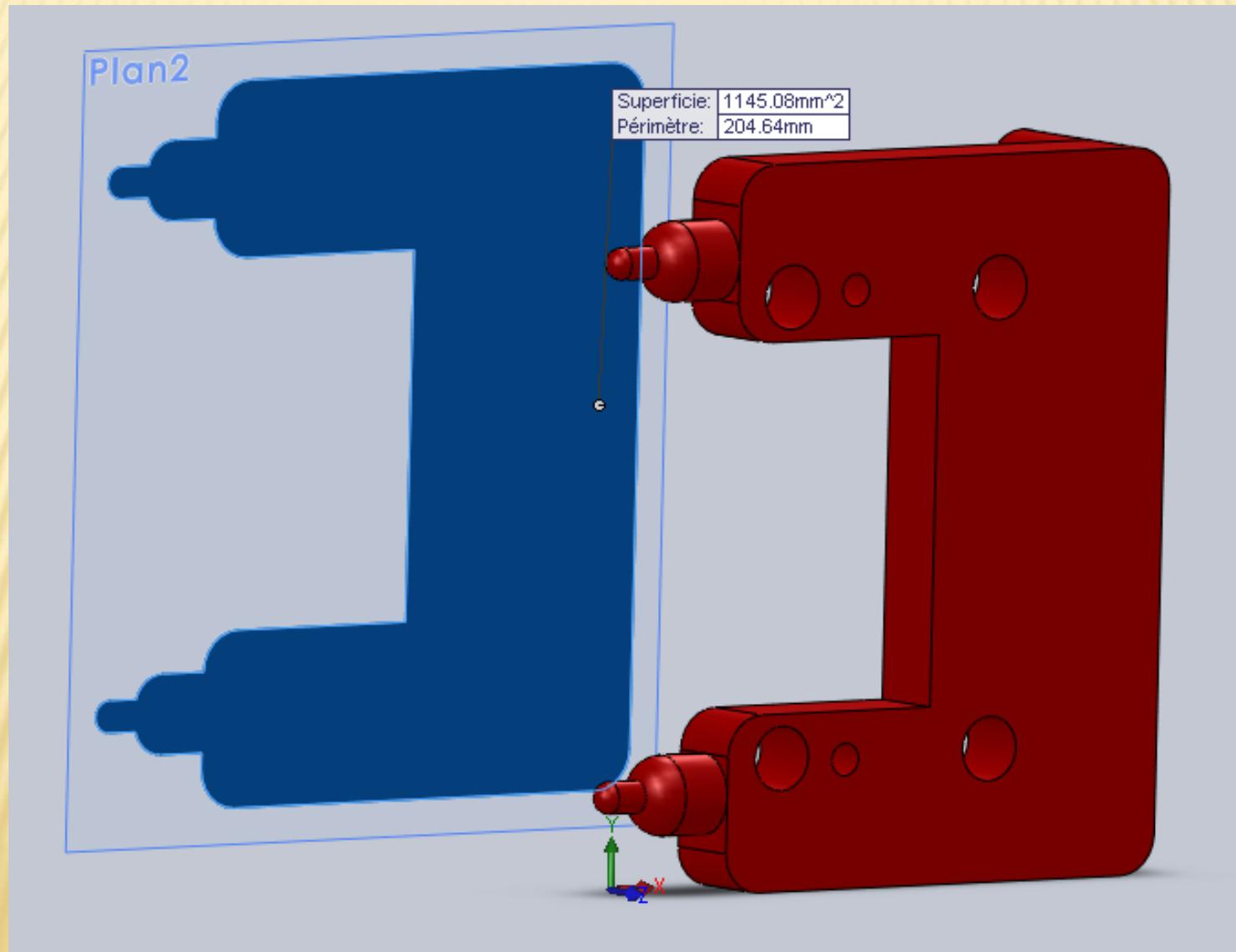
# Vérification compatibilité pièce machine :



ARBURG 221K55-250 - Diamètre 22 mm

Diamètre Vis ou Piston (mm)	22
Volume injectable (cm <sup>3</sup> )	38
Pression d'injection (bar)	1500
Force de fermeture (KN)	250
Course d'ouverture (mm) - Min / Max	60 / 200
Force d'éjection (KN)	20
Course d'éjection (mm)	60
Epaisseur du moule (mm) - Min / Max	150 / 300
Puissance installée (kw)	9.5

# Vérification compatibilité pièce machine :



# Vérification compatibilité pièce machine :

<b>Etape 3 : Données pièce</b>	<b>Résultats</b>
Saisie du volume de la grappe - Pièce + Carotte + Canal - (mm <sup>3</sup> )	9400
Saisie de la surface projetée au plan de joint (mm <sup>2</sup> )	1145.08
Valeur de pression d'injection	
<input type="radio"/> Minimale <input checked="" type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> Maximale	
<b>Etape 4 : Données machine</b>	
Coefficient de perte de charge	0.5
Coefficient de sécurité	1
<b>Etape 5 : Données moule</b>	
	
Distance entre tasseaux (mm)	120
Longueur de la contreplaque (mm)	200
	<b>Calculer</b>
	<b>Pièce</b>
Volume grappe (cm <sup>3</sup> )	9,4
Volume grappe injectable ?	OUI
< à la valeur machine de 38 cm <sup>3</sup>	
Masse grappe (g)	9,96
<b>Machine</b>	
Pression dans l'empreinte (bar)	550,00
ou en (Mpa)	55
Valeur calculée avec une pression d'injection égale à 1100 bars	
Force de verrouillage (kN)	62,98
Force de verrouillage compatible ?	OUI
< à la valeur machine de 250 kN	
<b>Moule</b>	
Epaisseur minimale de la contreplaque (mm)	11,90
Epaisseur contreplaque compatible ?	OUI
< à la valeur de la contreplaque disponible de 36 mm	

# Vérification compatibilité pièce machine :

<b>Etape 3 : Données pièce</b>	<b>Résultats</b>
Saisie du volume de la grappe - Pièce + Carotte + Canal - (mm <sup>3</sup> )	9400
Saisie de la surface projetée au plan de joint (mm <sup>2</sup> )	1145.08
Valeur de pression d'injection	
<input type="radio"/> Minimale <input checked="" type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> Maximale	
<b>Etape 4 : Données machine</b>	
Coefficient de perte de charge	0.5
Coefficient de sécurité	1
<b>Etape 5 : Données moule</b>	
	
Distance entre tasseaux (mm)	120
Longueur de la contreplaque (mm)	200
	<b>Calculer</b>
<b>Pièce</b>	
Volume grappe (cm <sup>3</sup> )	9,4
Volume grappe injectable ?	OUI
< à la valeur machine de 38 cm <sup>3</sup>	
Masse grappe (g)	9,96
<b>Machine</b>	
Pression dans l'empreinte (bar)	550,00
ou en (Mpa)	55
Valeur calculée avec une pression d'injection égale à 1100 bars	
Force de verrouillage (kN)	62,98
Force de verrouillage compatible ?	OUI
< à la valeur machine de 250 kN	
<b>Moule</b>	
Epaisseur minimale de la contreplaque (mm)	11,90
Epaisseur contreplaque compatible ?	OUI
< à la valeur de la contreplaque disponible de 36 mm	

# Vérification compatibilité pièce machine :

<b>Etape 3 : Données pièce</b>	<b>Résultats</b>
Saisie du volume de la grappe - Pièce + Carotte + Canal - (mm <sup>3</sup> )	9400
Saisie de la surface projetée au plan de joint (mm <sup>2</sup> )	1145.08
Valeur de pression d'injection	
<input type="radio"/> Minimale <input checked="" type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> Maximale	
<b>Etape 4 : Données machine</b>	
Coefficient de perte de charge	0.5
Coefficient de sécurité	1
<b>Etape 5 : Données moule</b>	
	
Distance entre tasseaux (mm)	120
Longueur de la contreplaque (mm)	200
	<b>Calculer</b>
	<b>Pièce</b>
Volume grappe (cm <sup>3</sup> )	9,4
Volume grappe injectable ?	OUI
< à la valeur machine de 38 cm <sup>3</sup>	
Masse grappe (g)	9,96
<b>Machine</b>	
Pression dans l'empreinte (bar)	550,00
ou en (Mpa)	55
Valeur calculée avec une pression d'injection égale à 1100 bars	
Force de verrouillage (kN)	62,98
Force de verrouillage compatible ?	OUI
< à la valeur machine de 250 KN	
<b>Moule</b>	
Epaisseur minimale de la contreplaque (mm)	11,90
Epaisseur contreplaque compatible ?	OUI
< à la valeur de la contreplaque disponible de 36 mm	

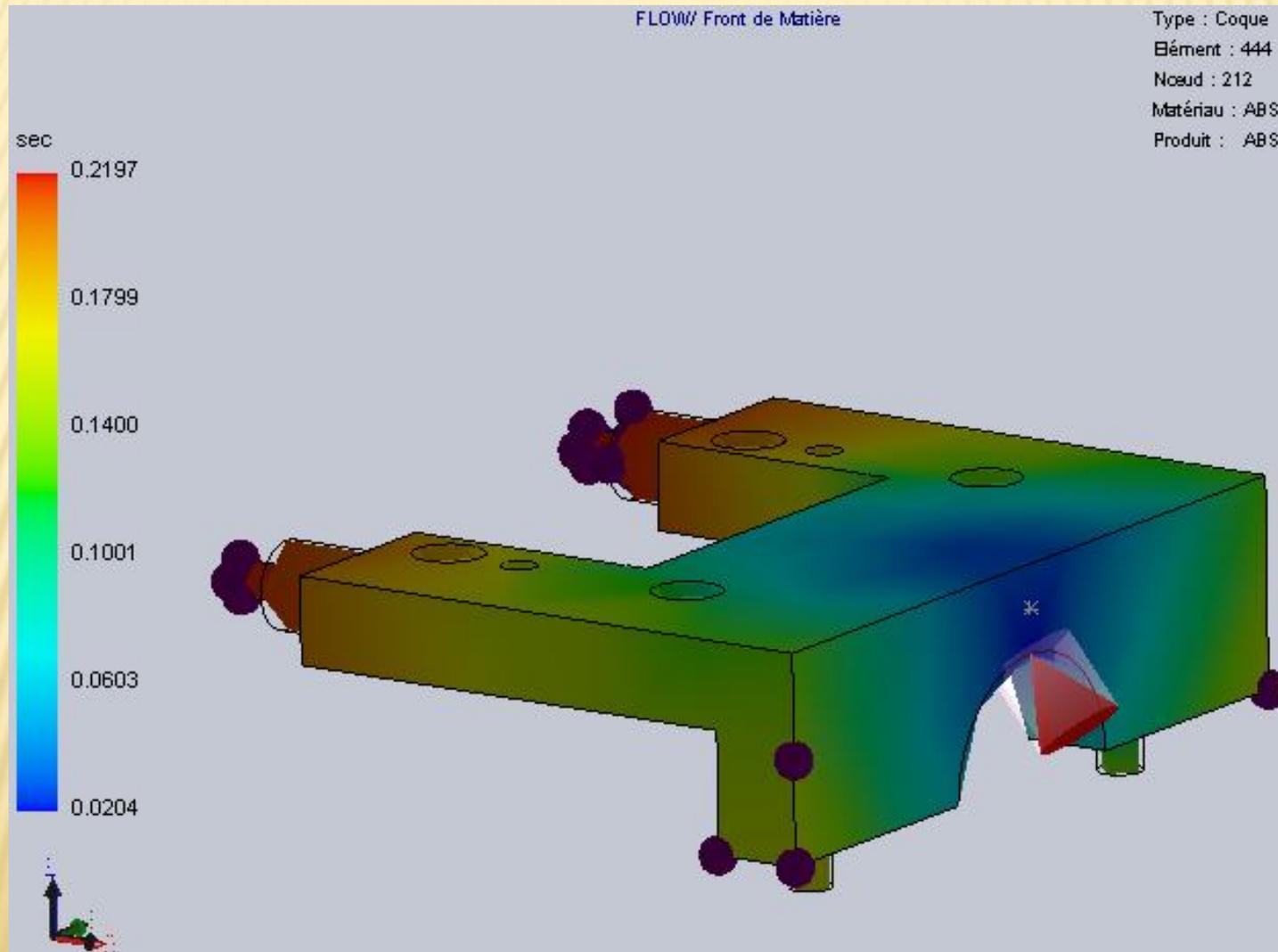
# Vérification compatibilité pièce machine :

<b>Etape 3 : Données pièce</b>	<b>Résultats</b>
Saisie du volume de la grappe - Pièce + Carotte + Canal - (mm <sup>3</sup> )	Pièce
<input type="text" value="9400"/>	Volume grappe (cm <sup>3</sup> )
Saisie de la surface projetée au plan de joint (mm <sup>2</sup> )	<input type="text" value="9,4"/>
<input type="text" value="1145.08"/>	Volume grappe injectable ?
	<input type="text" value="OUI"/>
	< à la valeur machine de 38 cm <sup>3</sup>
Valeur de pression d'injection	Masse grappe (g)
<input type="radio"/> Minimale <input checked="" type="radio"/> Moyenne <input type="radio"/> Maximale	<input type="text" value="9.96"/>
<b>Etape 4 : Données machine</b>	<b>Machine</b>
Coefficient de perte de charge	Pression dans l'empreinte (bar)
<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="550.00"/>
Coefficient de sécurité	ou en (Mpa)
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="55"/>
	Valeur calculée avec une pression d'injection égale à 1100 bars
<b>Etape 5 : Données moule</b>	Force de verrouillage (kN)
	<input type="text" value="62.98"/>
Distance entre tasseaux (mm)	Force de verrouillage compatible ?
<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="OUI"/>
Longueur de la contreplaque (mm)	< à la valeur machine de 250 KN
<input type="text" value="200"/>	<b>Moule</b>
	Epaisseur minimale de la contreplaque (mm)
	<input type="text" value="11.90"/>
	Epaisseur contreplaque compatible ?
	<input type="text" value="OUI"/>
	< à la valeur de la contreplaque disponible de 36 mm
	<input type="button" value="Calculer"/>

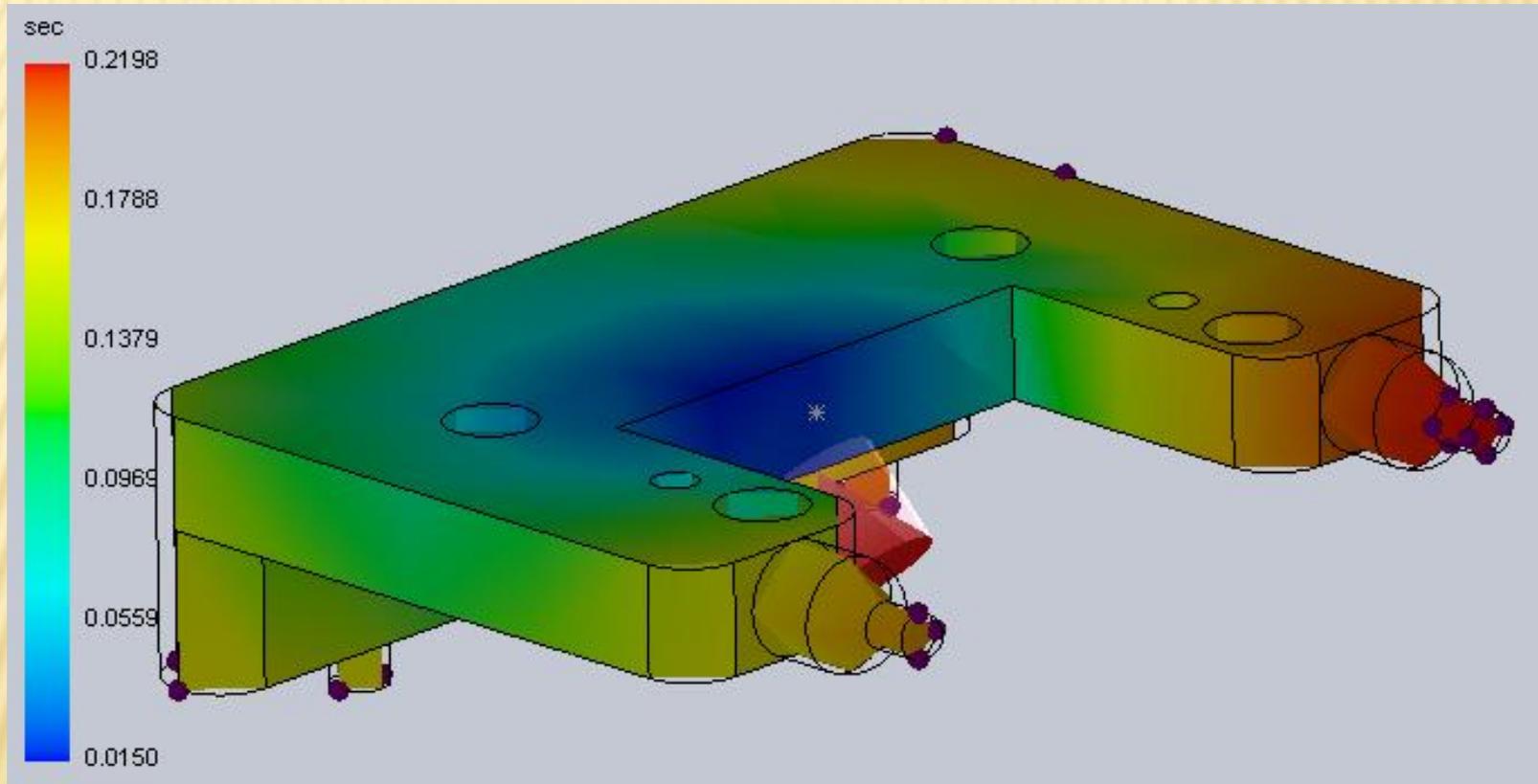
# *Etude rhéologique :*

---

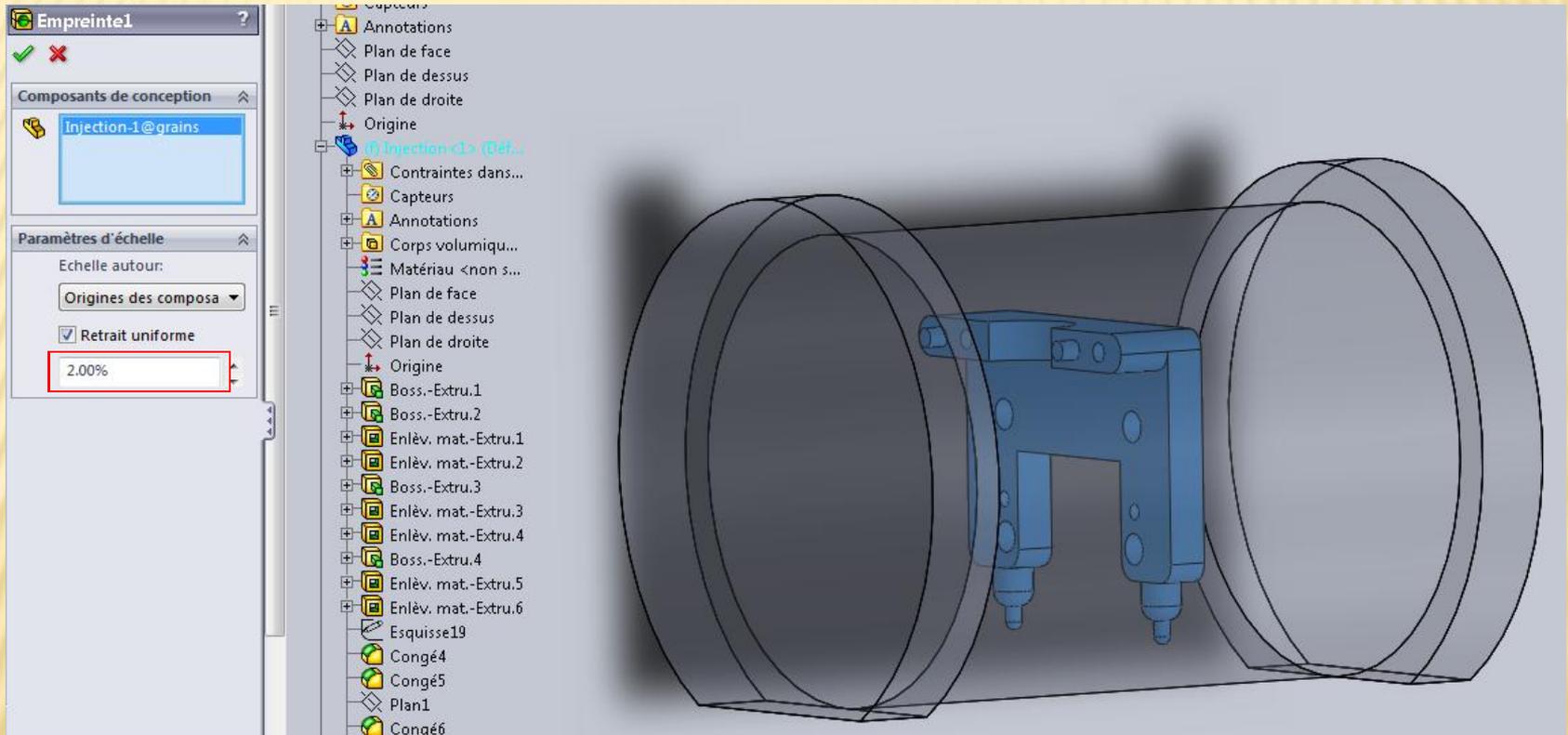
# Etude rhéologique :



# Etude rhéologique :

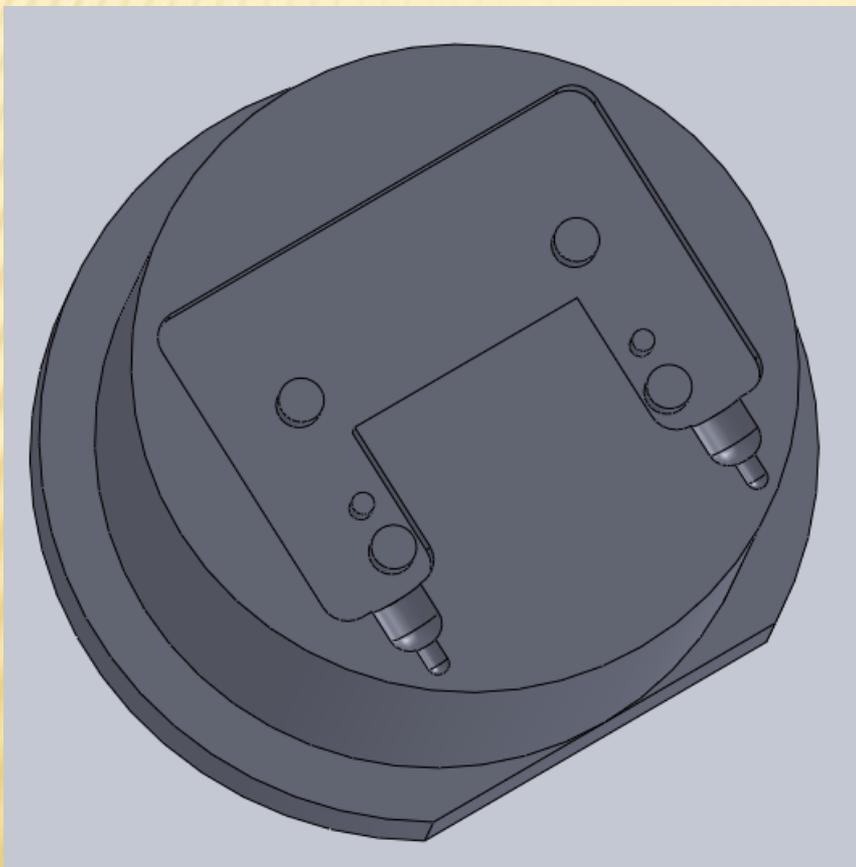


# Etude de la fonction mise en forme :

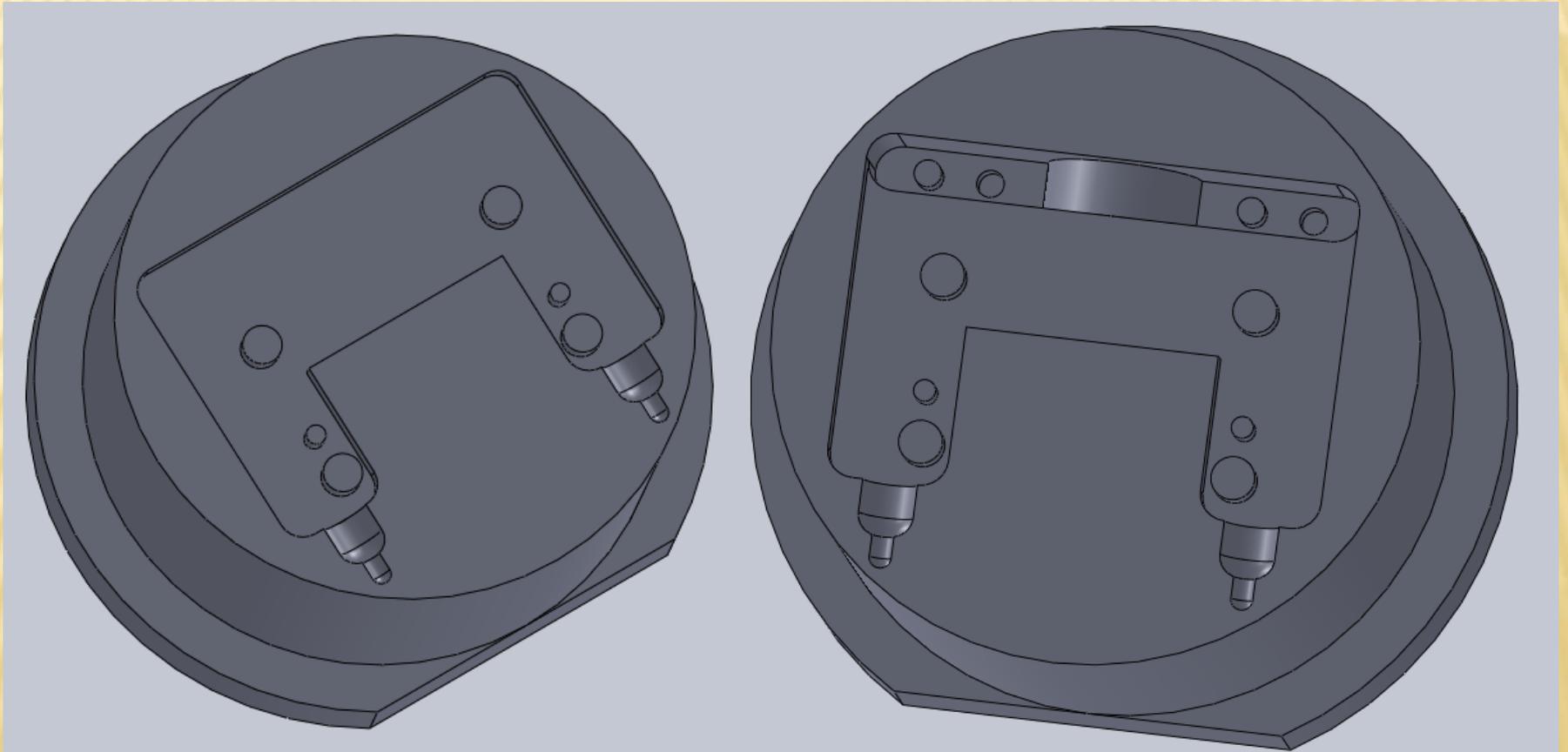


# *Etude de la fonction mise en forme :*

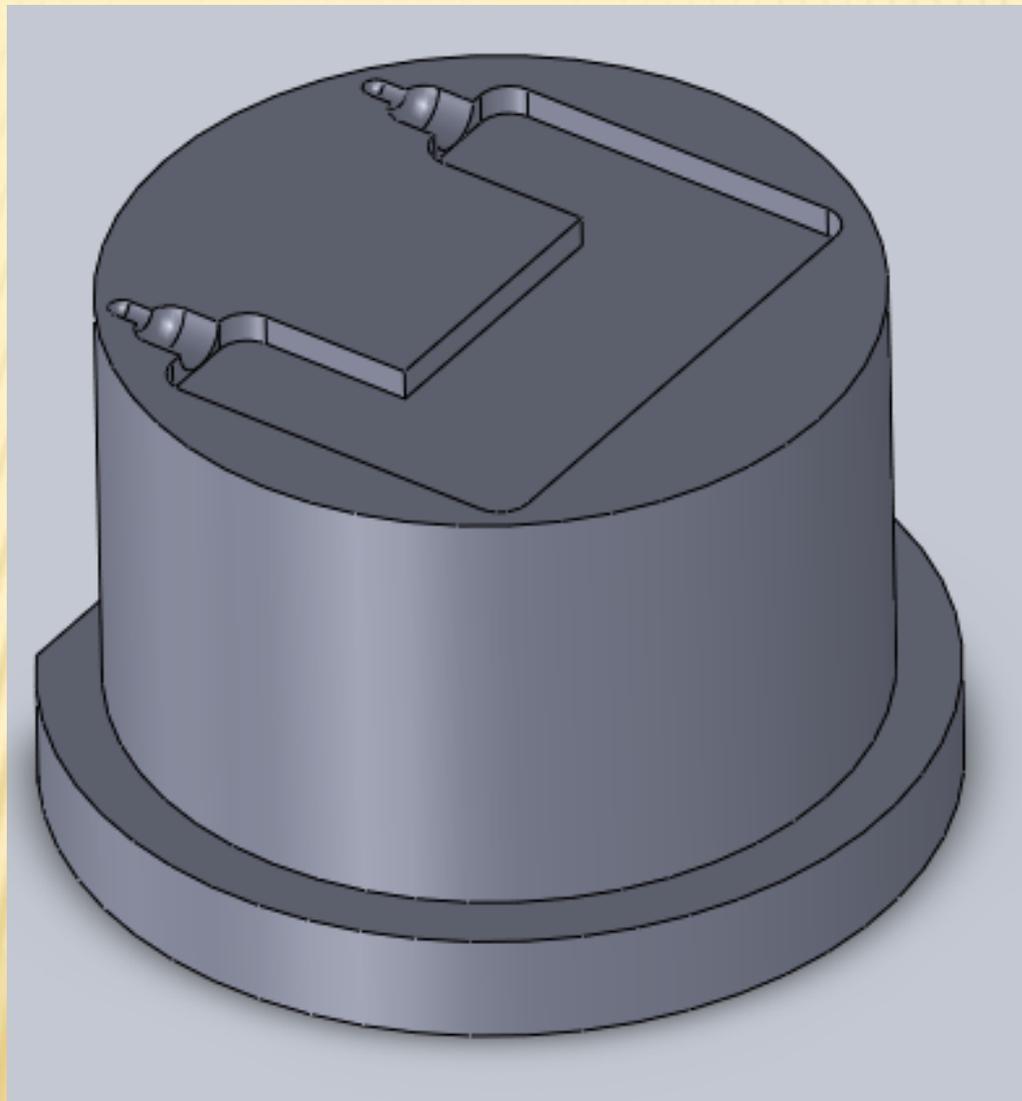
---



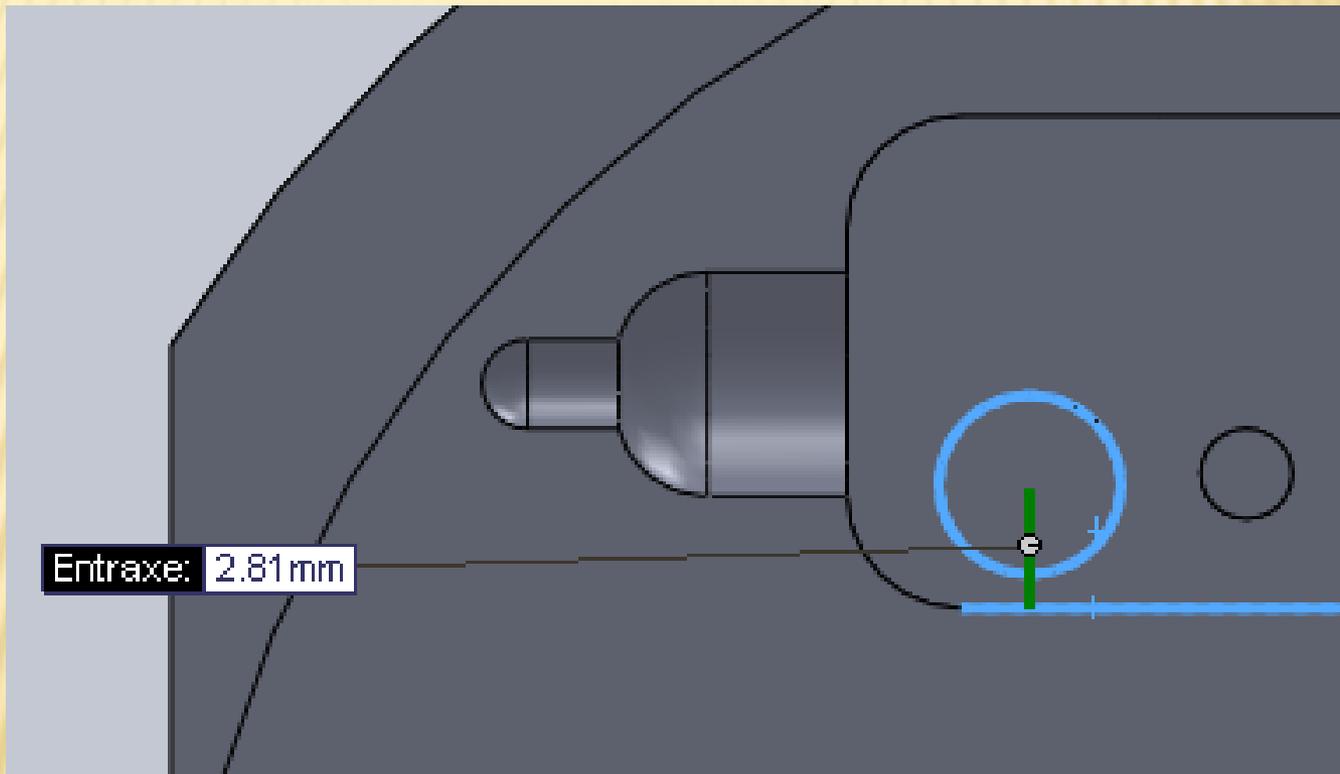
# *Etude de la fonction mise en forme :*



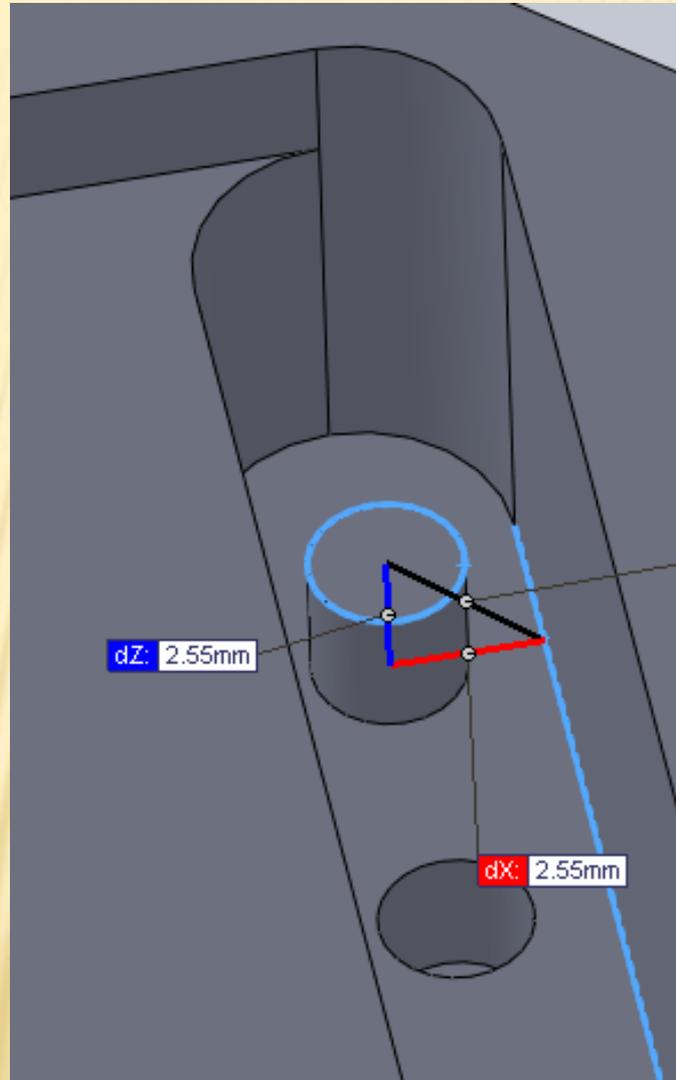
# *Etude de la fonction mise en forme :*



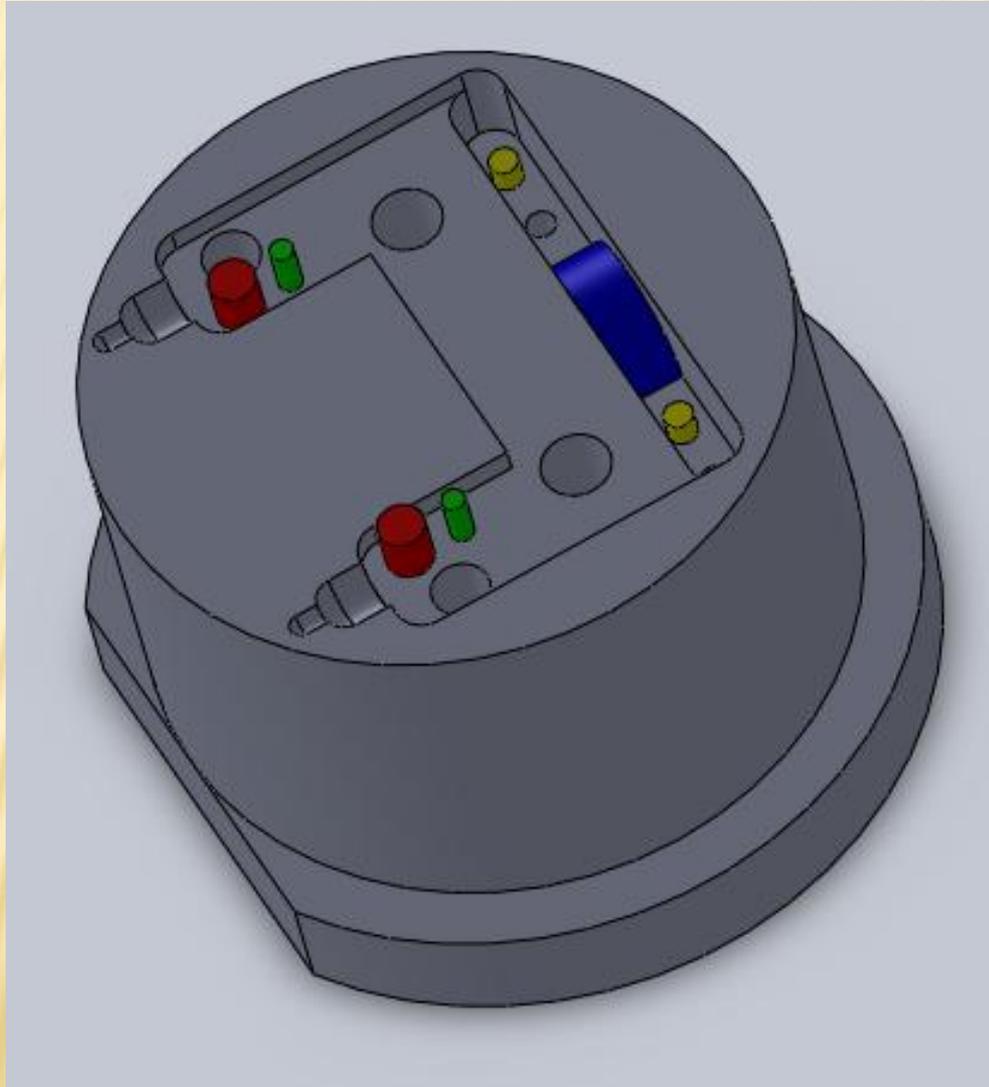
# Etude de la fonction mise en forme :



# Etude de la fonction mise en forme :



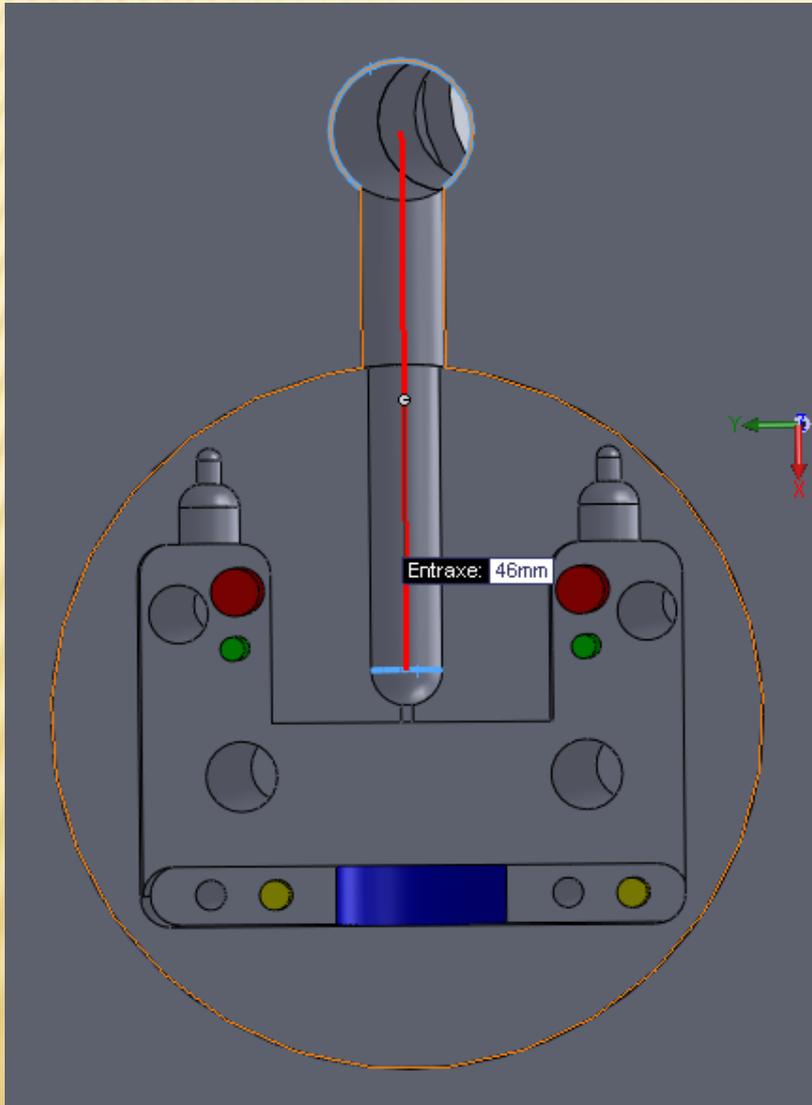
# *Etude de la fonction mise en forme :*



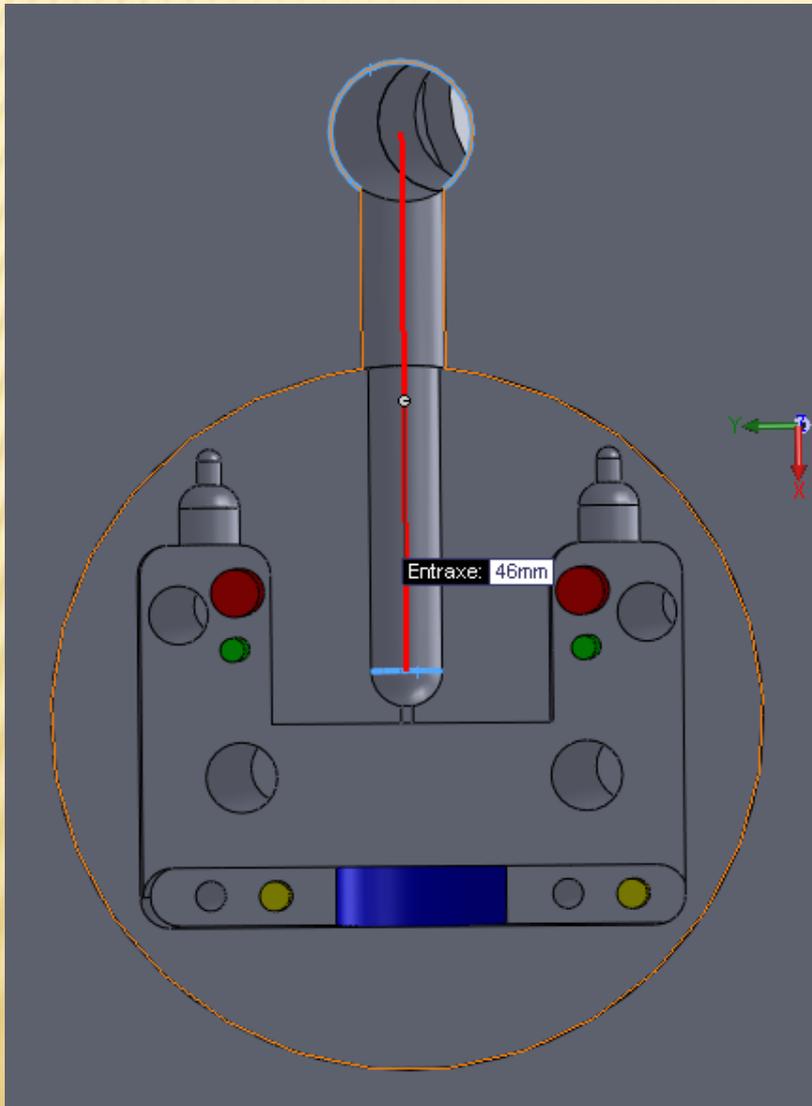
# *Etude de la fonction alimentation :*

---

# Etude de la fonction alimentation :



# Etude de la fonction alimentation :



Dimensions pouvant être retenues en mm.

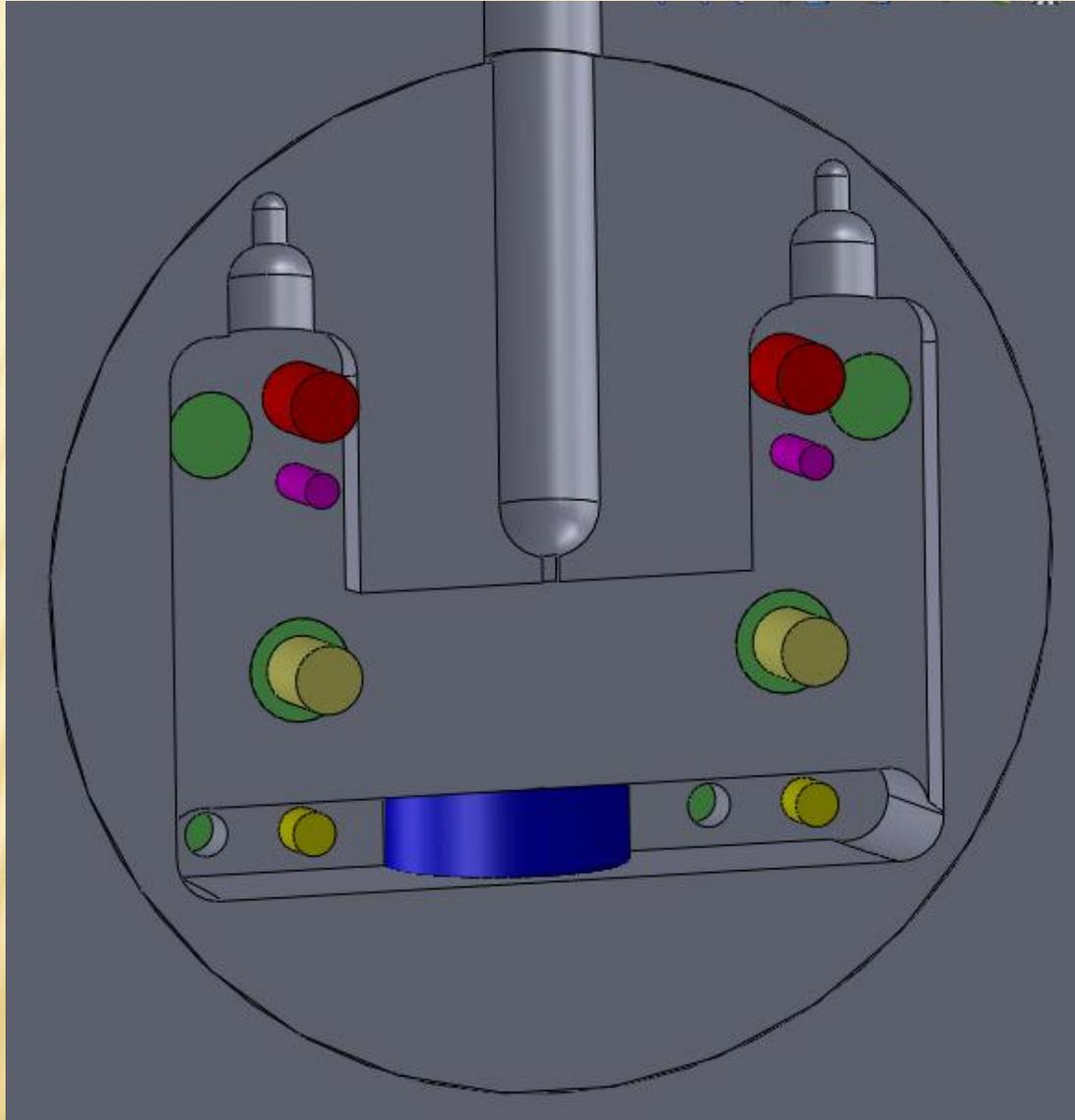
Canal principal	Canal secondaire
D = diamètre du canal	d = Ø canal
D = 6 L <sub>1</sub> = 75 maxi	d = 6 L <sub>2</sub> = 75 maxi
D = 8 L <sub>1</sub> = 75 à 250	
D = 10 L <sub>1</sub> = 250 maxi	



# *Etude de la fonction extraction :*

---

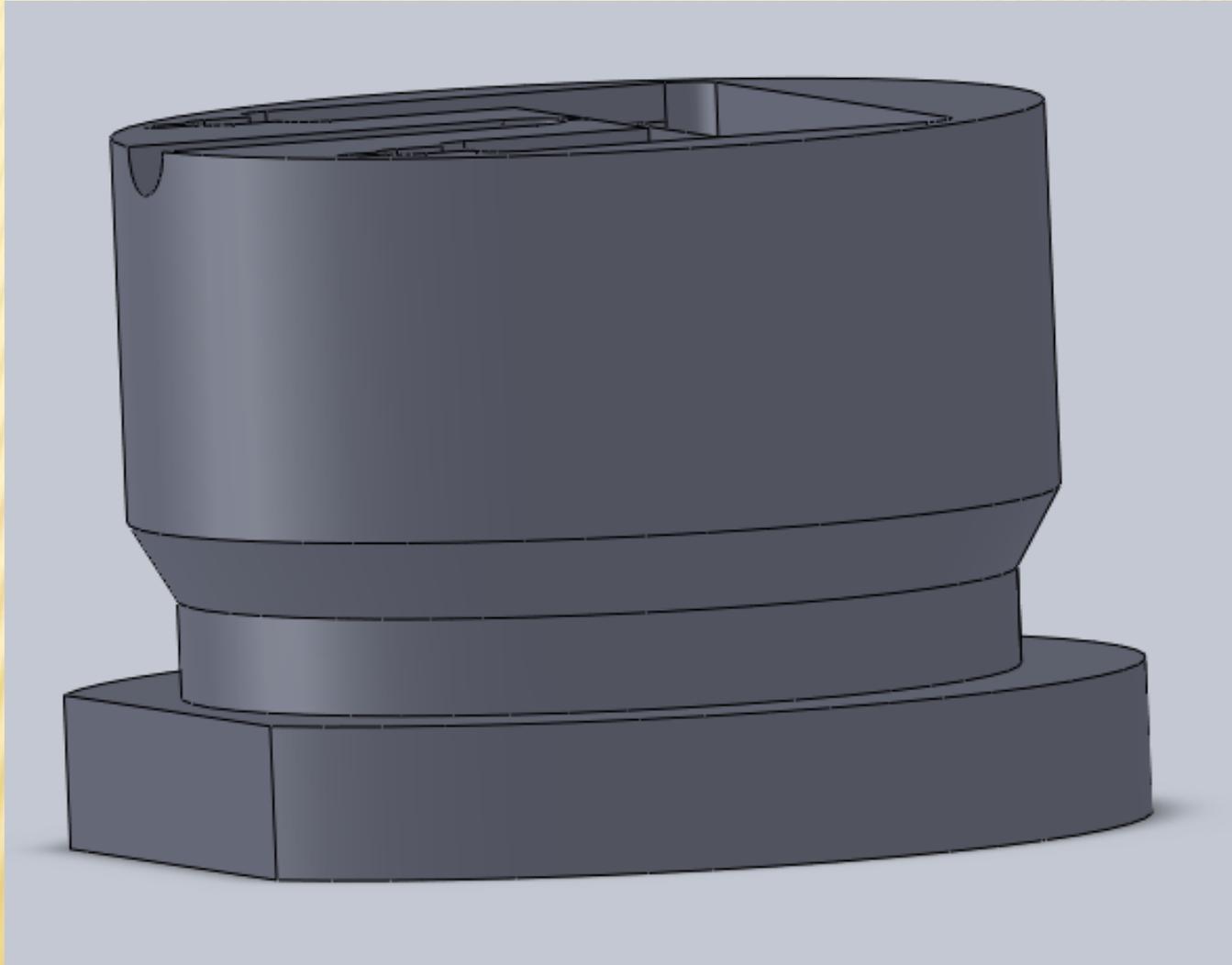
# *Etude de la fonction extraction :*



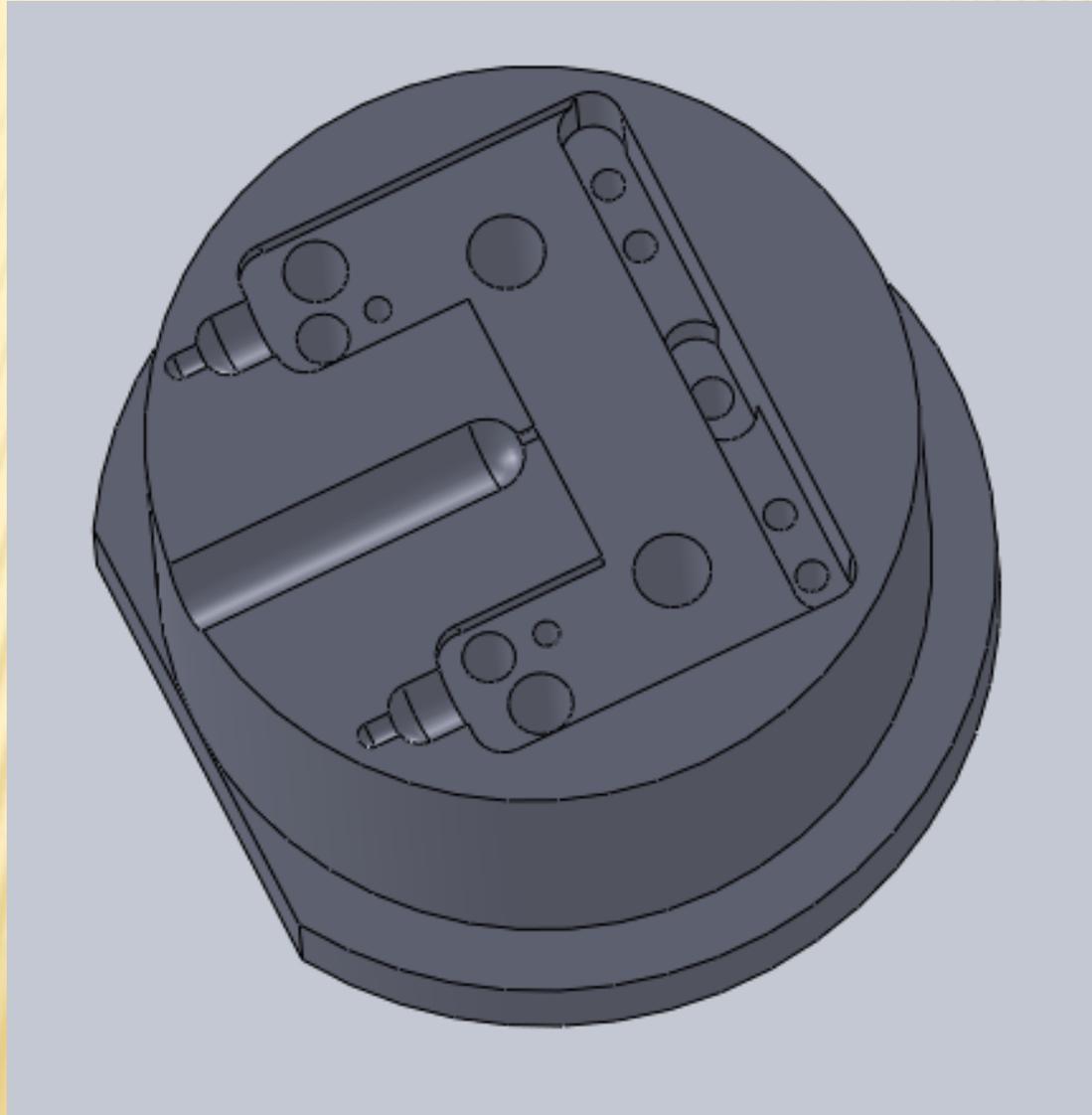
# *Travail préparatoire pour la réalisation de l'outillage:*

---

# *Travail préparatoire pour la réalisation de l'outillage:*



# Travail préparatoire pour la réalisation de l'outillage:

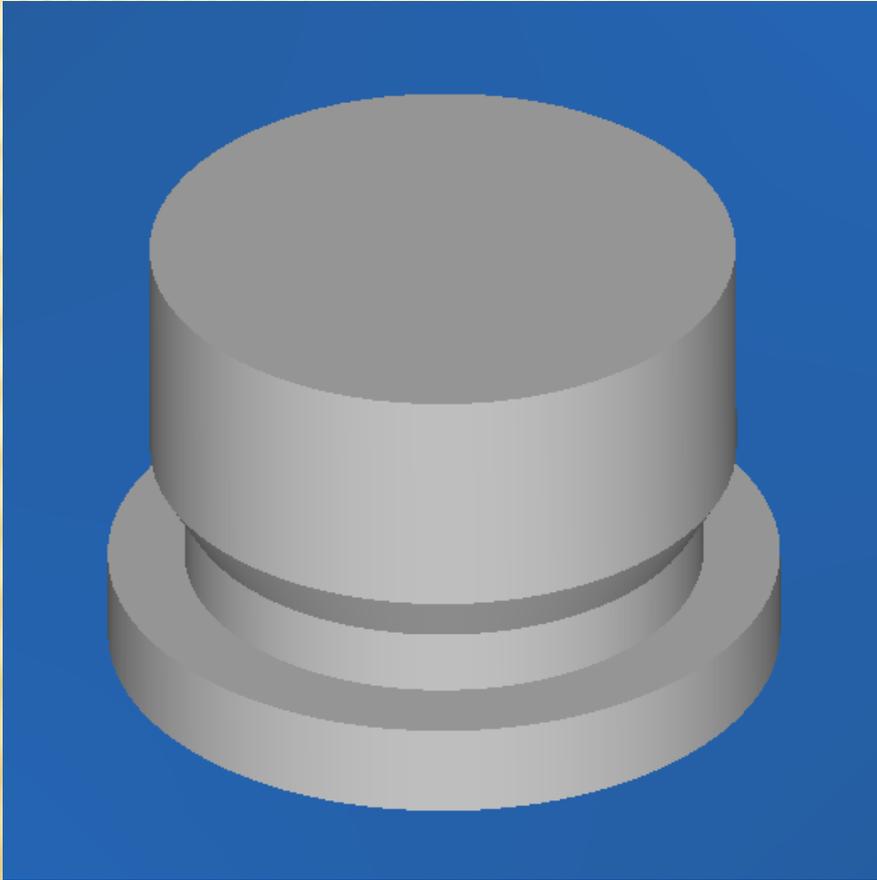


*FAO* :

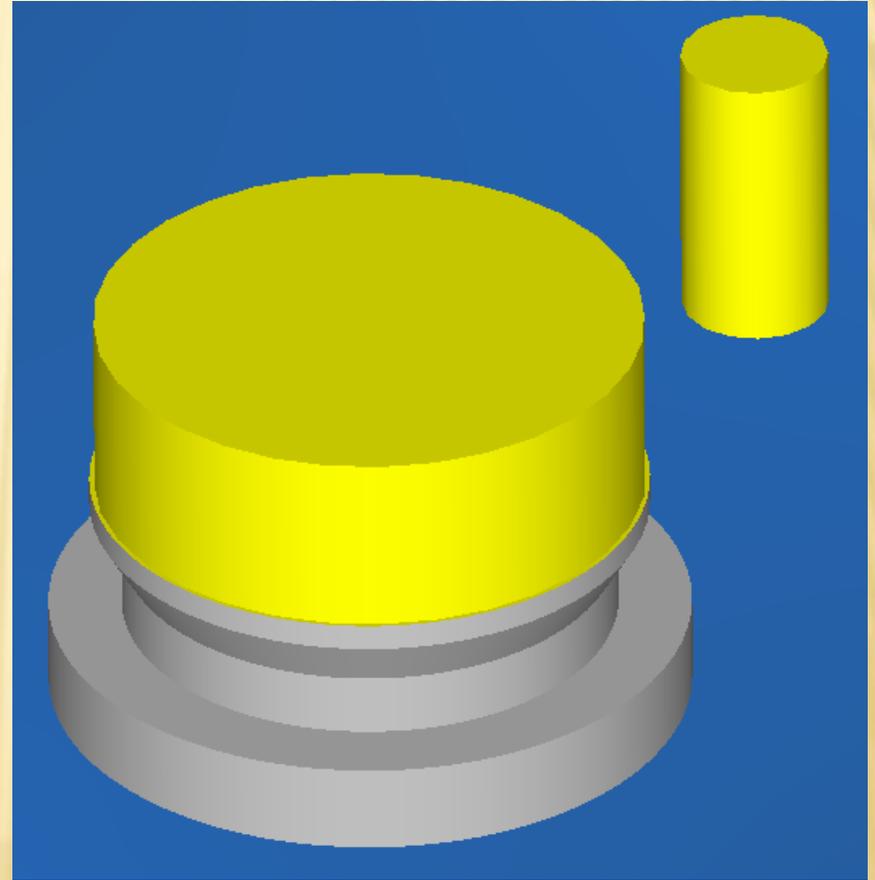
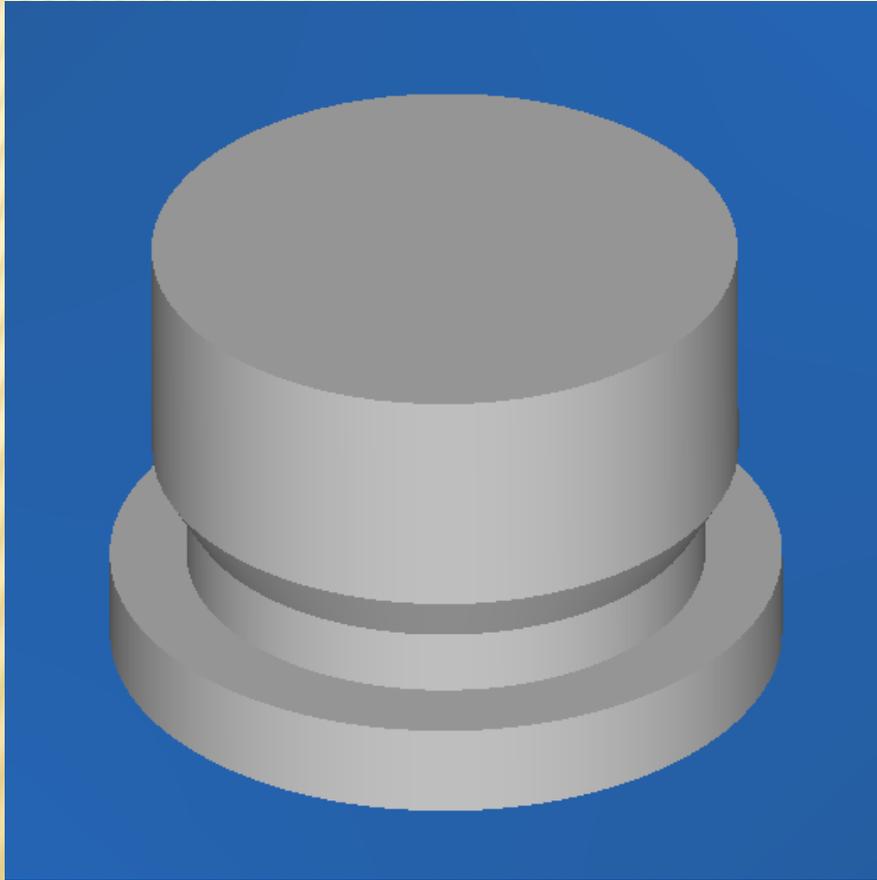
---

# FAO :

---

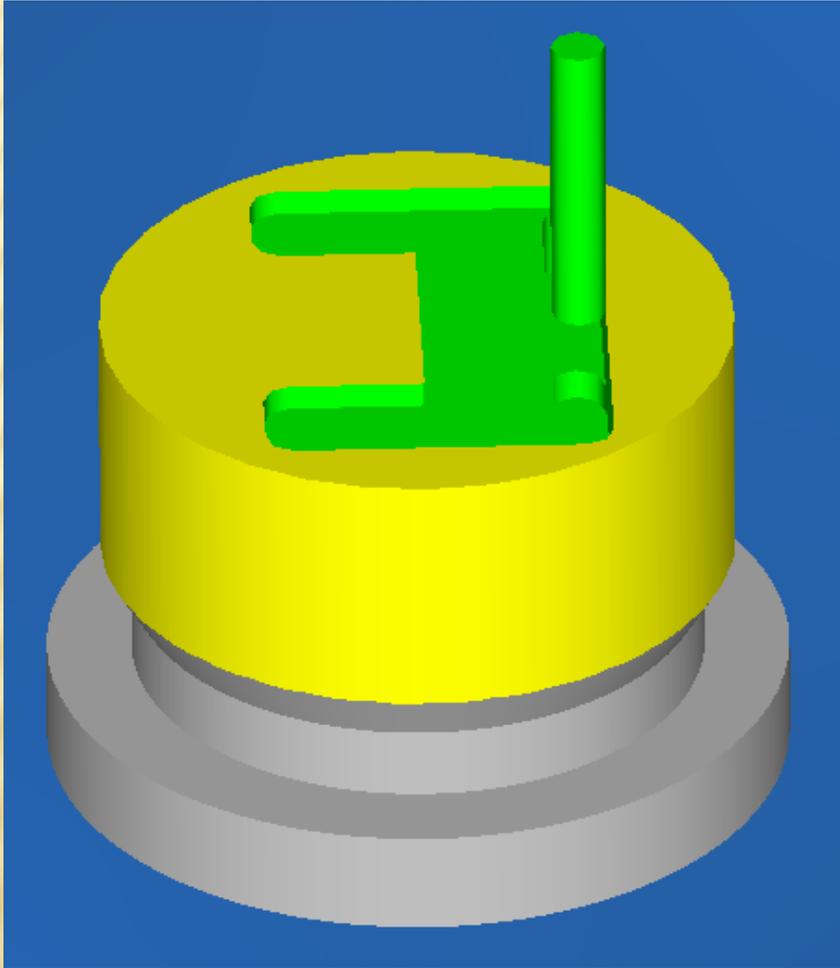


# FAO :

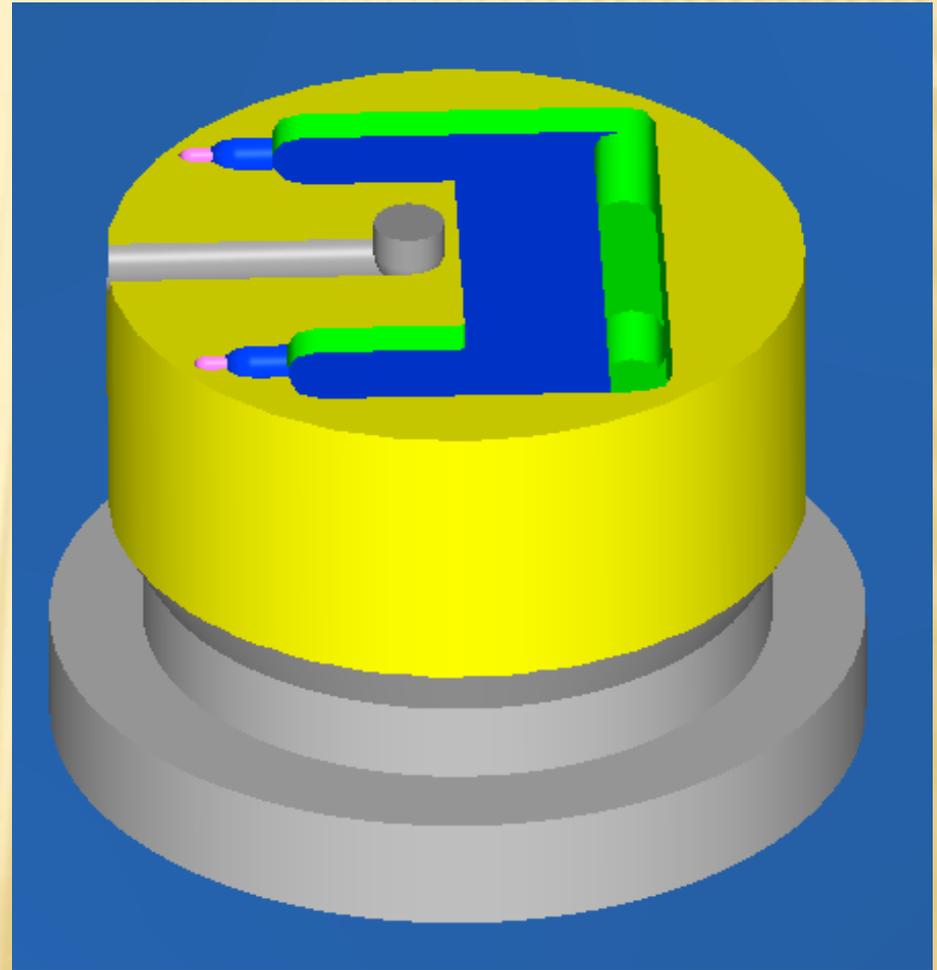
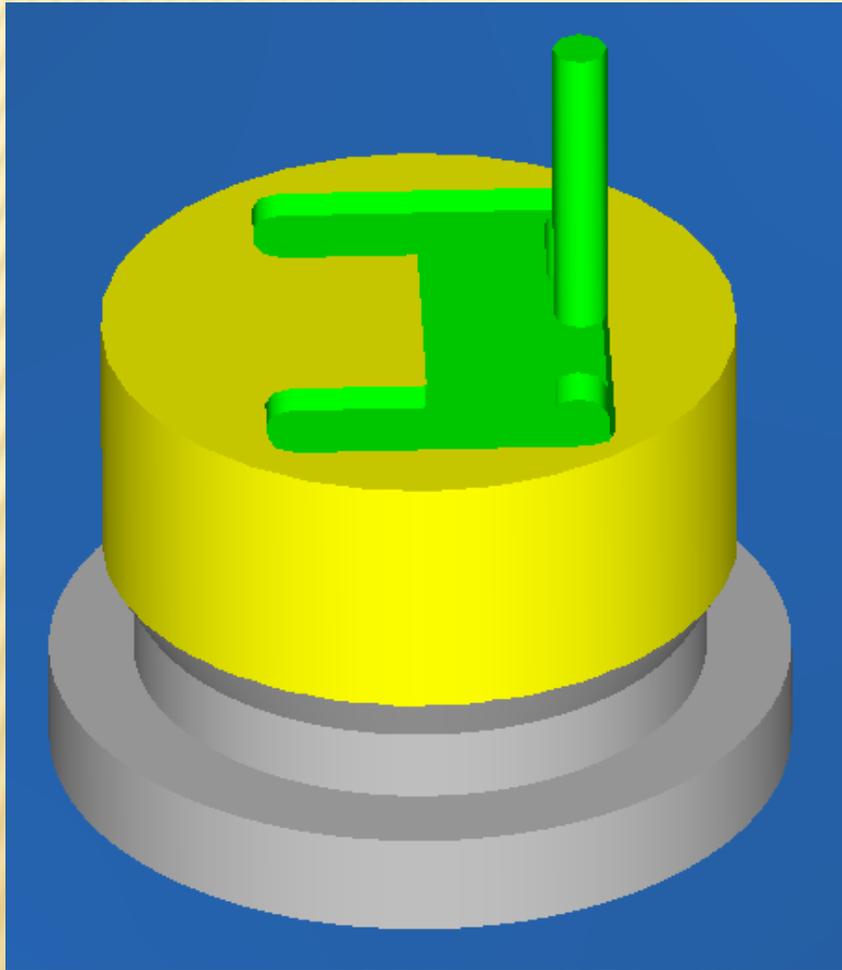


FAO :

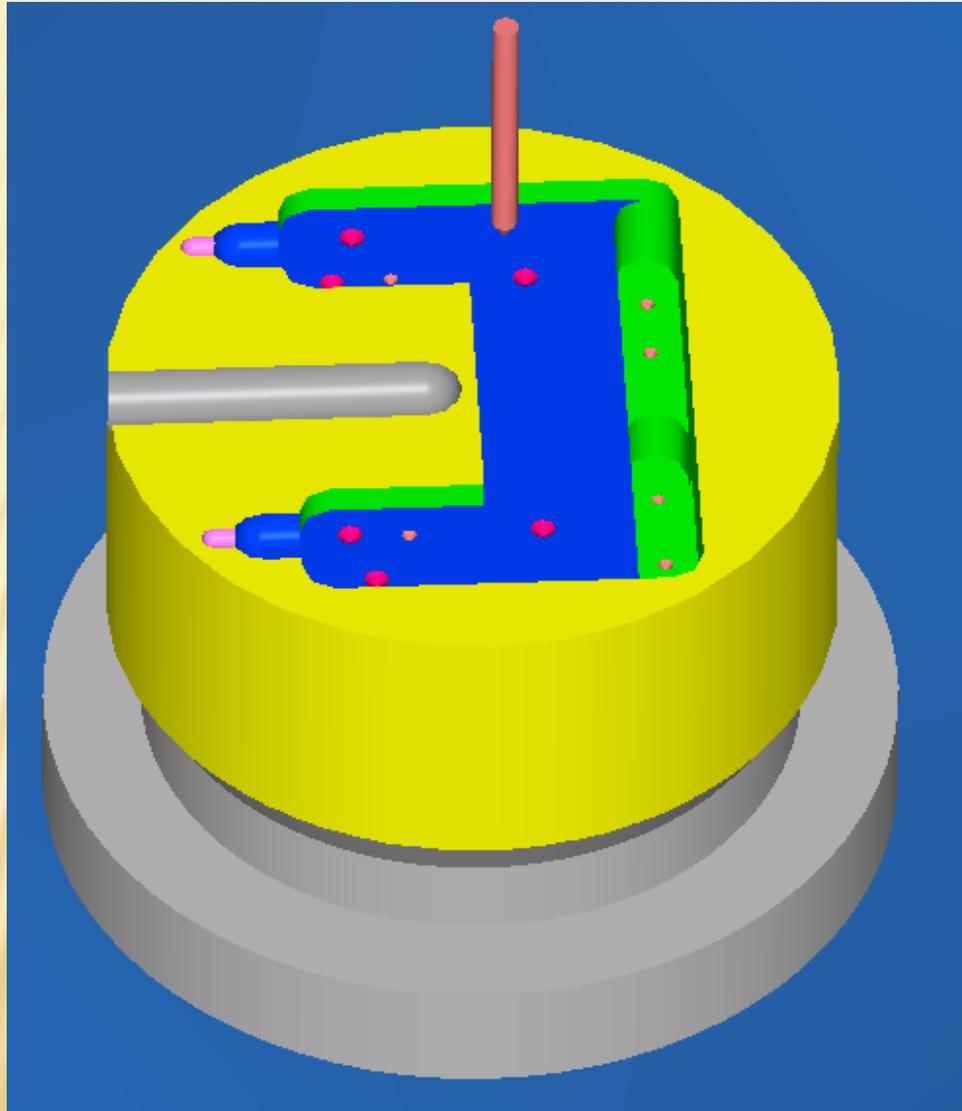
---



# FAO :



# FAO :



# FAO :

Gestion des opérations

Général Rapport Conditions de coupe

- 1: FRAISE 2 TAILLES (FR\_2T\_D16\_L32\_E25) [Broche] D:16 L:32
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 1: Surfaçage en colimaçon: Surfaçage de la pièce à Z=0.5
    - 2: Contournage:
- 2: FRAISE 2 TAILLES (FR\_2TAI-005010Q-SA50) [Broche] D:5 L:30
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 3: Vidage de poche en colimaçon: ÉBAUCHE DE LA POCHE
    - 4: Vidage de poche en colimaçon: ÉBAUCHE DE LA POCHE
    - 5: Vidage de poche en colimaçon: ÉBAUCHE DE LA POCHE
- 3: FRAISE HEMISPHERIQUE (FR\_HEMI-005010Q-SA50) [Broche] D:5 L:20
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 6: Rainurage: ÉBAUCHE DE LA RAINURE
- 4: FRAISE HEMISPHERIQUE (FR\_HEMI-002010Q-SA50) [Broche] D:2 L:15
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 7: Rainurage: ÉBAUCHE DE LA RAINURE
- 3: FRAISE HEMISPHERIQUE (FR\_HEMI-005010Q-SA50) [Broche] D:5 L:20
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 8: Rainurage: ÉBAUCHE DE LA RAINURE
- 4: FRAISE HEMISPHERIQUE (FR\_HEMI-002010Q-SA50) [Broche] D:2 L:15
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 9: Rainurage: ÉBAUCHE DE LA RAINURE
- 5: FRAISE HEMISPHERIQUE (FR\_HEMI-006010Q-SA50) [Broche] D:6 L:6
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 10: Rainurage: ÉBAUCHE DE LA RAINURE
- 6: FORET A POINTER (FO\_POIN-004020R-SA50) [Broche] D:4 L:50
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 11: Pointage:
- 7: FORET A POINTER (FO\_POIN-00220R-SA50) [Broche] D:2 L:25
  - Posage Posage pièce usinage 3 ( posage @2 Z-)
    - 12: Pointage:

Machine-outil : CUCN\_REALMECA\_MP3

Temps : Total = 3:50:41      Travail = 3:49:20      Rapide = 0:00:41

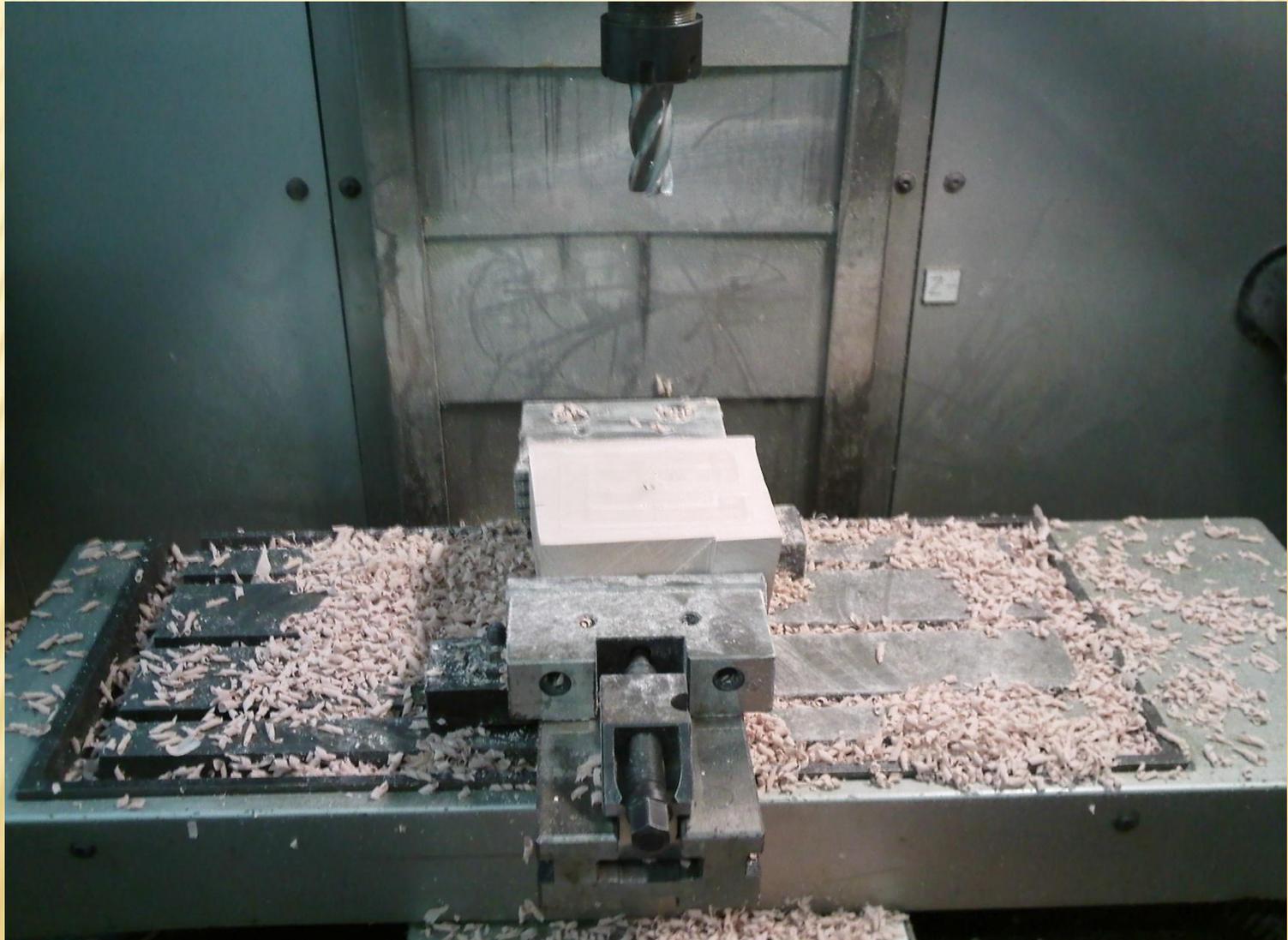
# Réalisation :

---

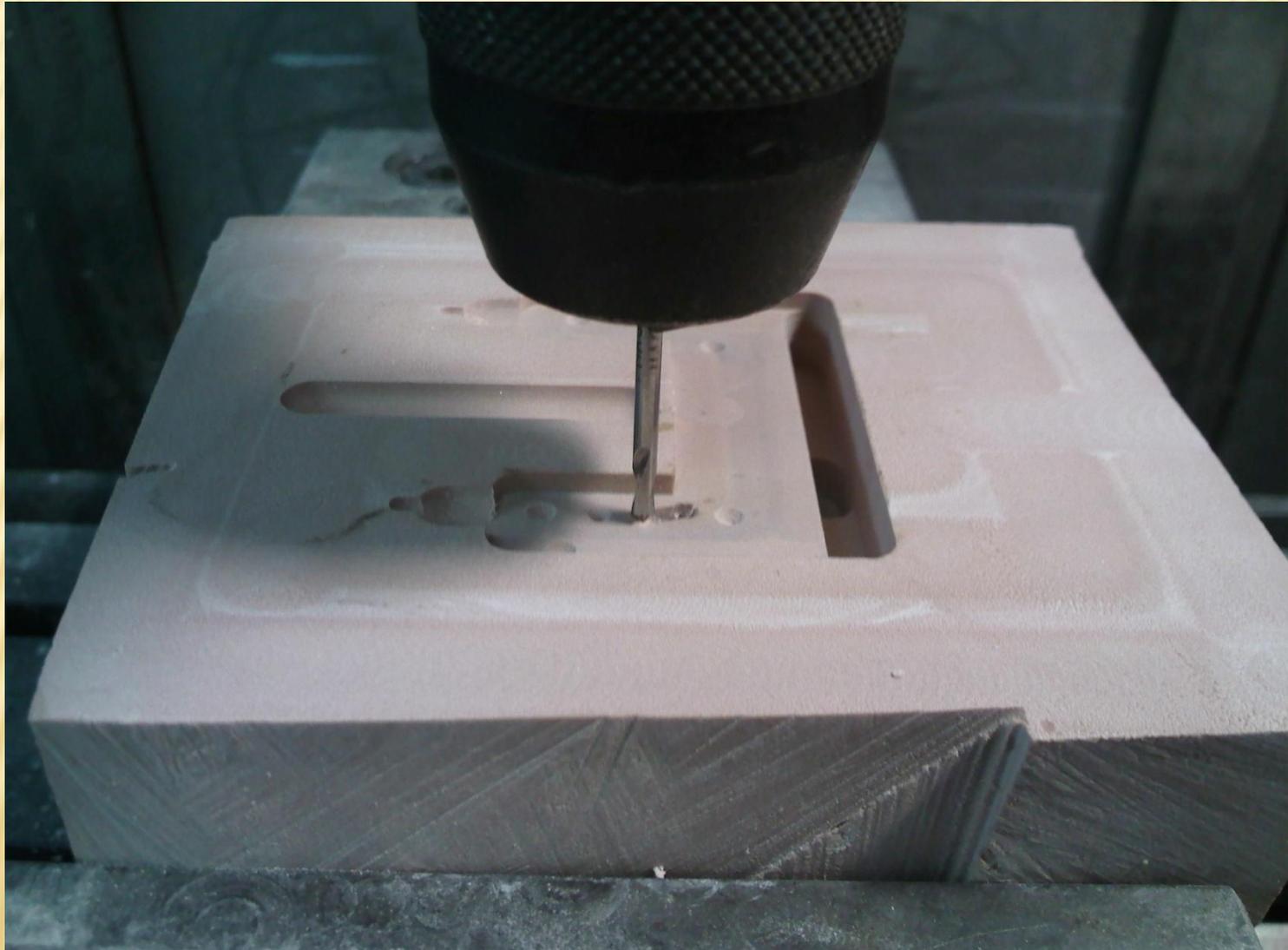
# Réalisation :



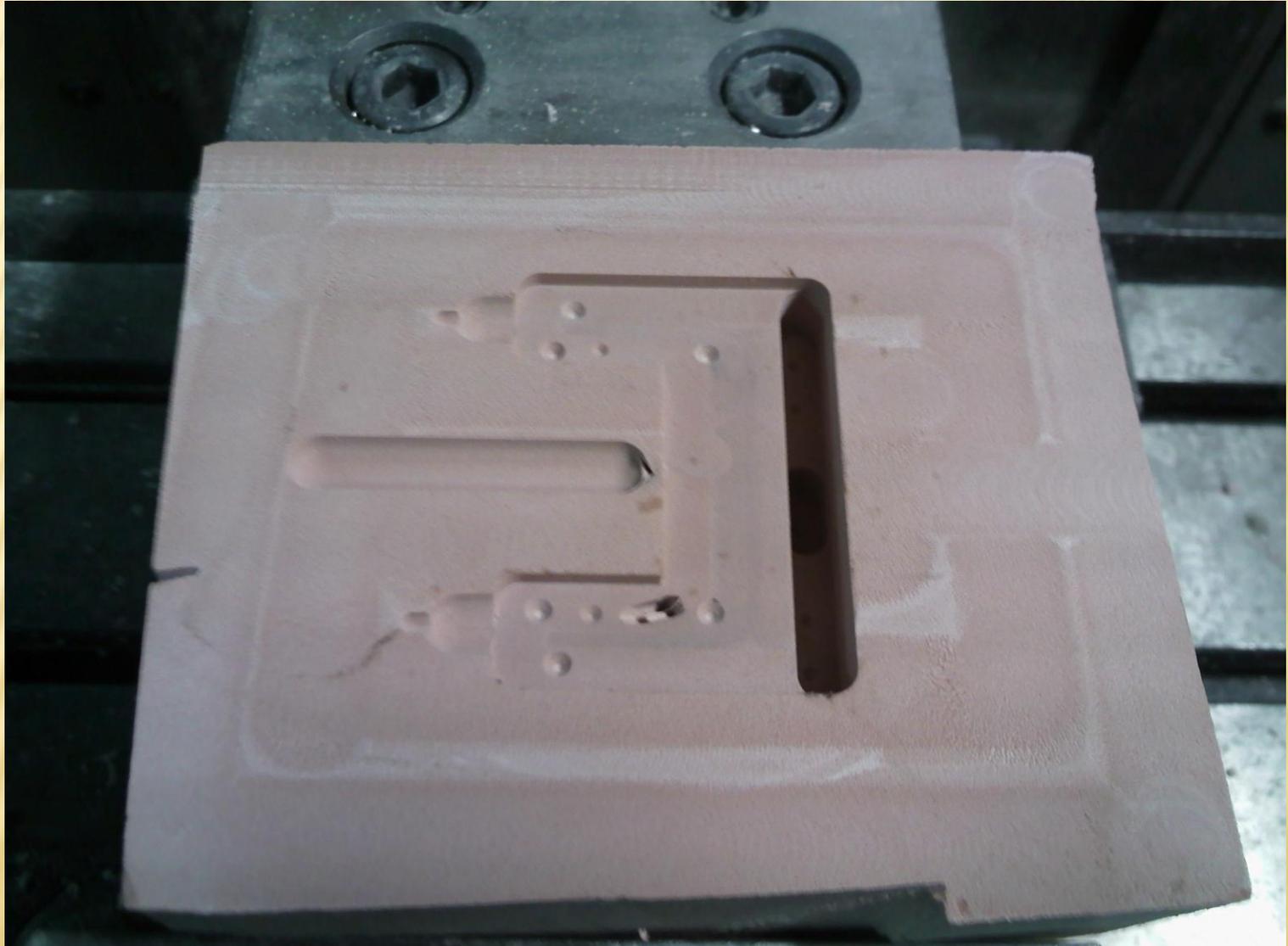
# Réalisation :



# Réalisation :



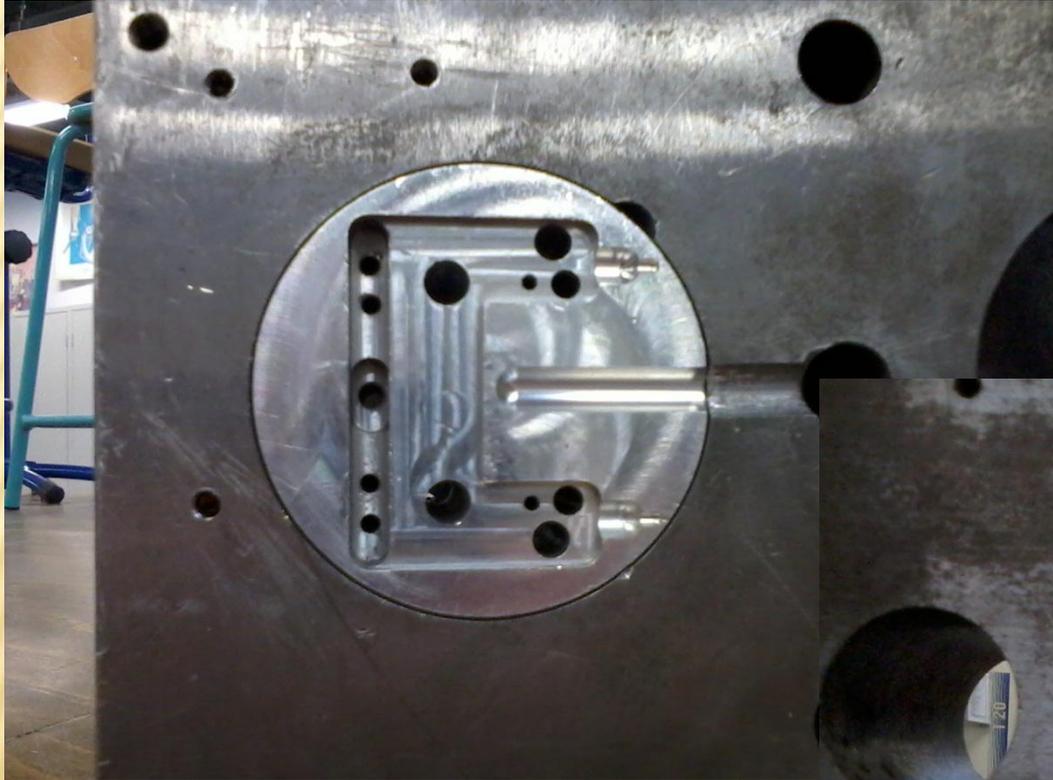
# Réalisation :



# *Usinage grains partie fixe et mobile :*

---

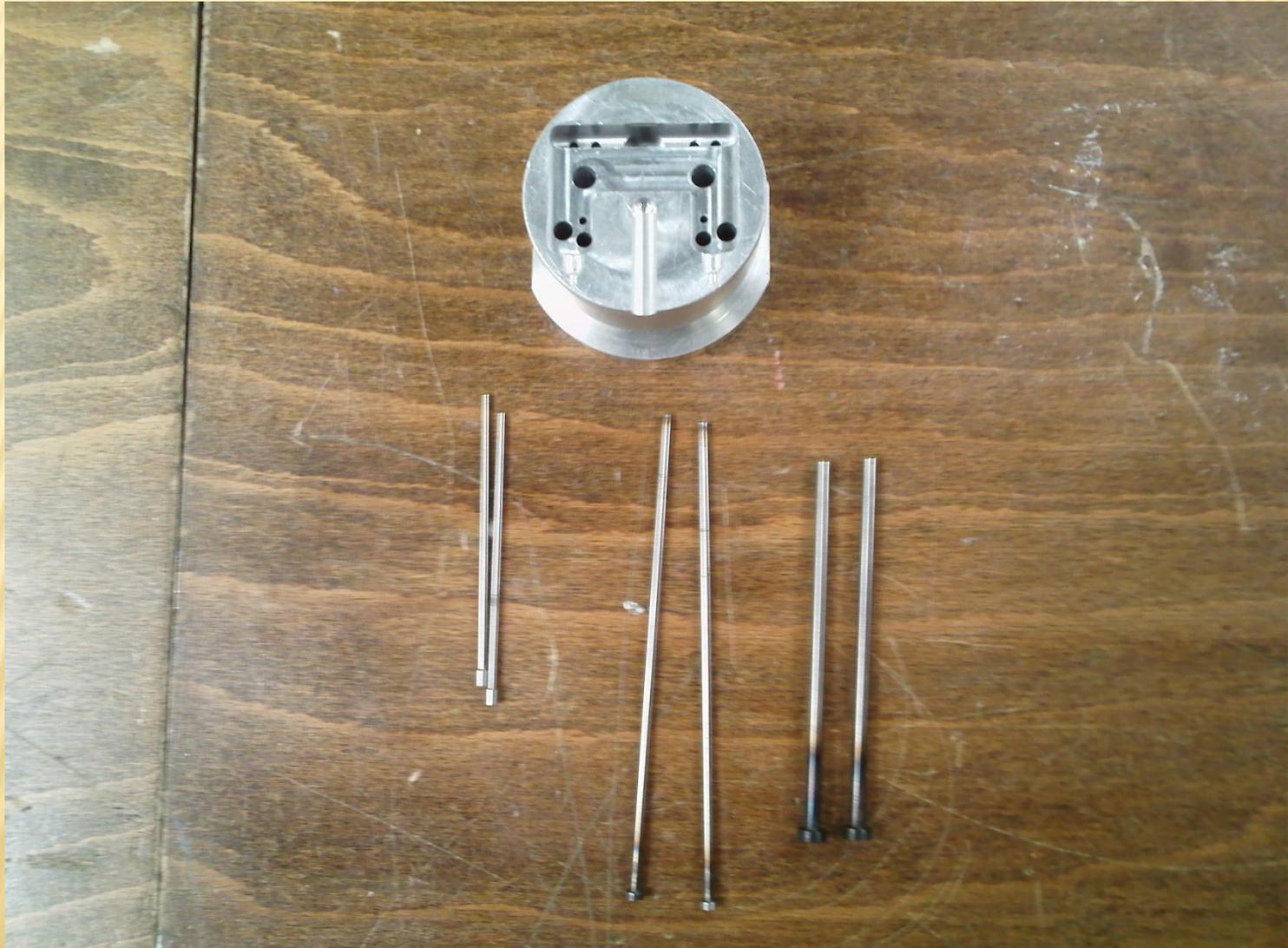
# Usinage grains partie fixe et mobile :



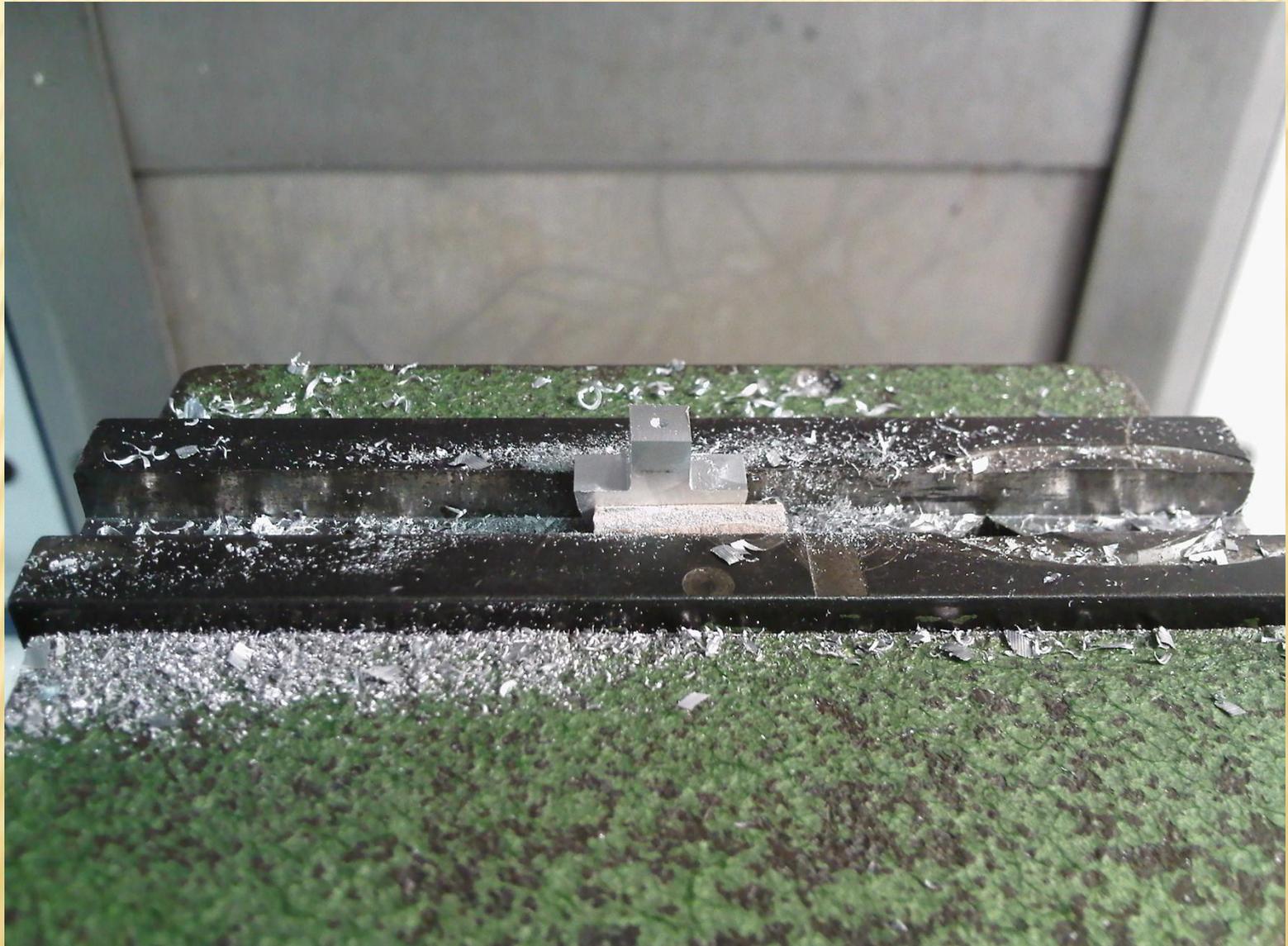
# *Réalisation des inserts :*

---

# Réalisation des inserts :



# Réalisation des inserts :



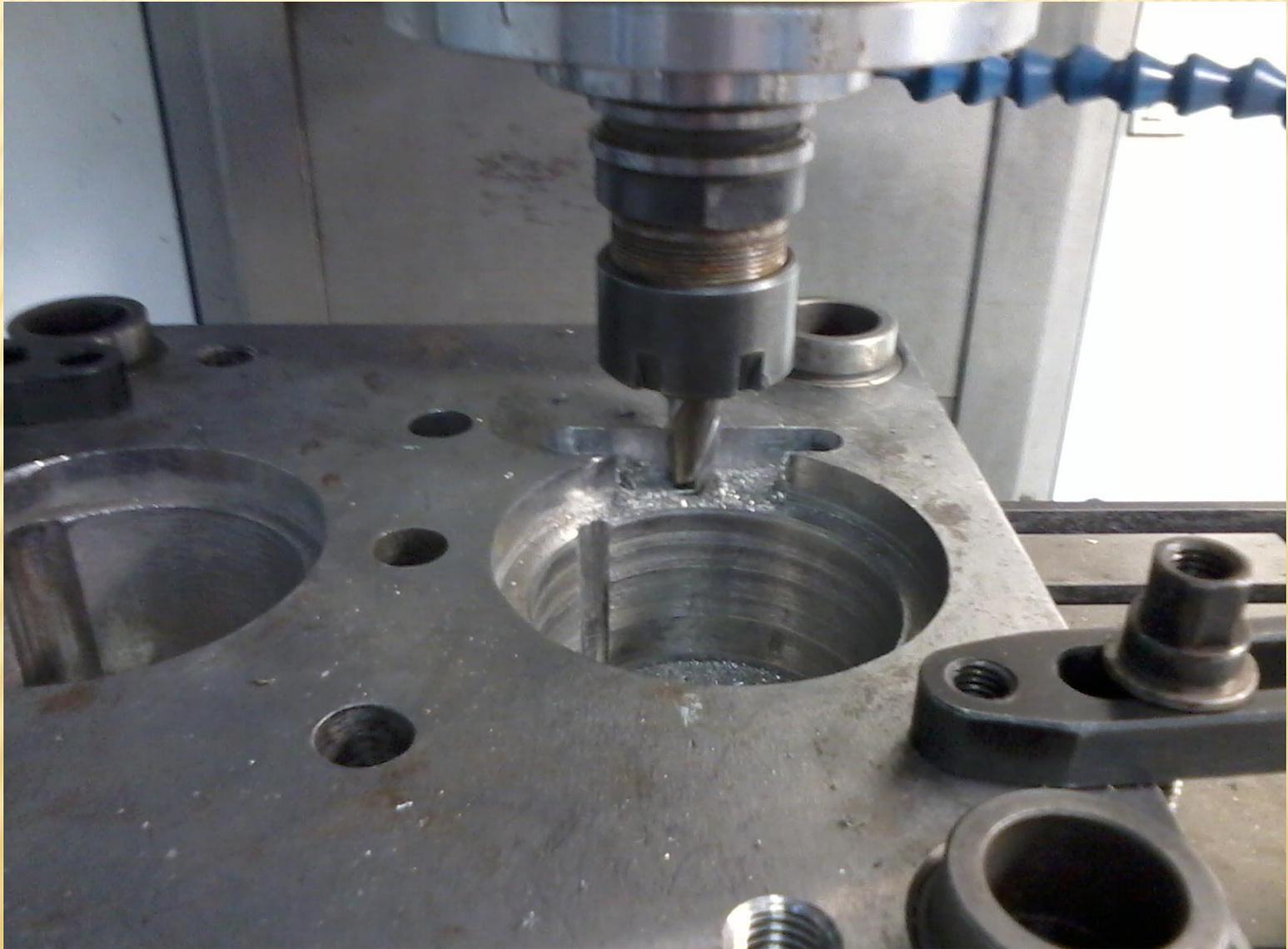
# *Usinage des rainures partie fixe et mobile :*

---

# Usinage des rainures partie fixe et mobile :



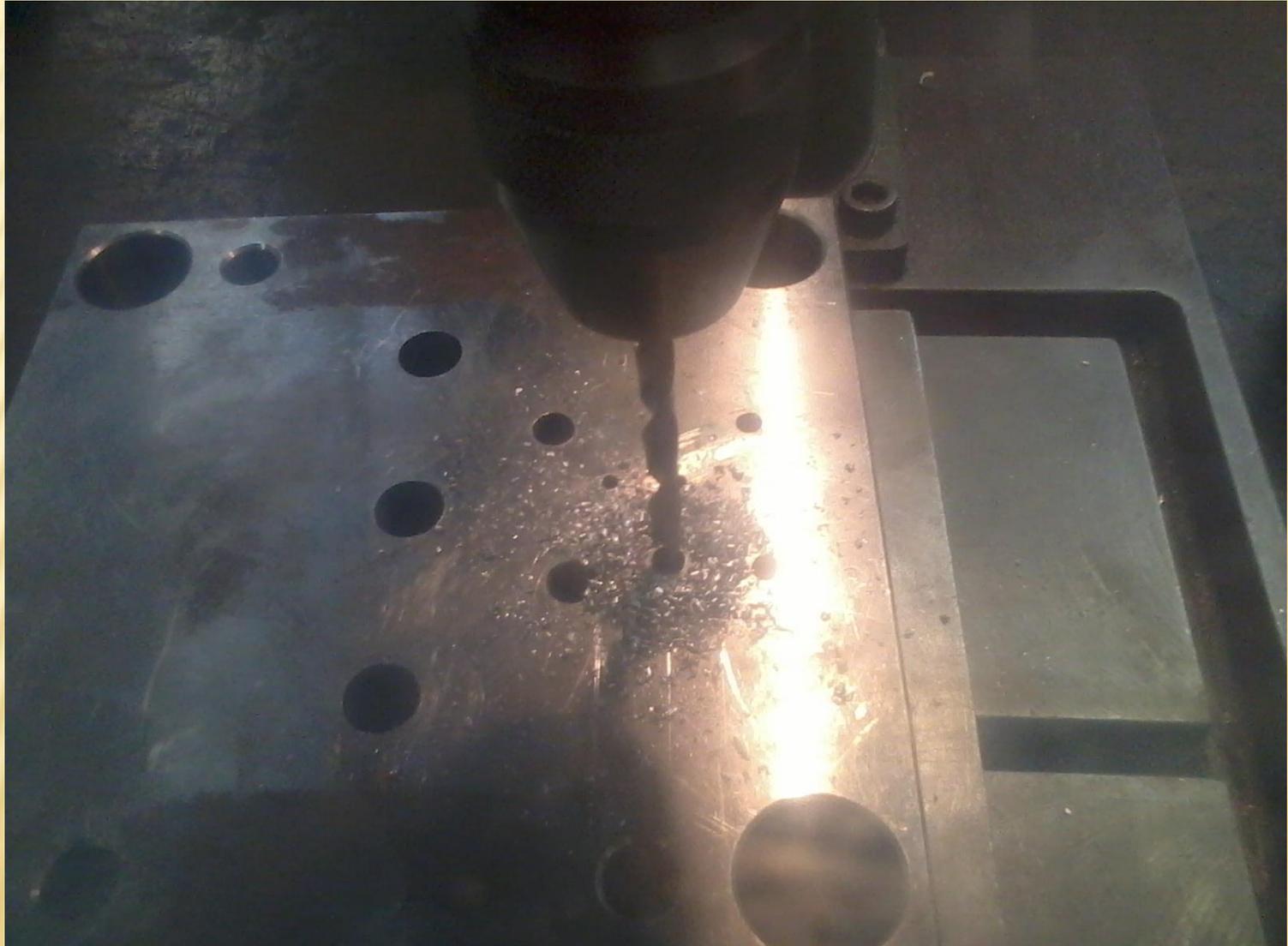
# *Usinage des rainures partie fixe et mobile :*



# *Usinage contreplaqué :*

---

# *Usinage contreplaque :*

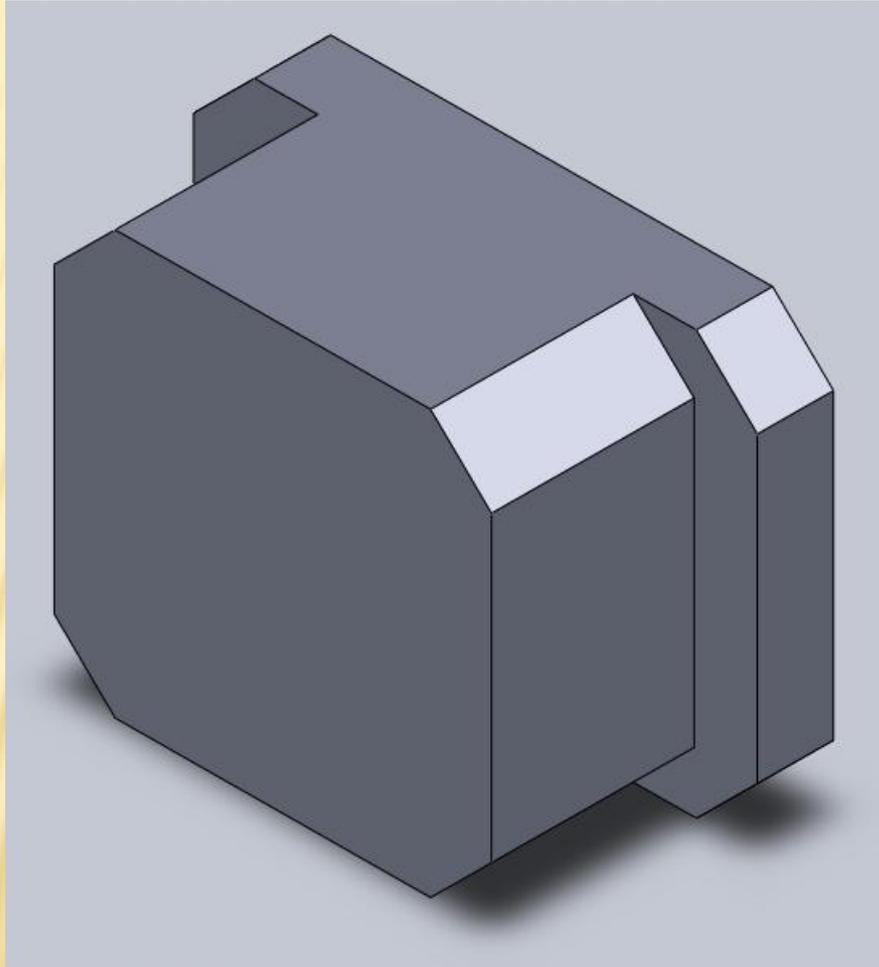


# Usinage contreplaqué :

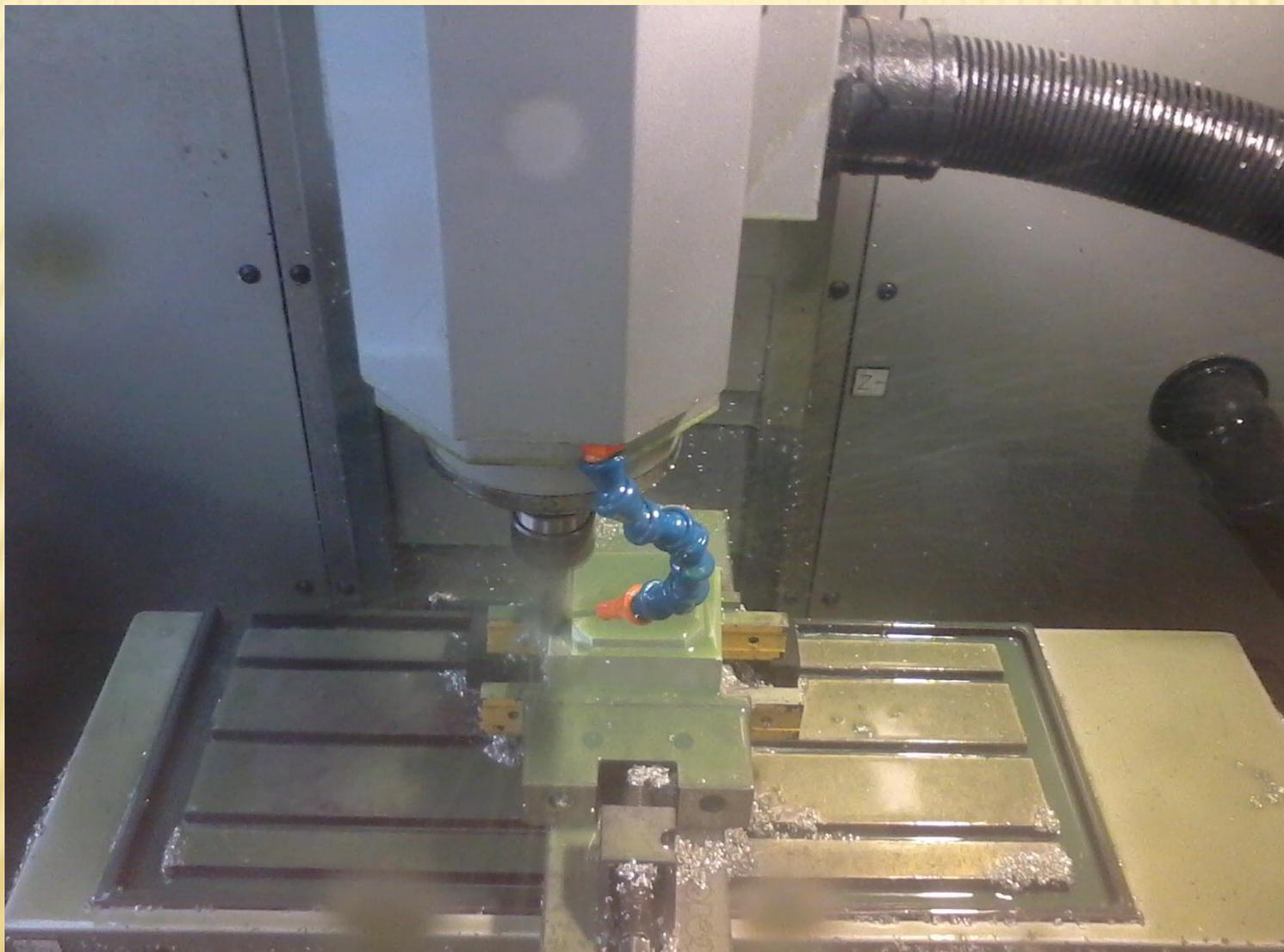


# *Usinage insert contreplaqué :*

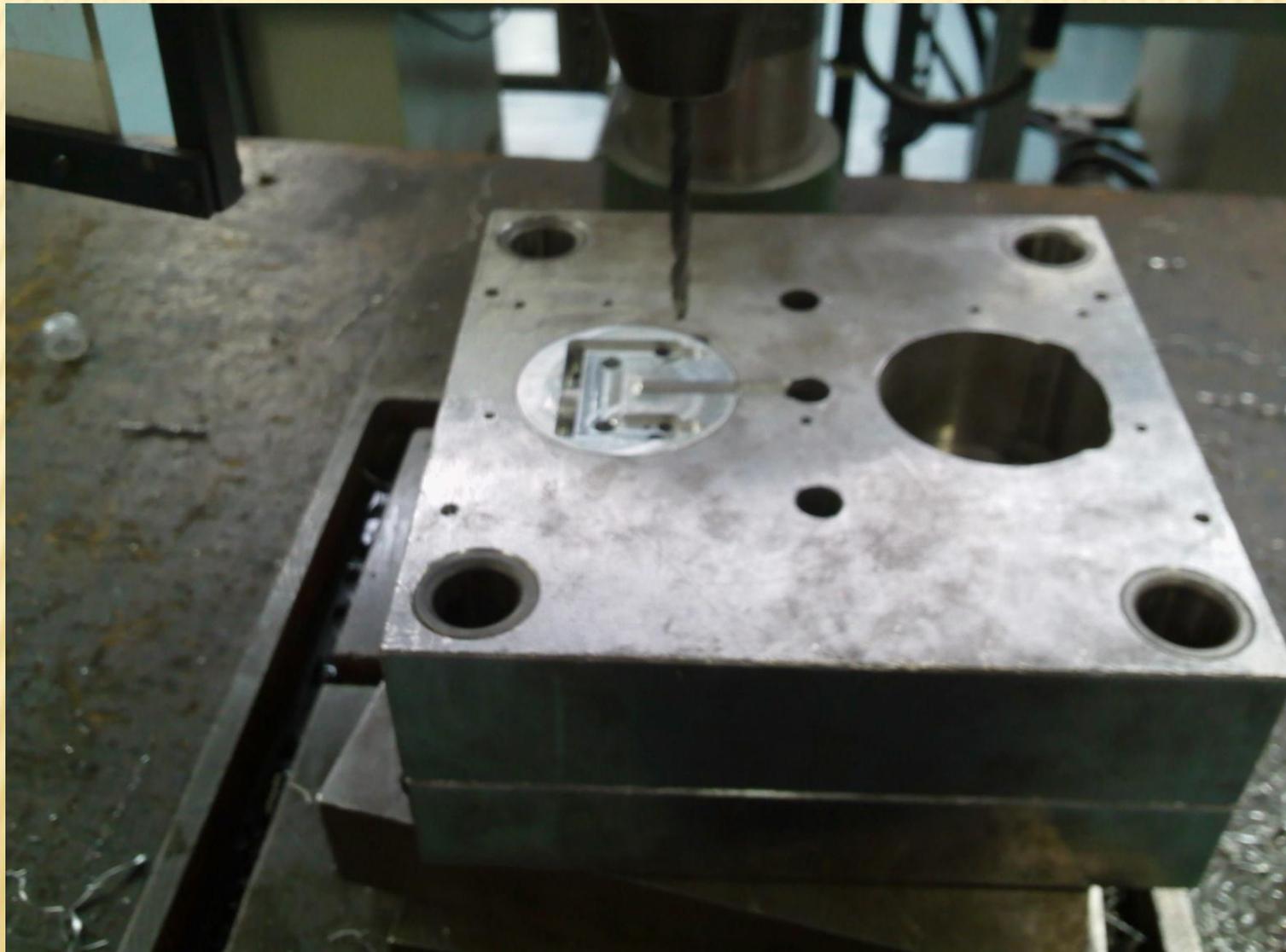
# *Usinage insert contreplaqué :*



# Usinage insert contreplaque :

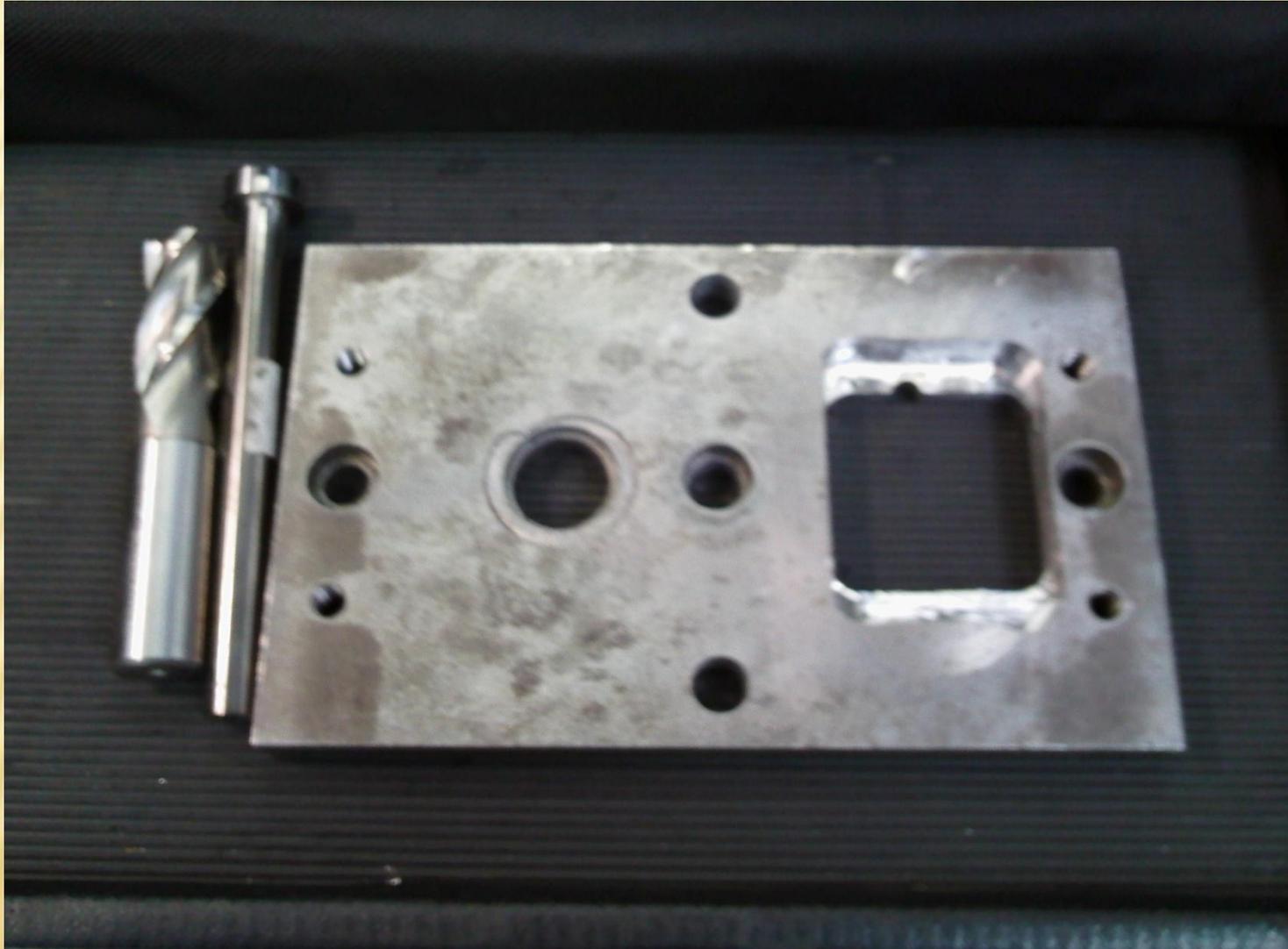


# *Usinage insert contreplaque :*

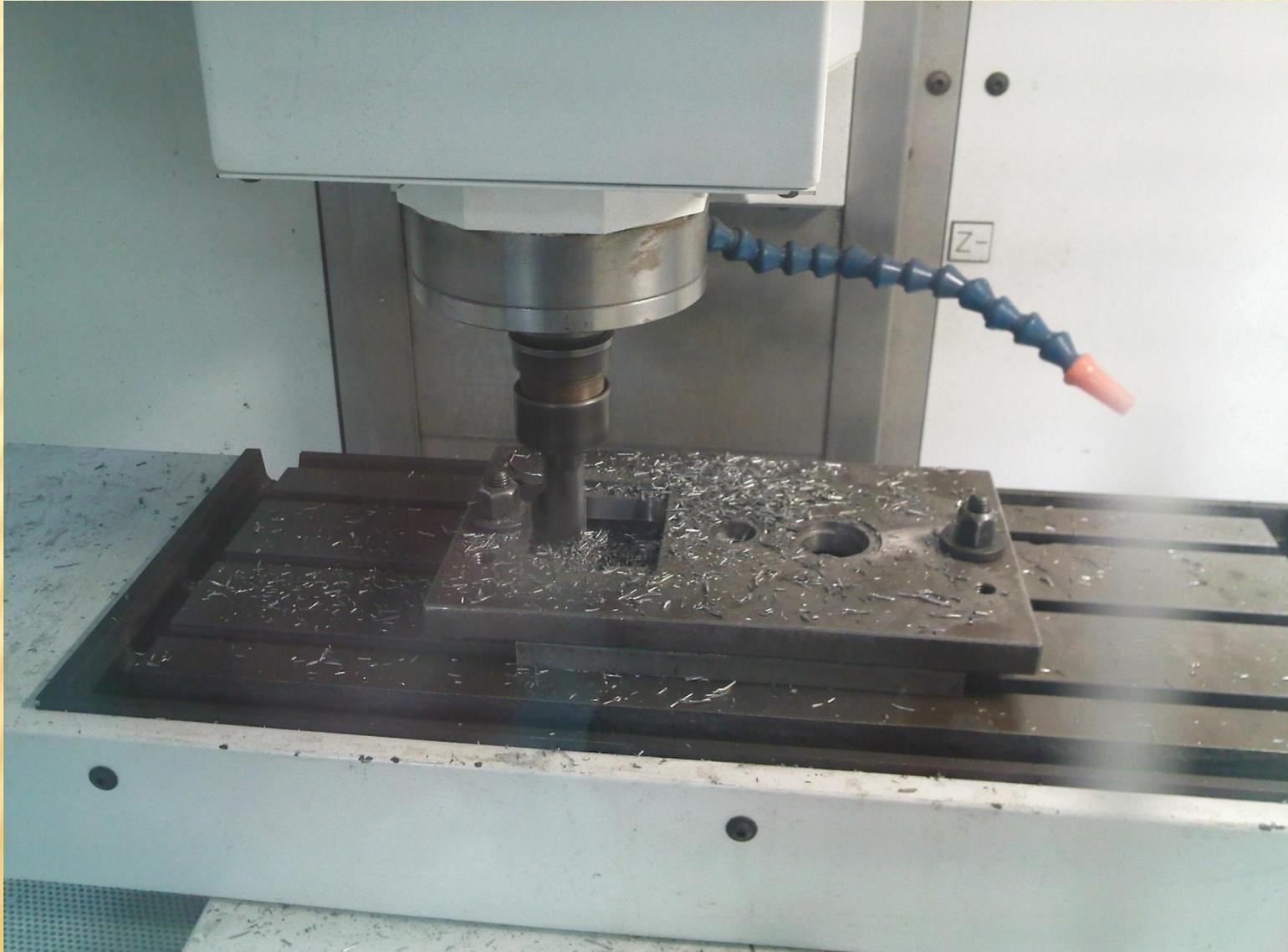


# *Usinage plaque d'éjection :*

# Usinage plaque d'éjection :



# Usinage plaque d'éjection :



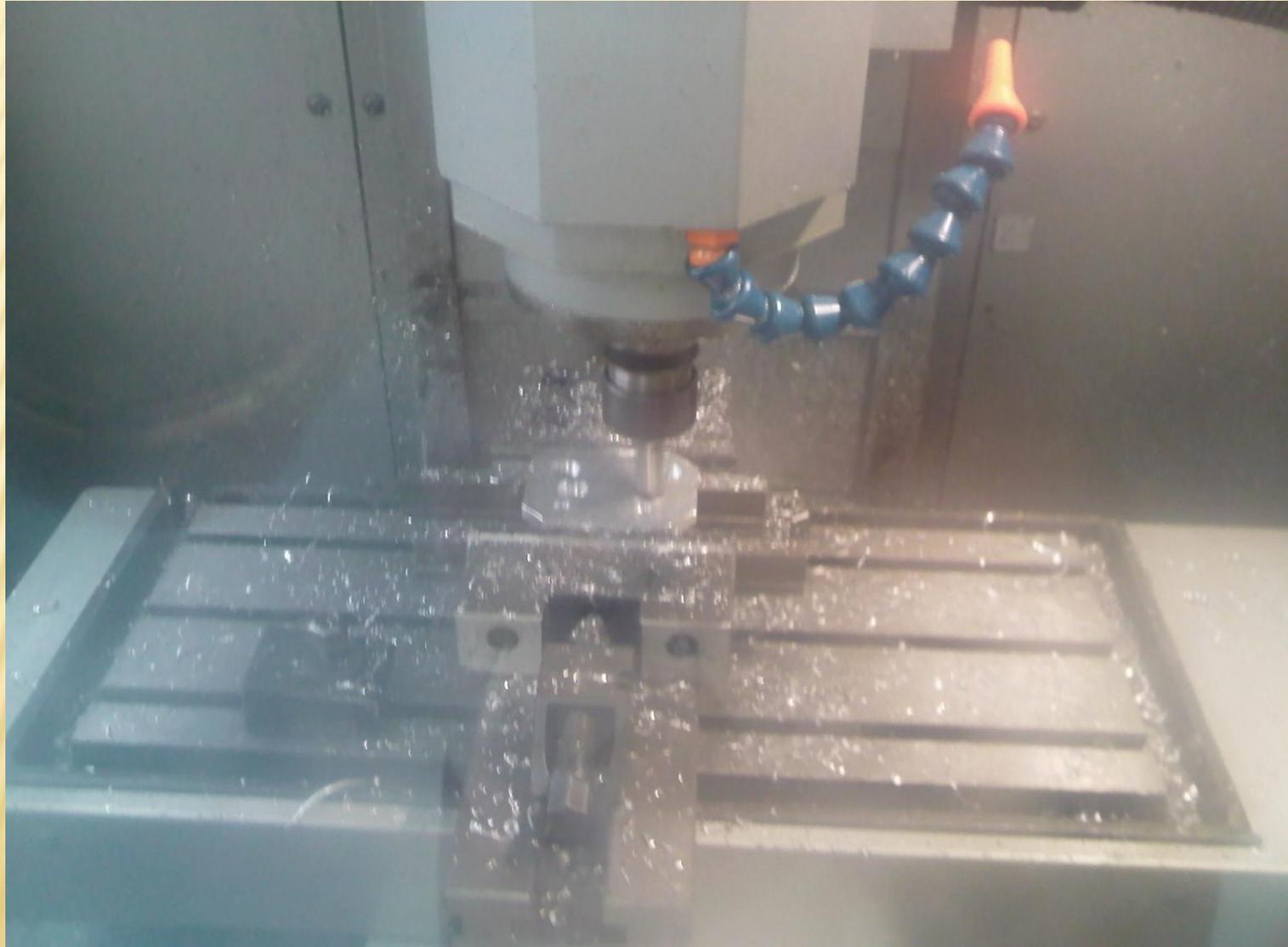
# *Usinage porte éjecteurs :*

---

# *Usinage porte éjecteurs :*



# Usinage porte éjecteurs :



# *Perçages taraudages semelle :*

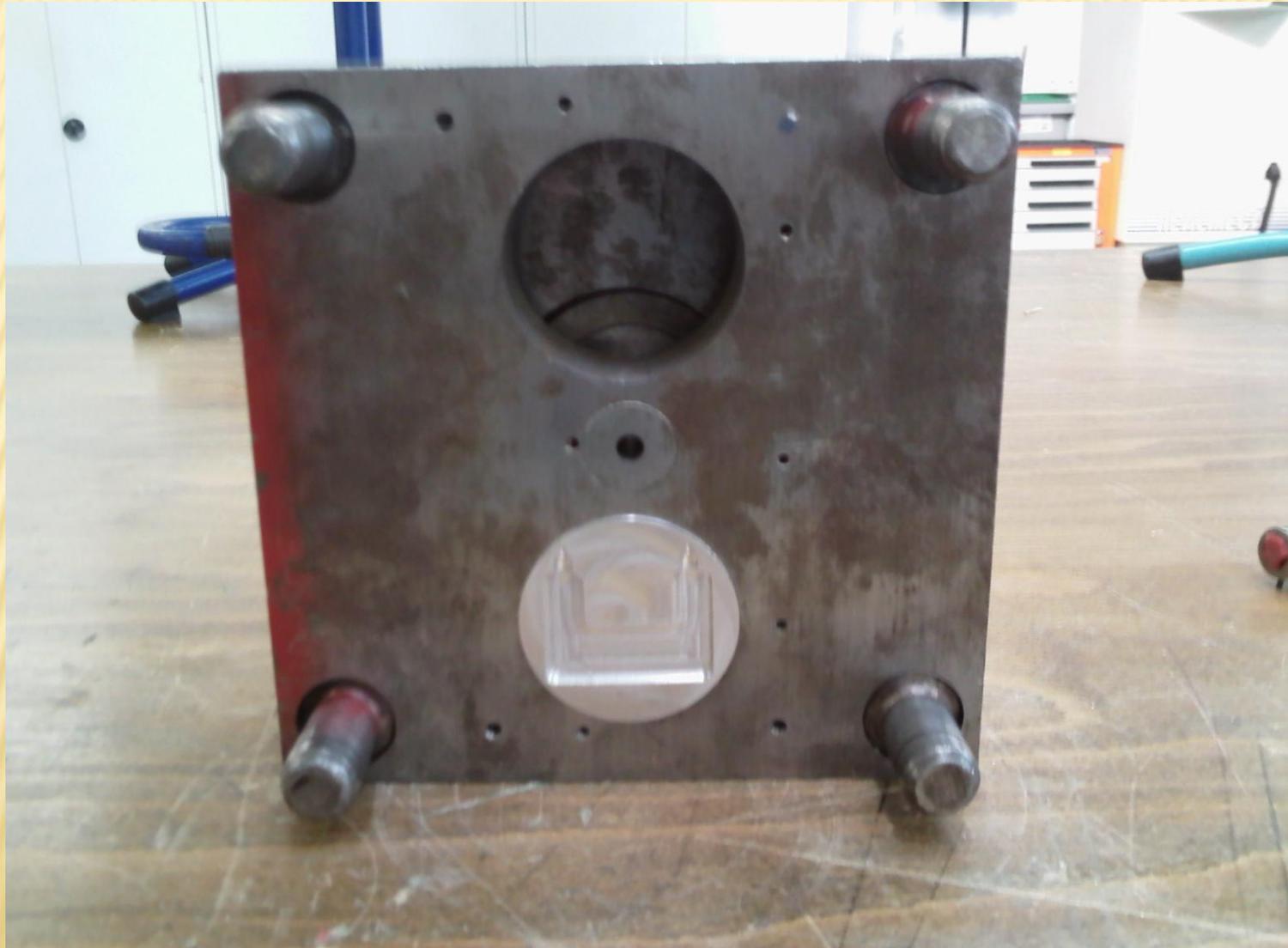
# Perçages taraudages semelle :



# *Montage moule partie fixe :*

---

# Montage moule partie fixe :



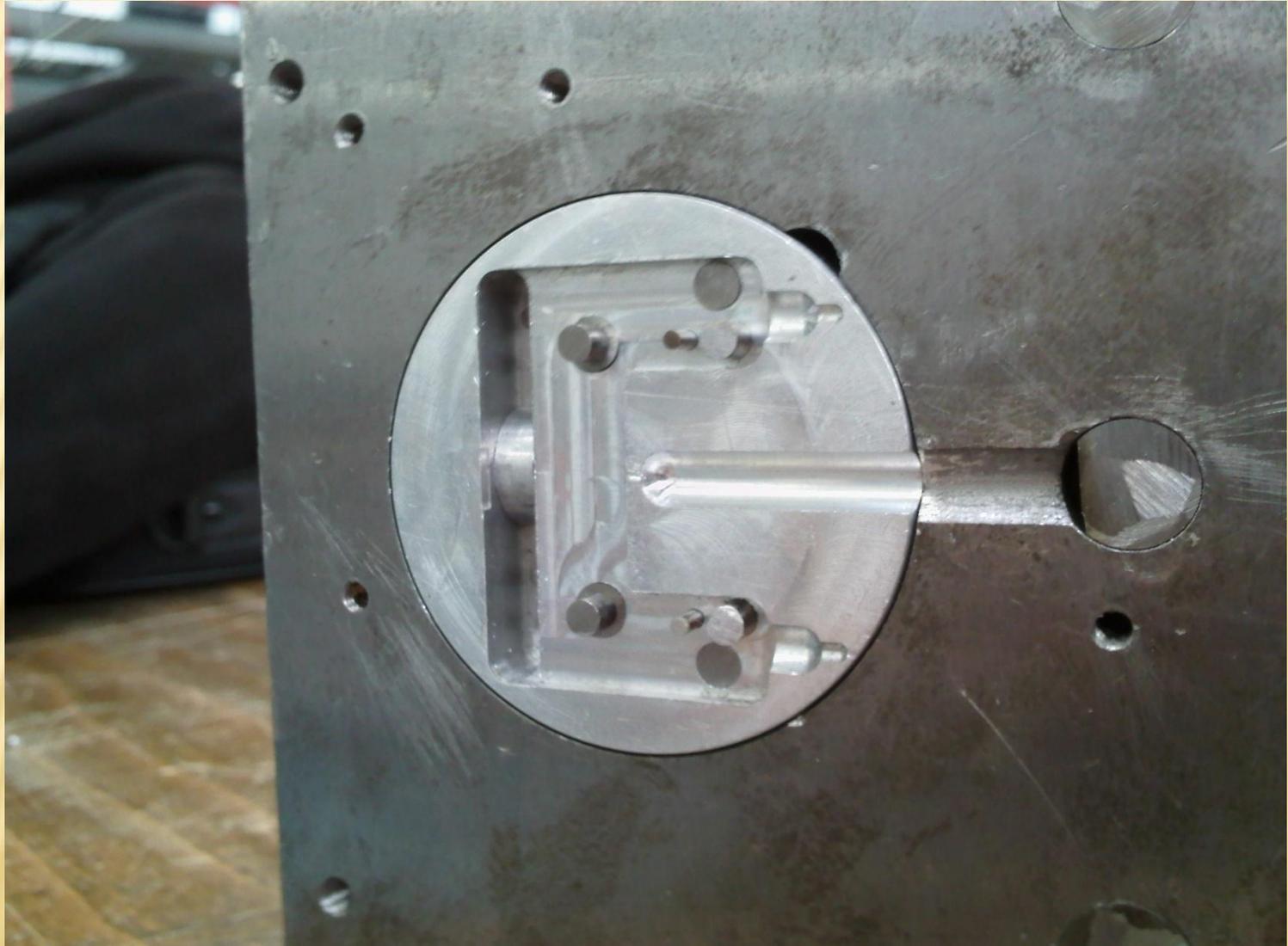
# Montage moule partie fixe :



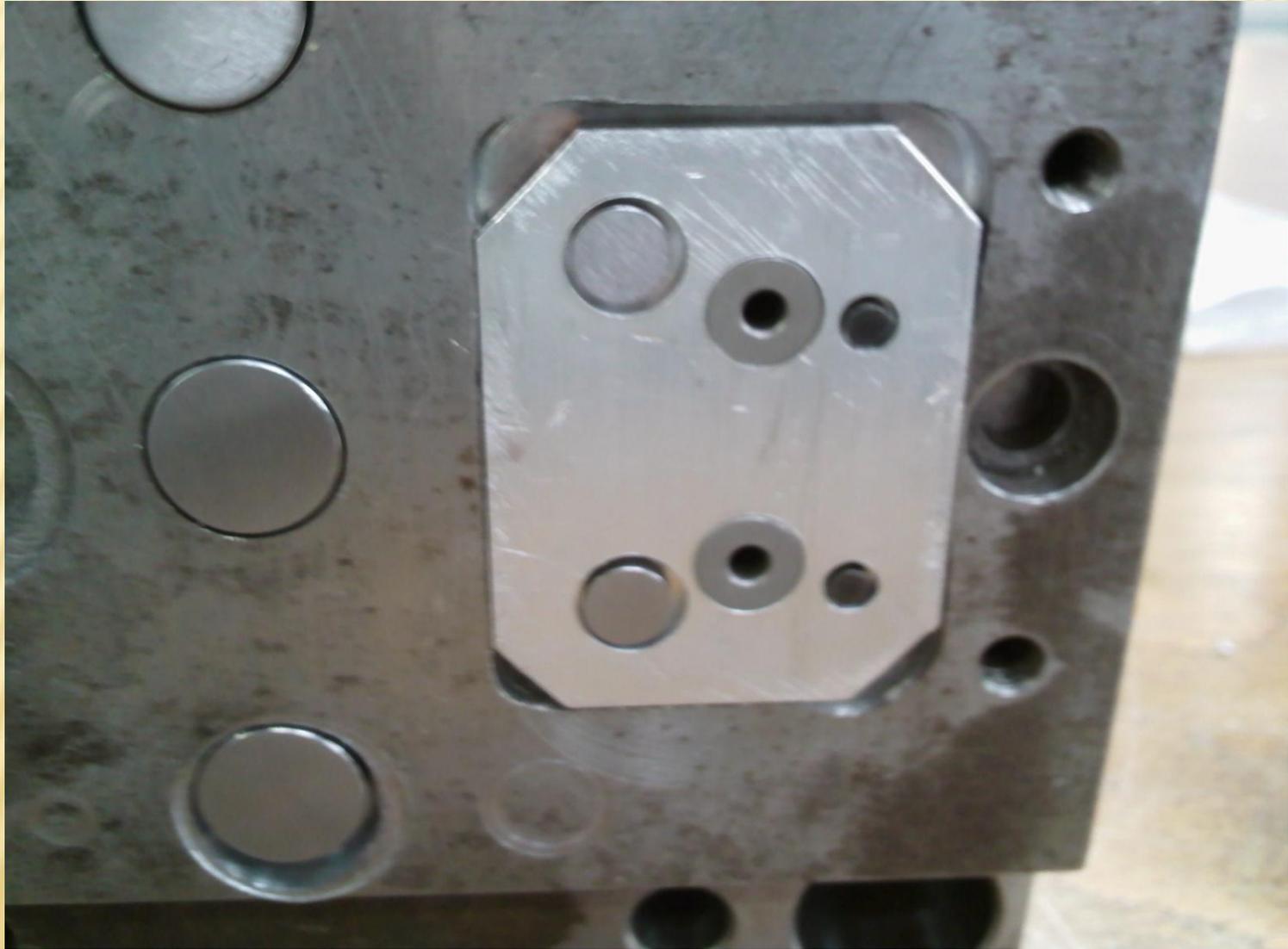
# *Montage moule partie mobile :*

---

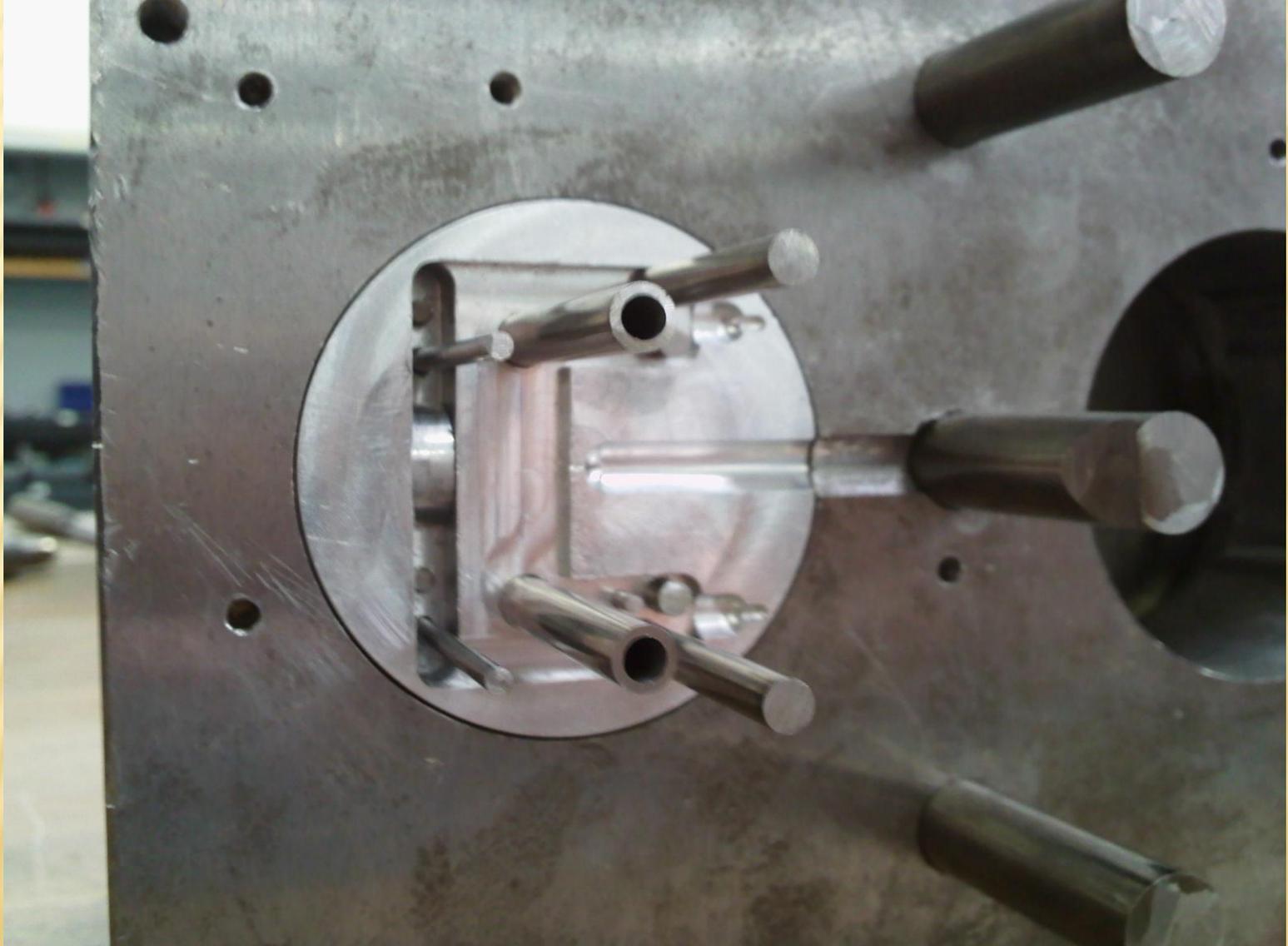
# Montage moule partie mobile :



# Montage moule partie mobile :



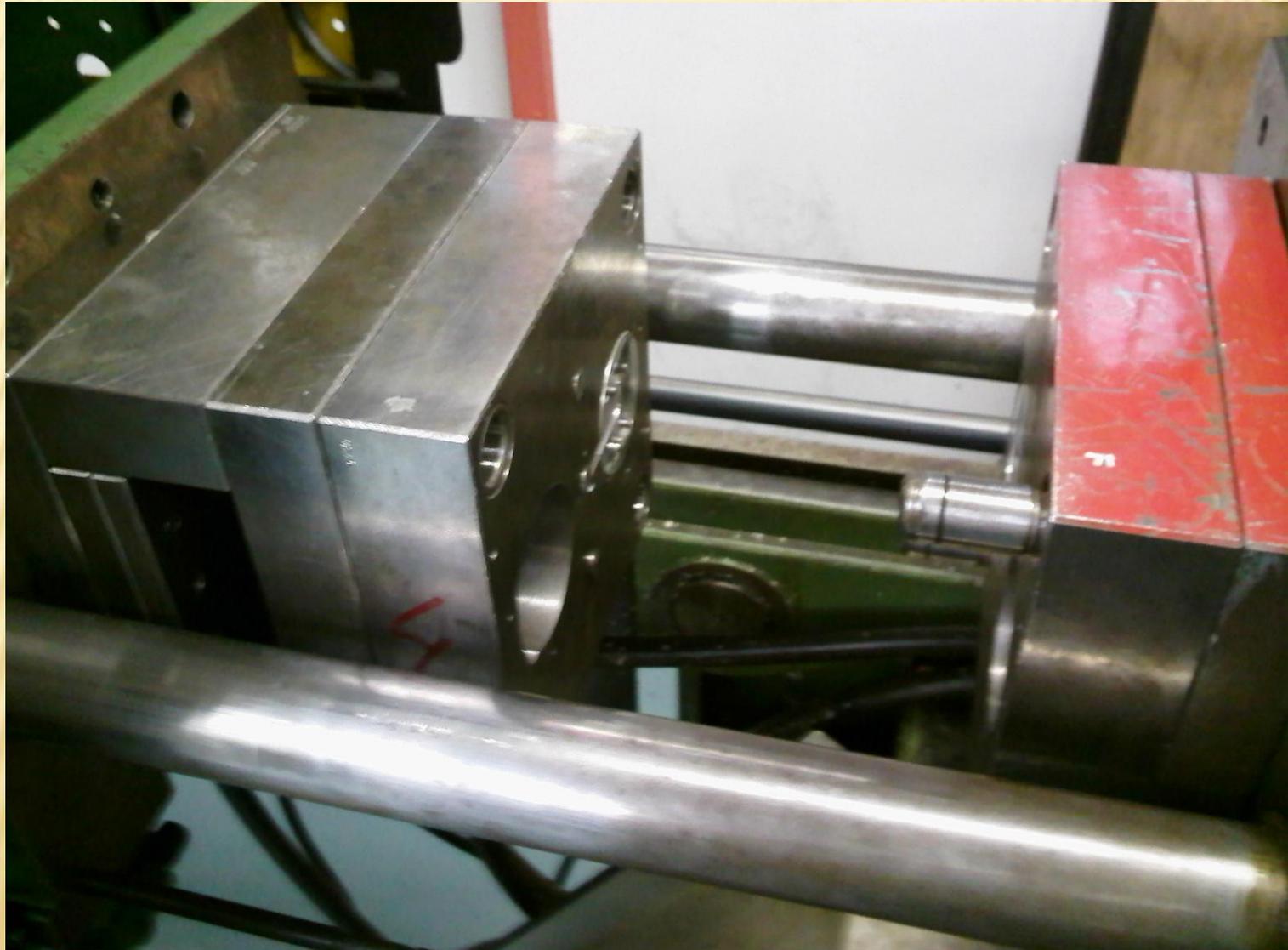
# Montage moule partie mobile :



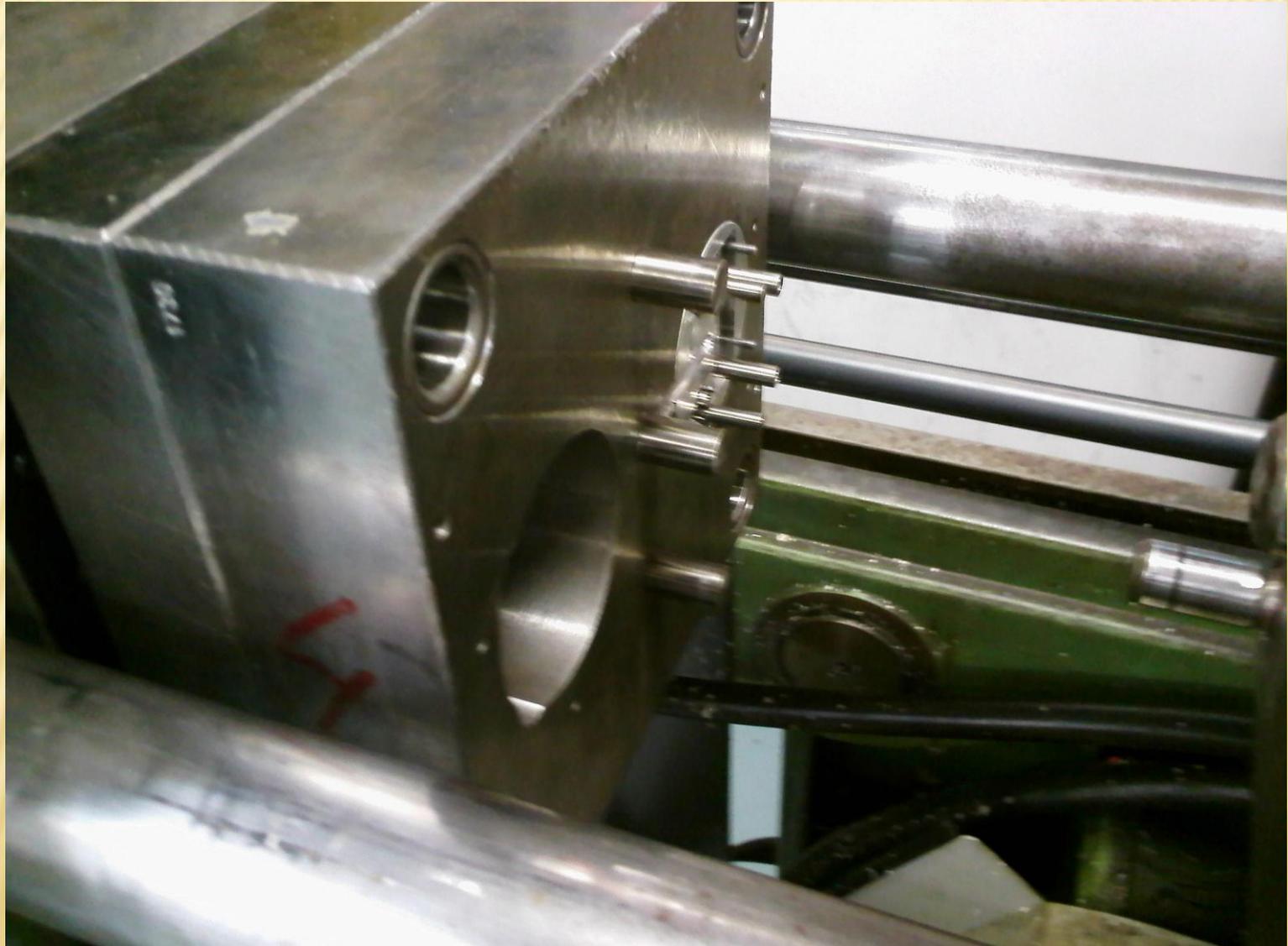
# *Mise en production de l'outillage de validation :*

---

# *Mise en production de l'outillage de validation :*



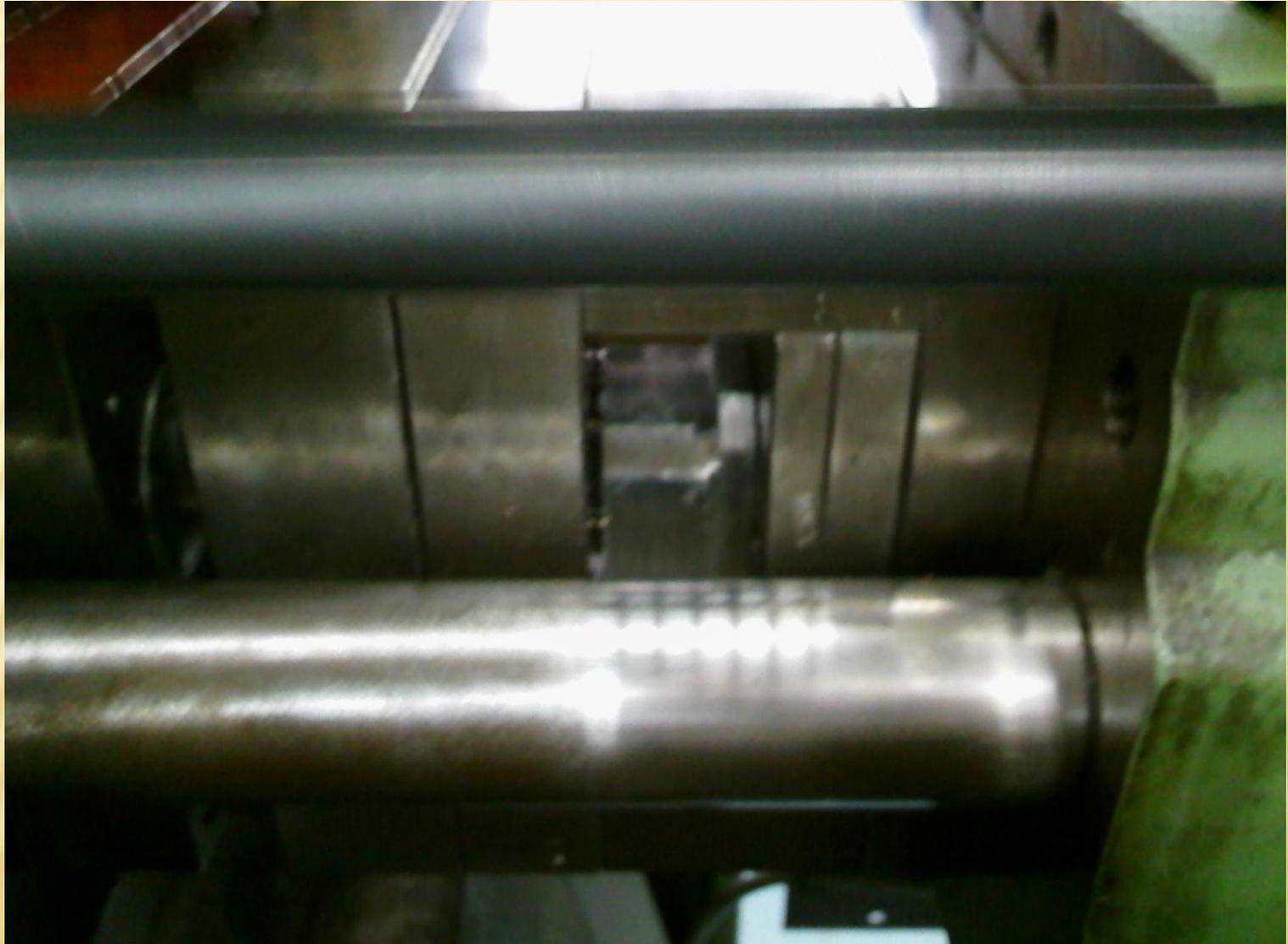
# *Mise en production de l'outillage de validation :*



# *Problème lors de l'injection :*

---

# *Problème lors de l'injection :*



# *Problème lors de l'injection :*



# *Pièce injectée :*

---

# *Pièce injectée :*



# *Etude économique de l'outillage de validation :*

---

# *Etude économique de l'outillage de validation :*

---

Coût outillage =  
Coût étude + Coût fabrication + Coût matière et fournitures

# Etude économique de l'outillage de validation :

Coût outillage =  
Coût étude + Coût fabrication + Coût matière et fournitures

Bureau d'études : 24h x 38€/h = 912€

Bureau des méthodes : 5h x 38€/h = 190€

Machine à commande numérique : 65h x 38€/h = 2470€

Perceuse à colonne : 3h x 23€/h = 69€

Ajustage et montage : 5h x 30€/h = 150€

Réglage presse d'injection : 3h x 38€/h = 114€

Production presse d'injection : 2h x 15€/h = 30€

2 éjecteurs Ø5mm x 160mm : 4,15€ x 2 = 8,30€

2 éjecteurs Ø4mm x 200mm : 4,38€ x 2 = 8,76€

3 rappels d'éjecteurs Ø12mm x 160 : 9,70€ x 3 = 29,1€

2 éjecteurs Ø2.5mm x 125mm : 10,52€ x 2 = 21,04€

2 éjecteurs tubulaires Ø4mm x 150mm : 80,83 x 2 = 161,66€

Moule estimé à 1500€

EN AW 2017 : 2,2€/Kg x 1,89Kg = 4,57€

# Etude économique de l'outillage de validation :

Coût outillage =  
Coût étude + Coût fabrication + Coût matière et fournitures

Bureau d'études : 24h x 38€/h = 912€

Bureau des méthodes : 5h x 38€/h = 190€

Machine à commande numérique : 65h x 38€/h = 2470€

Perceuse à colonne : 3h x 23€/h = 69€

Ajustage et montage : 5h x 30€/h = 150€

Réglage presse d'injection : 3h x 38€/h = 114€

Production presse d'injection : 2h x 15€/h = 30€

2 éjecteurs Ø5mm x 160mm : 4,15€ x 2 = 8,30€

2 éjecteurs Ø4mm x 200mm : 4,38€ x 2 = 8,76€

3 rappels d'éjecteurs Ø12mm x 160 : 9,70€ x 3 = 29,1€

2 éjecteurs Ø2.5mm x 125mm : 10,52€ x 2 = 21,04€

2 éjecteurs tubulaires Ø4mm x 150mm : 80,83 x 2 = 161,66€

Moule estimé à 1500€

EN AW 2017 : 2,2€/Kg x 1,89Kg = 4,57€

Coût outillage =  
1102€ + 2833€ + 1733,43€  
=  
5668,43€

# Etude économique de la pièce:

La masse d'ABS pour fabriquer une pièce est de 9,4g

1 Kg ABS = 2,1€

1000g d'ABS / 9.4g pour la pièce = 106,38

2,1€ / 106,38 = 0,01974€ pour une pièce

Coût total = Coût outillage + (Coût d'une pièce x nombre de pièce) / nombre de pièces

Coût total = 5668,43 + (0,01974 x nombre de pièce) / nombre de pièces

# Etude économique de la pièce:

La masse d'ABS pour fabriquer une pièce est de 9,4g

1 Kg ABS = 2,1€

1000g d'ABS / 9.4g pour la pièce = 106,38

2,1€ / 106,38 = 0,01974€ pour une pièce

Coût total = Coût outillage + (Coût d'une pièce x nombre de pièce) / nombre de pièces

Coût total = 5668,43 + (0,01974 x nombre de pièce) / nombre de pièces

Pour une pièce = 5668,45€

Pour 10 pièces = 566,86€

Pour 100 pièces = 56,7€

Pour 1000 pièces = 5,69€

**Pour 10000 pièces = 0,59€**

Pour 100000 pièces = 0,076€

# *Contrôle des pièces :*

---

# Contrôle des pièces :



# Contrôle des pièces :



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

14mm (+- 0,2mm)

- 1 13,86mm
- 2 13,88mm
- 3 13,80mm
- 4 13,84mm
- 5 13,82mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
Normale	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

14mm (+- 0,2mm)

- 1 13,86mm
- 2 13,88mm
- 3 13,80mm
- 4 13,84mm
- 5 13,82mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

*Côte validée*

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
Normale	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :



# Contrôle des pièces :



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

20mm (+- 0,22mm)

- 1 20,20mm
- 2 20,18mm
- 3 20,06mm
- 4 20,08mm
- 5 20,20mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

20mm (+- 0,22mm)

- 1 20,20mm
- 2 20,18mm
- 3 20,06mm
- 4 20,08mm
- 5 20,20mm



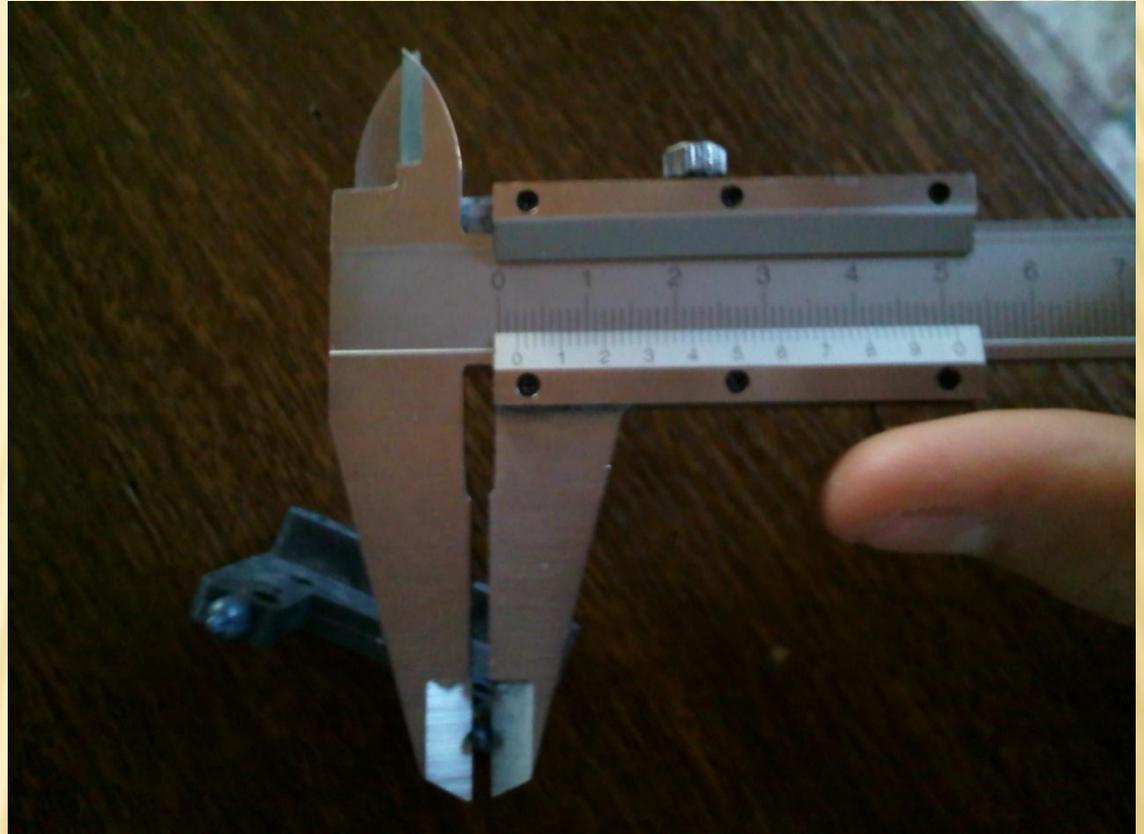
## Tolérances générales - Moulage par injection

*Côte validée*

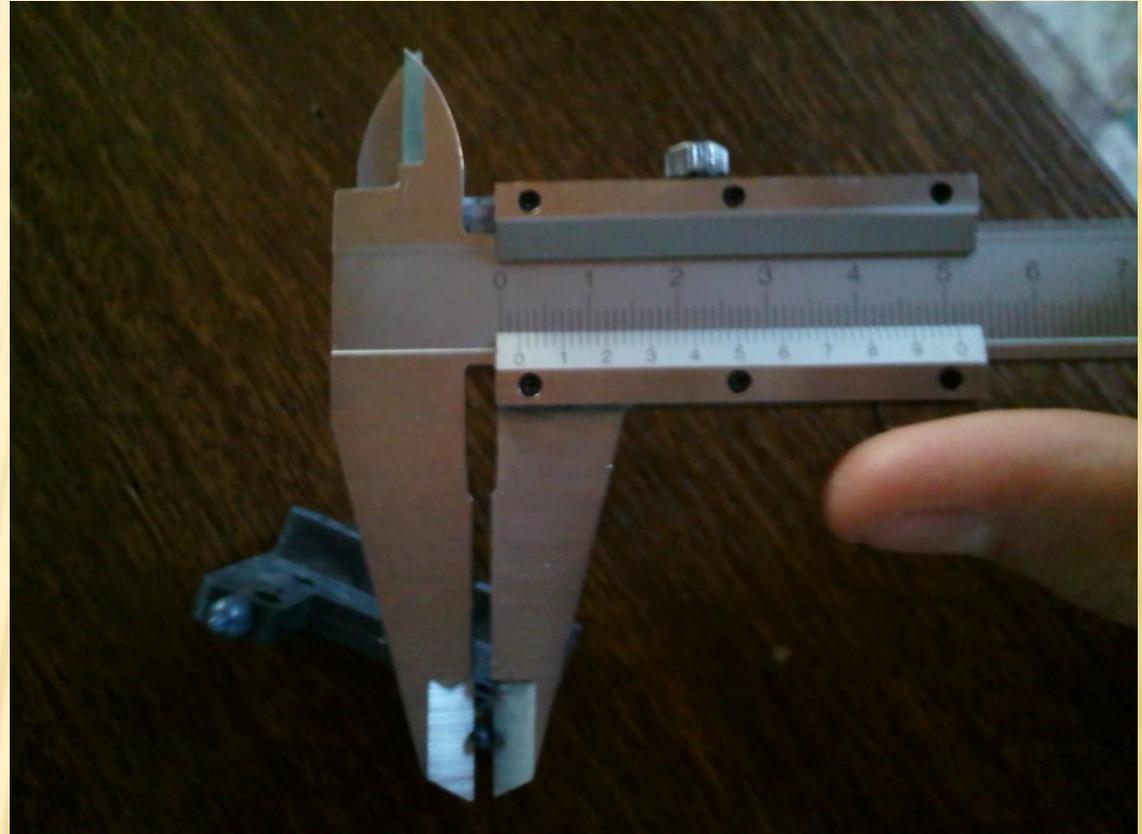
### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :



# Contrôle des pièces :



## Tolérances générales - Moulage par injection

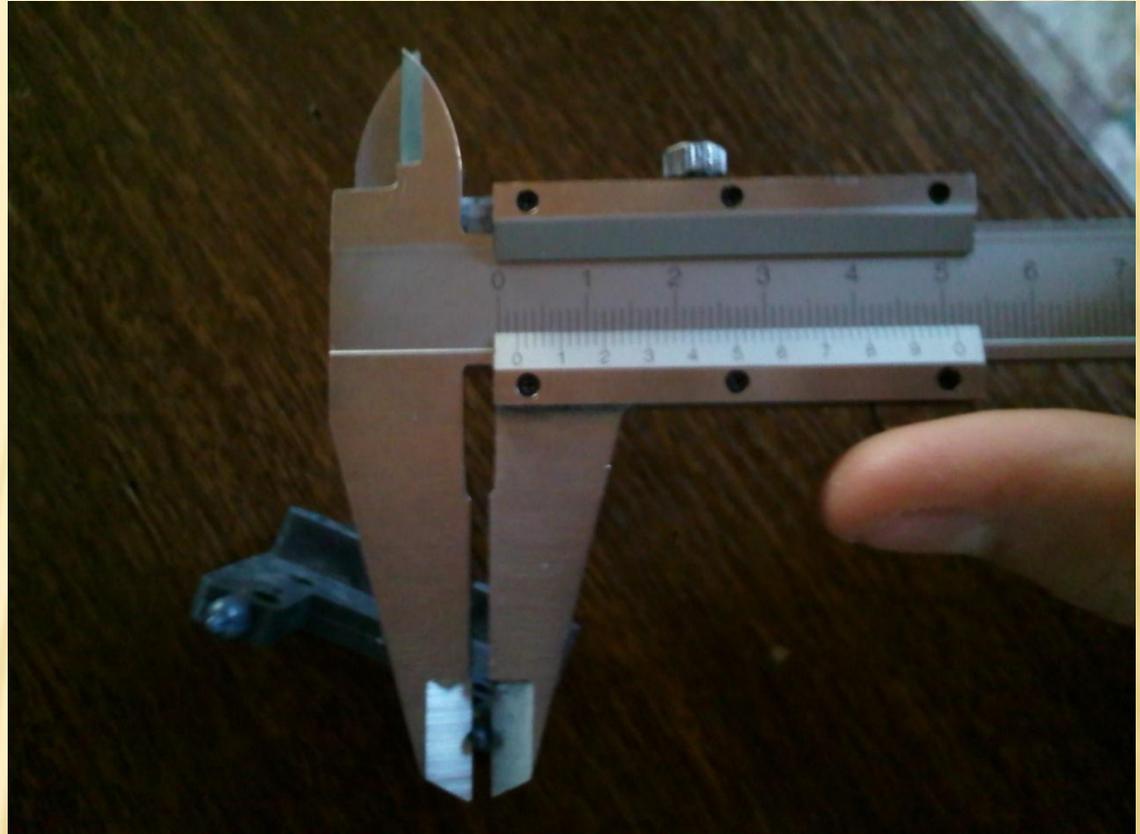
ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 2,06mm
- 2 2,10mm
- 3 2,08mm
- 4 2,10mm
- 5 2,02mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

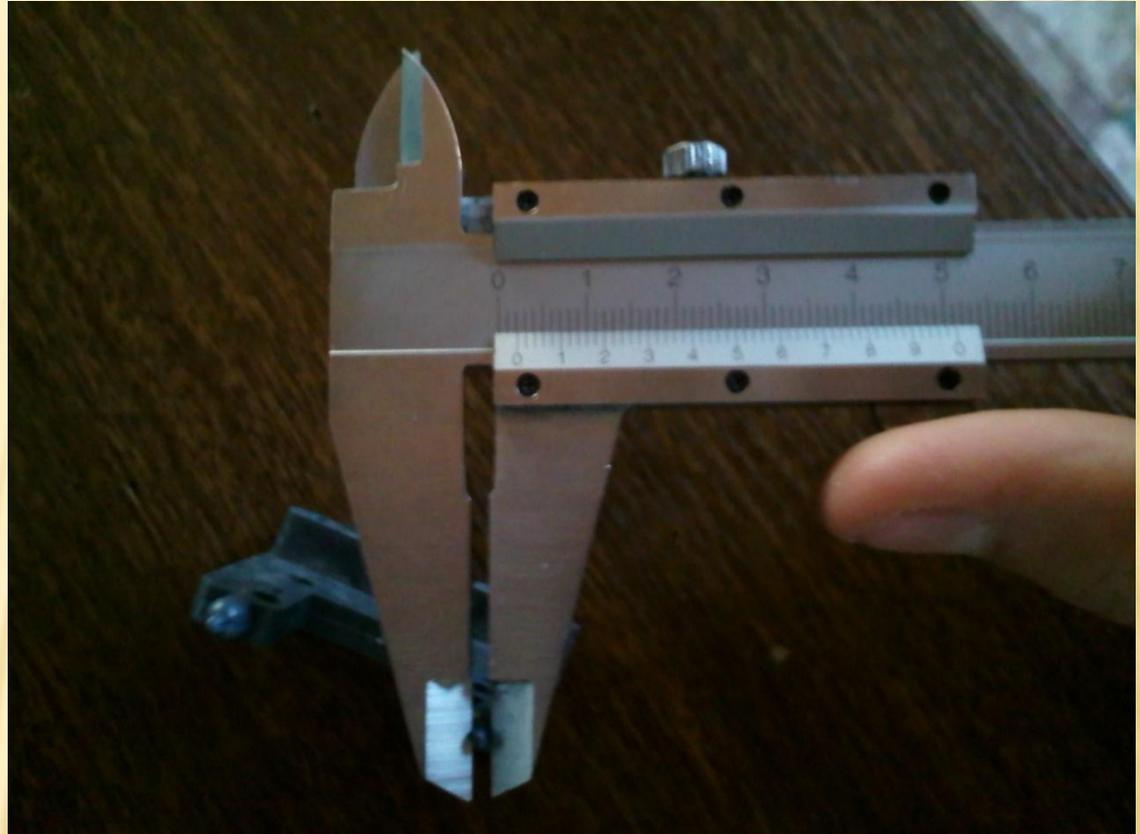
# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 2,06mm
- 2 2,10mm
- 3 2,08mm
- 4 2,10mm
- 5 2,02mm

3mm (+- 0,15mm)

- 1 2,94mm
- 2 2,92mm
- 3 3,00mm
- 4 2,96mm
- 5 2,94mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

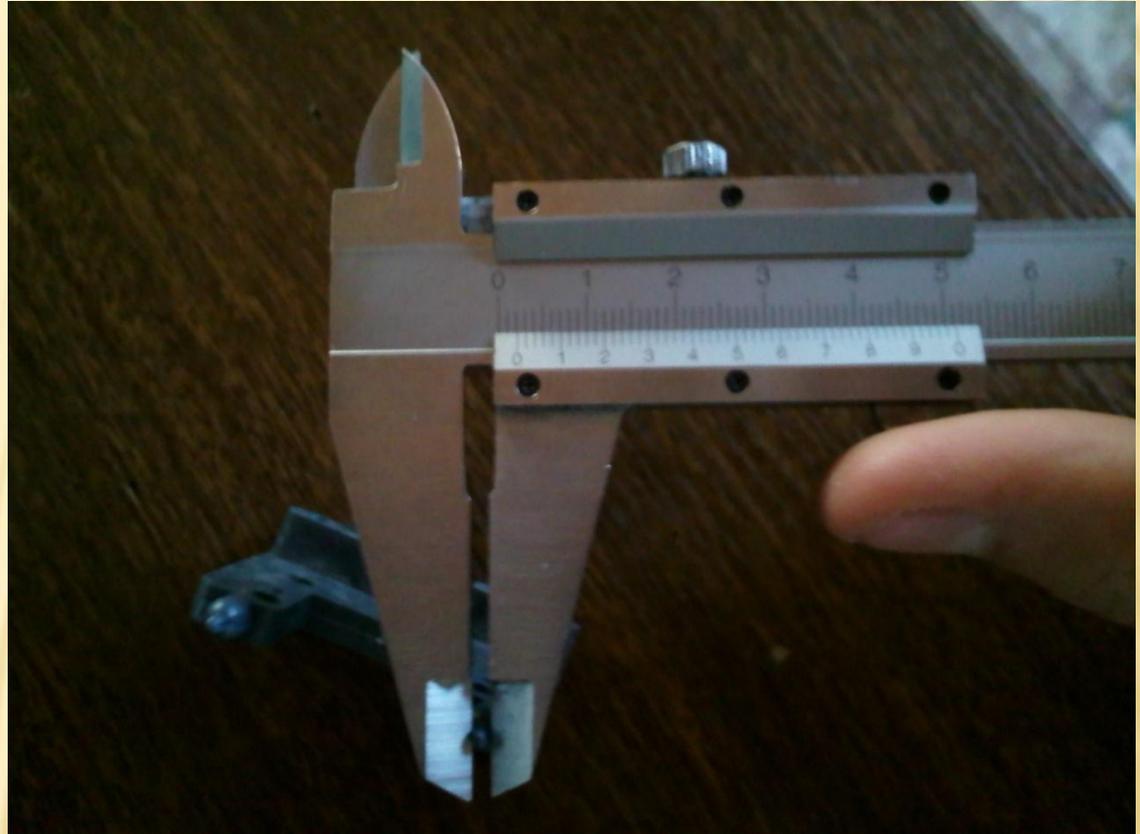
# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 2,06mm
- 2 2,10mm
- 3 2,08mm
- 4 2,10mm
- 5 2,02mm

3mm (+- 0,15mm)

- 1 2,94mm
- 2 2,92mm
- 3 3,00mm
- 4 2,96mm
- 5 2,94mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

*Côte validée*

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :



# Contrôle des pièces :



## Tolérances générales - Moulage par injection

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

4mm (+- 0,15mm)

- 1 3,92mm
- 2 3,94mm
- 3 3,96mm
- 4 3,96mm
- 5 3,92mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

4mm (+- 0,15mm)

- 1 3,92mm
- 2 3,94mm
- 3 3,96mm
- 4 3,96mm
- 5 3,92mm

Entraxe 28,5mm (+- 0,25mm)

- 1 28,32mm
- 2 28,28mm
- 3 28,36mm
- 4 28,28mm
- 5 28,40mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

4mm (+- 0,15mm)

- 1 3,92mm
- 2 3,94mm
- 3 3,96mm
- 4 3,96mm
- 5 3,92mm

Entraxe 28,5mm (+- 0,25mm)

- 1 28,32mm
- 2 28,28mm
- 3 28,36mm
- 4 28,28mm
- 5 28,40mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

*Côte validée*

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 1,90mm
- 2 1,88mm
- 3 1,92mm
- 4 1,90mm
- 5 1,90mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Reduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 1,90mm
- 2 1,88mm
- 3 1,92mm
- 4 1,90mm
- 5 1,90mm

Entraxe 29mm (+- 0,25mm)

- 1 28,82mm
- 2 28,88mm
- 3 28,86mm
- 4 28,88mm
- 5 28,80mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# Contrôle des pièces :

2mm (+- 0,13mm)

- 1 1,90mm
- 2 1,88mm
- 3 1,92mm
- 4 1,90mm
- 5 1,90mm

Entraxe 29mm (+- 0,25mm)

- 1 28,82mm
- 2 28,88mm
- 3 28,86mm
- 4 28,88mm
- 5 28,80mm



## Tolérances générales - Moulage par injection

*Côte validée*

### ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT

Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250
<b>Normale</b>	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
Recrute	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36

# *Validation des fonctions de la pièce dans l'assemblage :*

---

FT123 Positionner le motoréducteur dans le pot

FT61 renouveler l'énergie

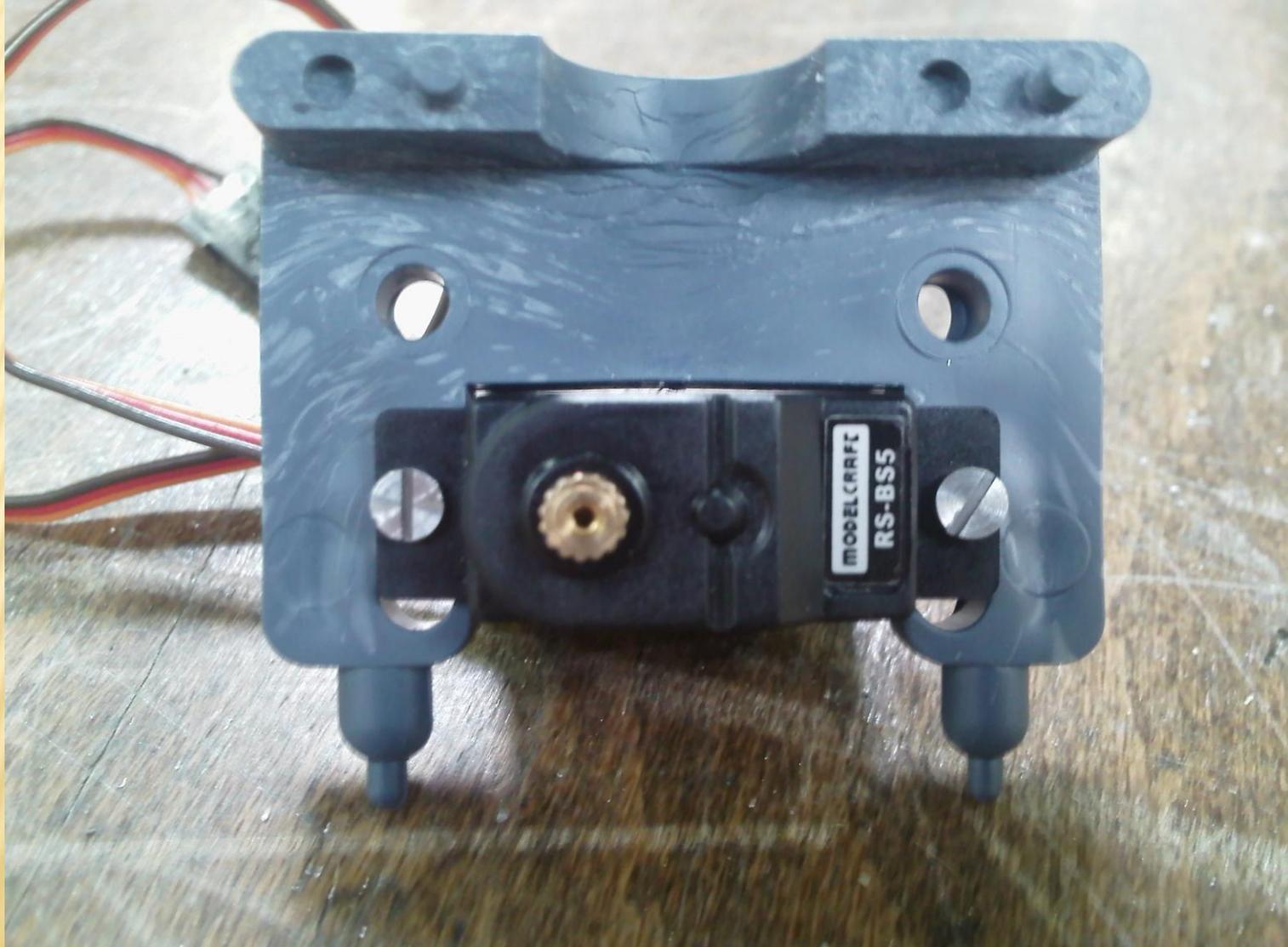
FT62 Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue

Positionner et maintenir la carte de contrôle

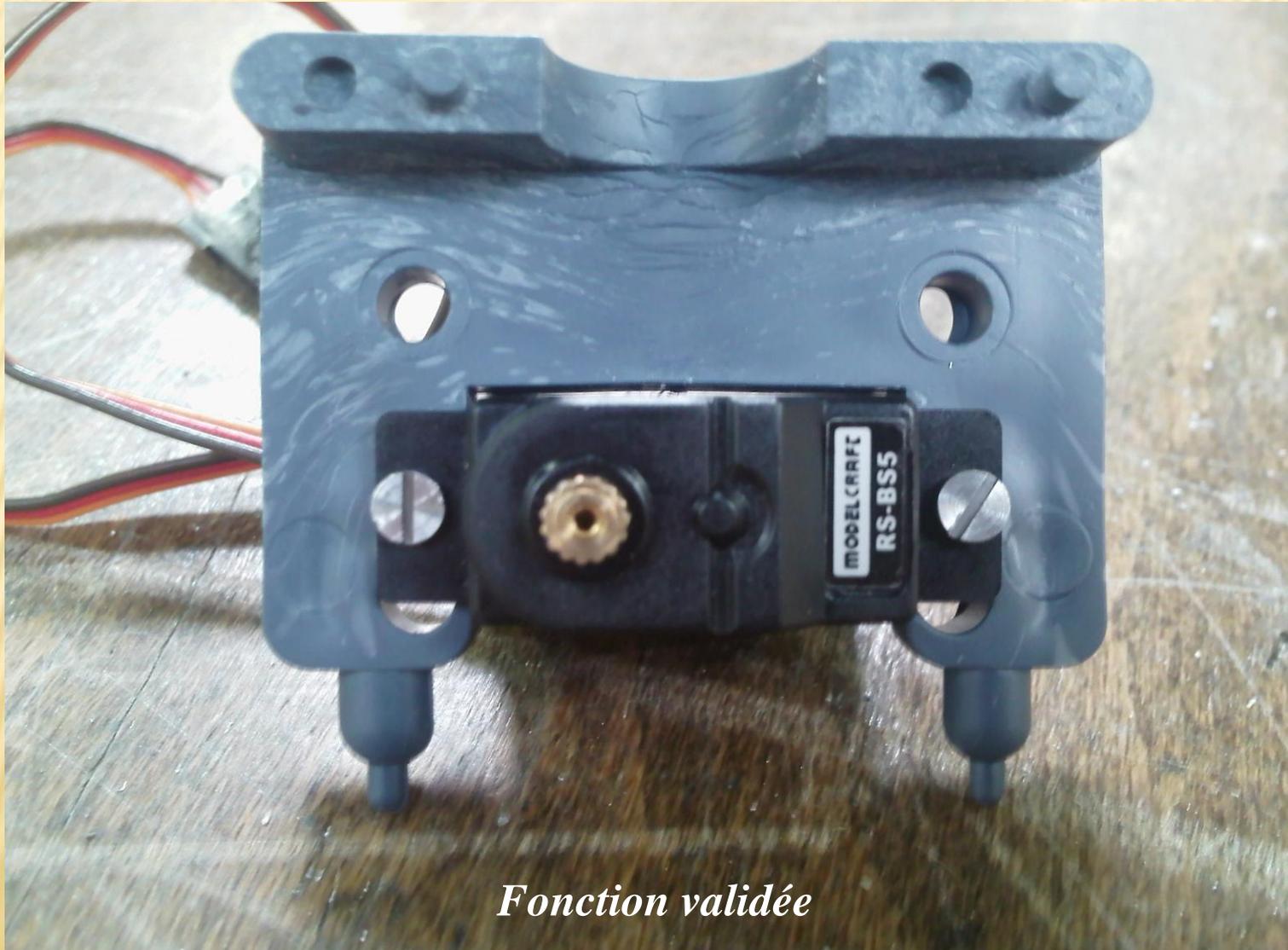
# *FT123 : Positionner et maintenir le motoréducteur :*

---

## *FT123 : Positionner et maintenir le motoréducteur :*



## *FT123 : Positionner et maintenir le motoréducteur :*

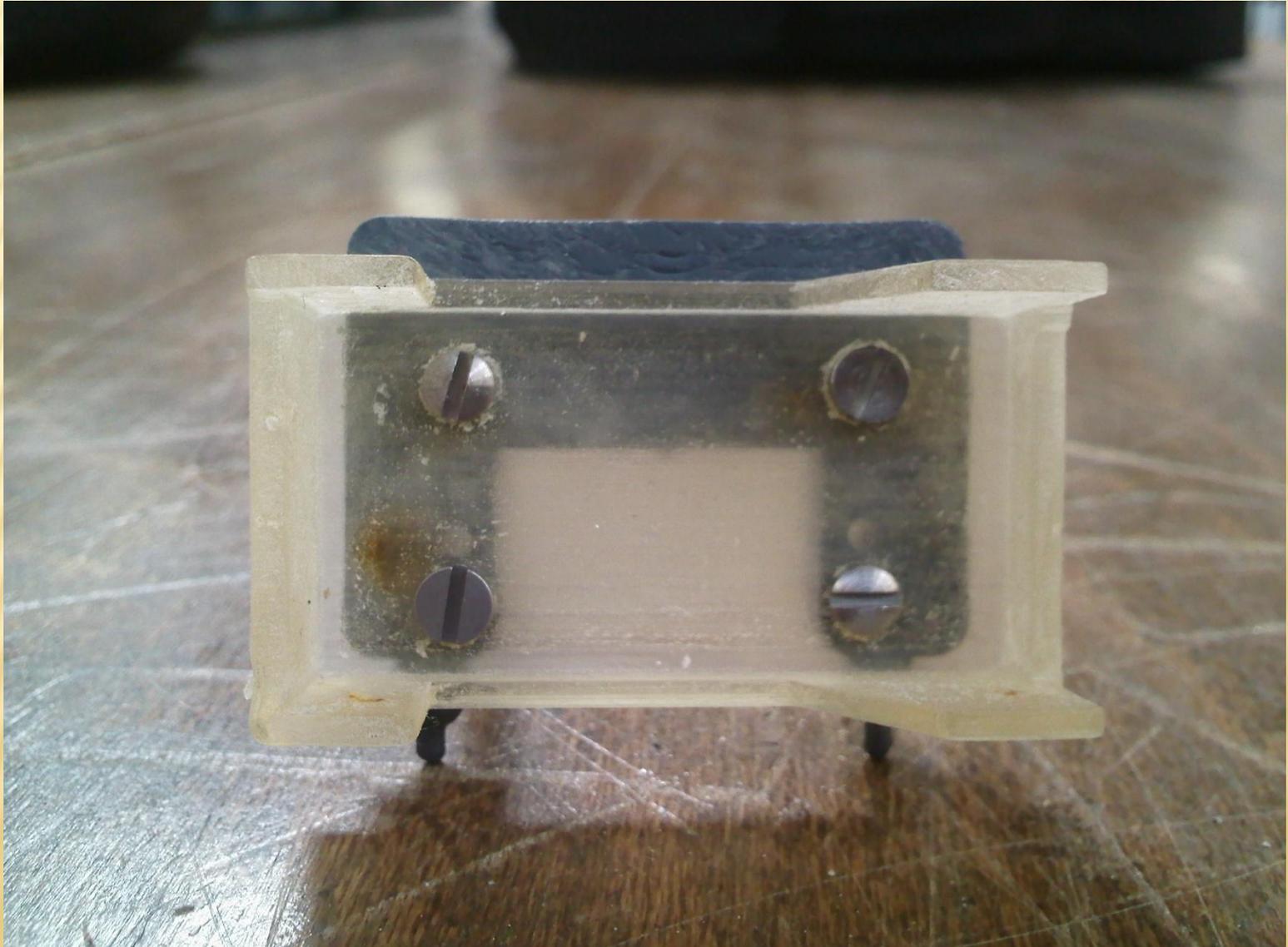


*Fonction validée*

# *FT 61 : Renouveler l'énergie :*

---

# FT 61 : Renouveler l'énergie :



# FT 61 : Renouveler l'énergie :



# FT 61 : Renouveler l'énergie :

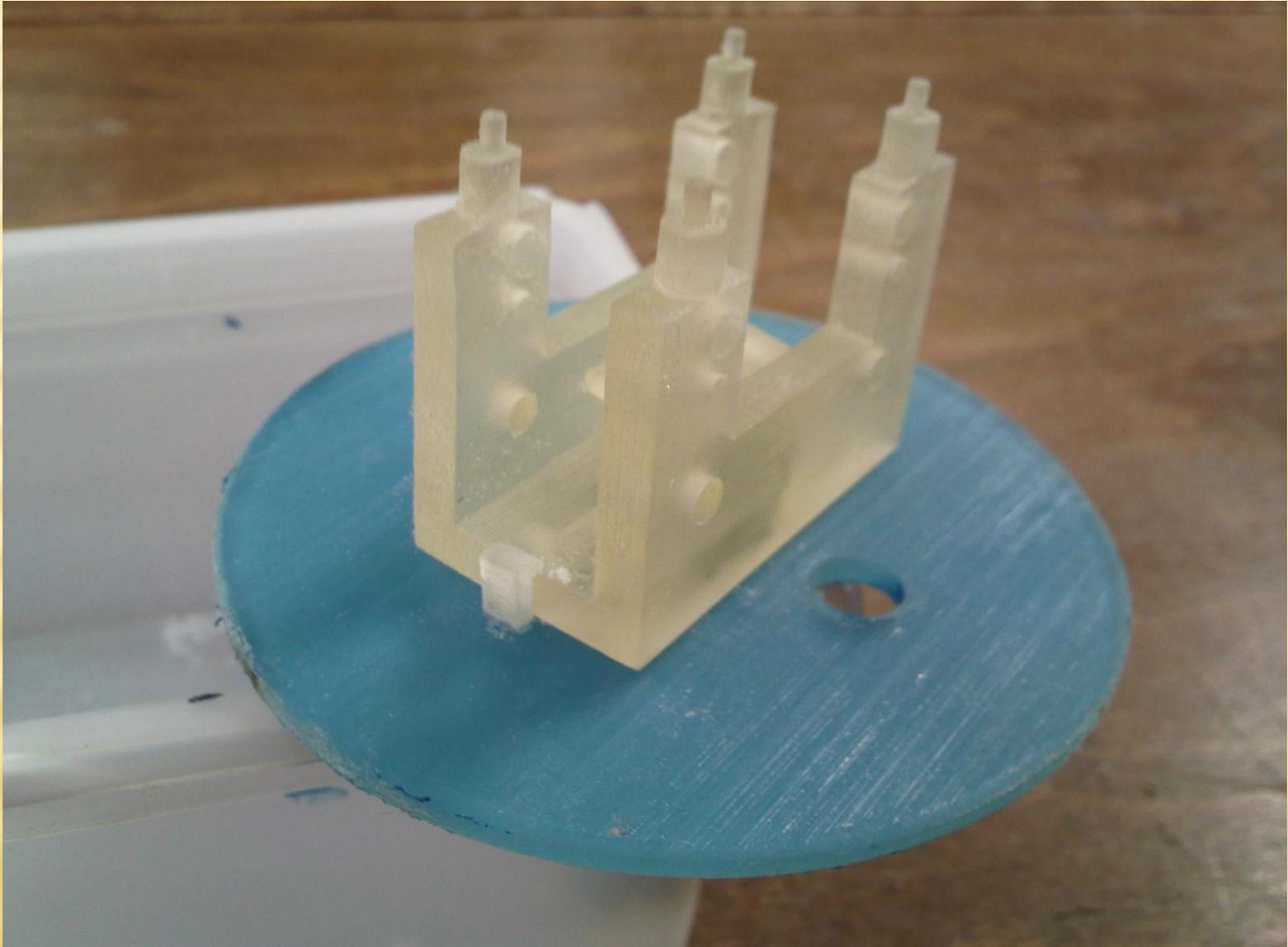


*Fonction validée*

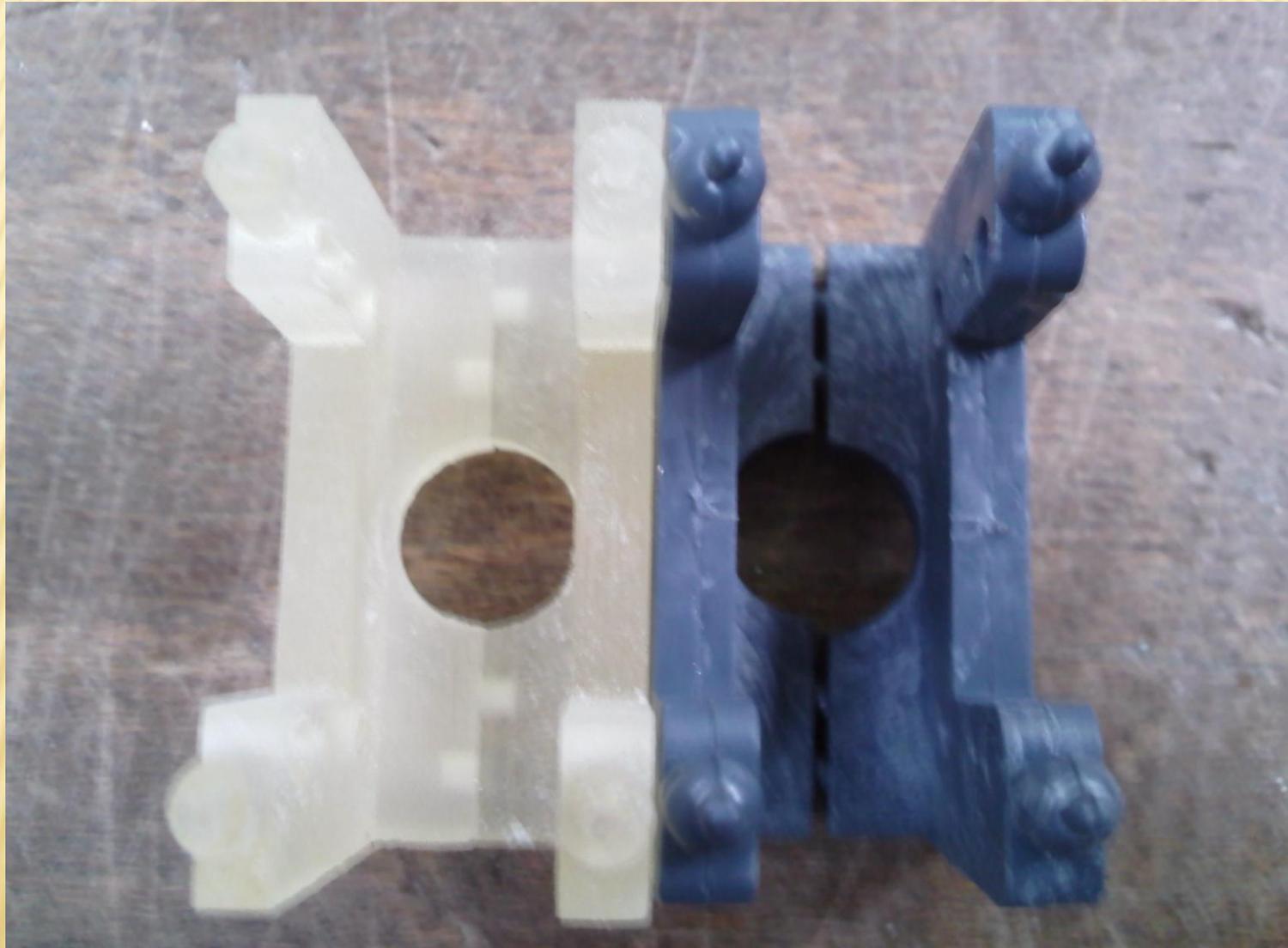
*FT62 : Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue :*

---

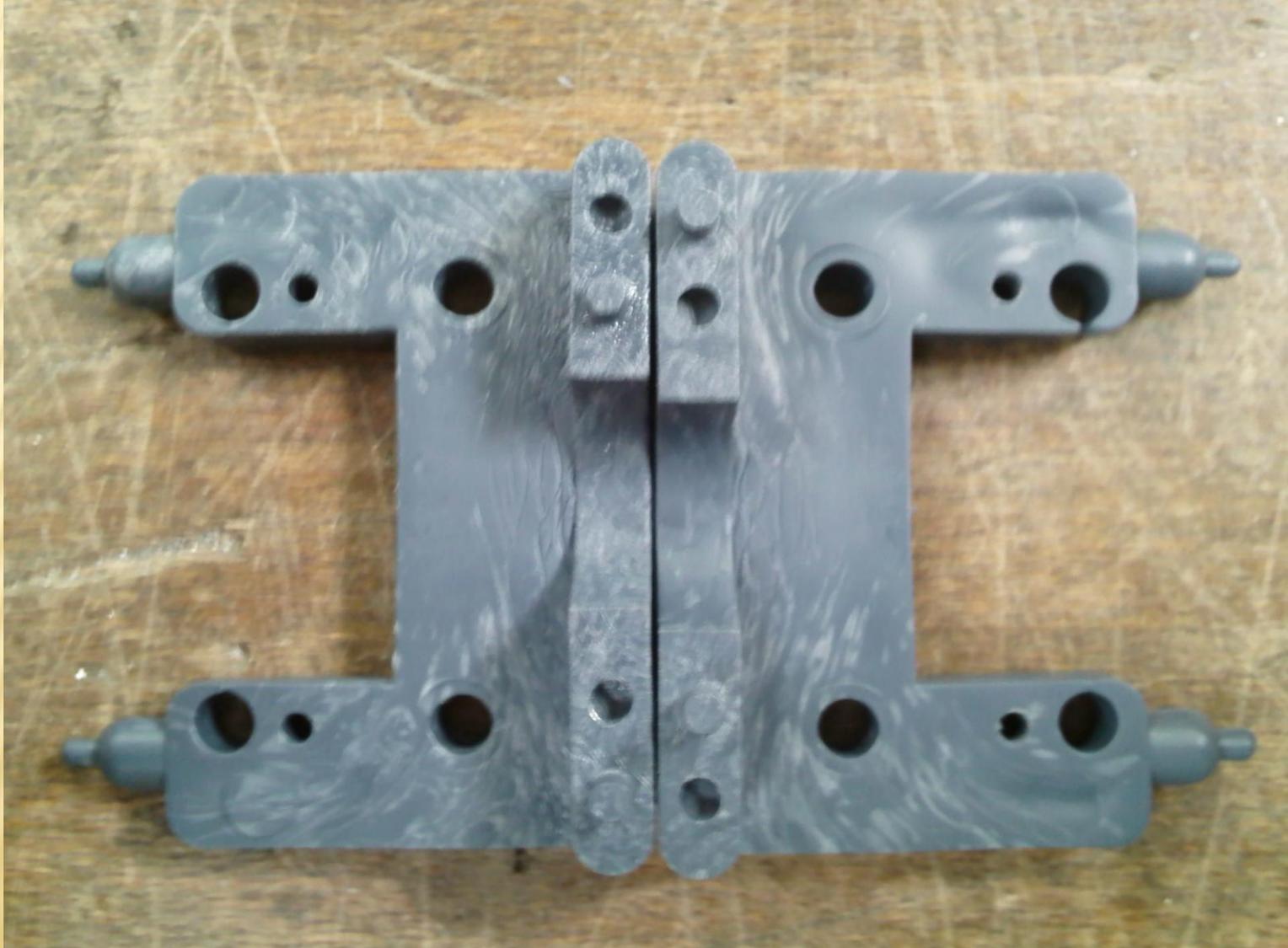
*FT62 : Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue :*



*FT62 : Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue :*



*FT62 : Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue :*



*FT62 : Intégrer l'accès à l'énergie dans la forme prévue :*

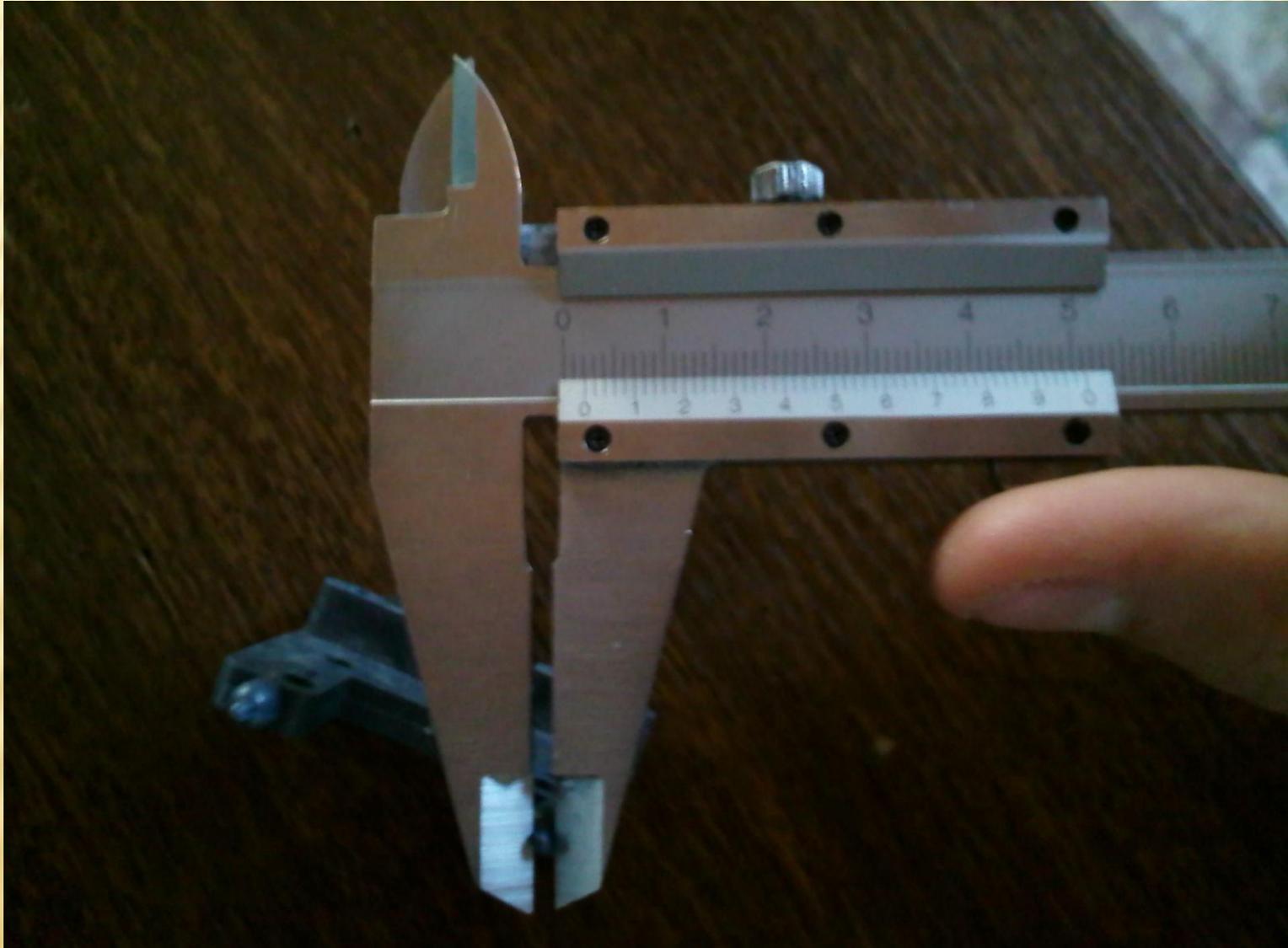


*Fonction non validée*

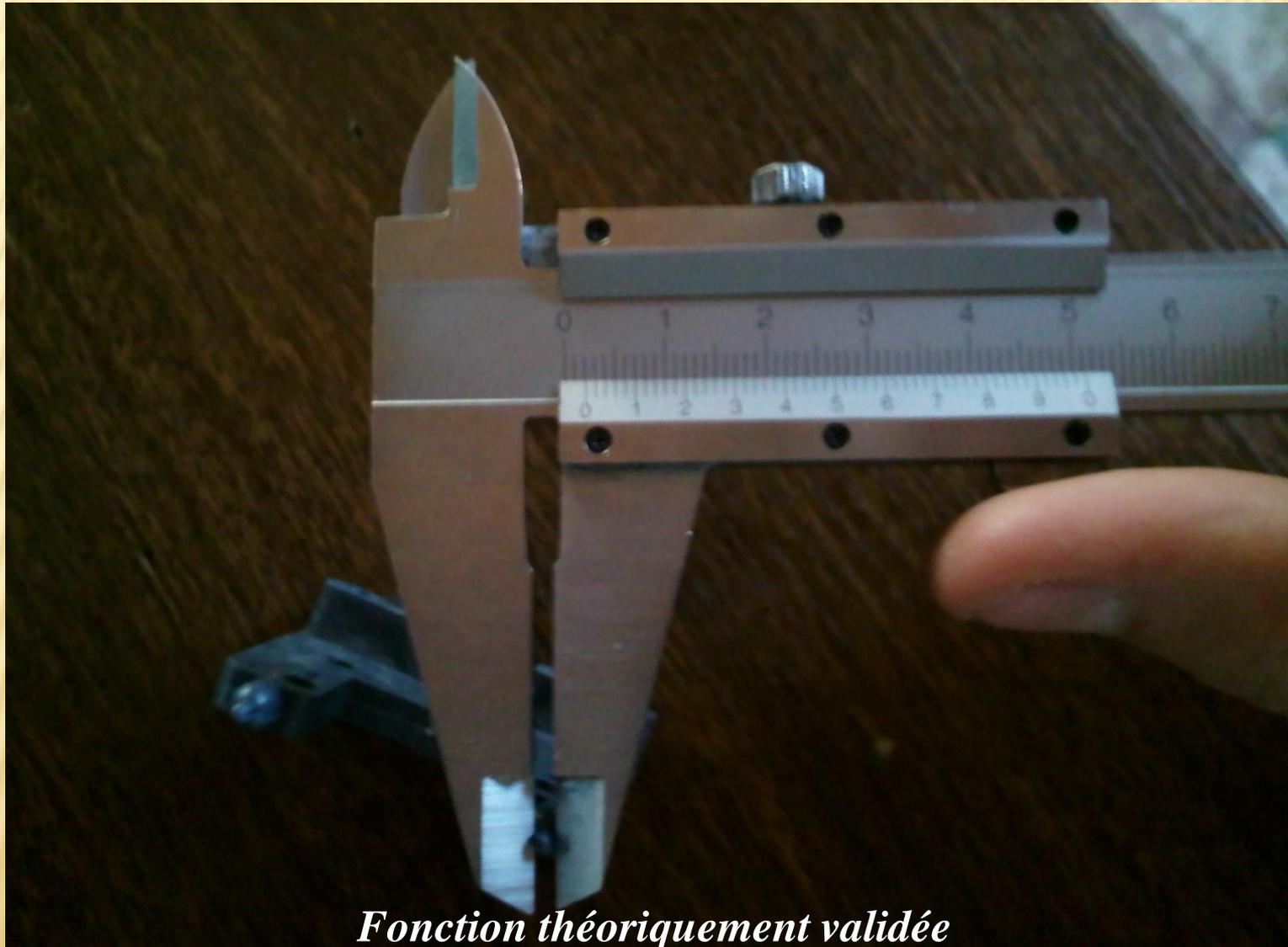
*Positionner et maintenir la carte de contrôle :*

---

*Positionner et maintenir la carte de contrôle :*



*Positionner et maintenir la carte de contrôle :*



*Fonction théoriquement validée*

# *Validation du seuil d'injection :*

---

# *Validation du seuil d'injection :*



# Validation du seuil d'injection :

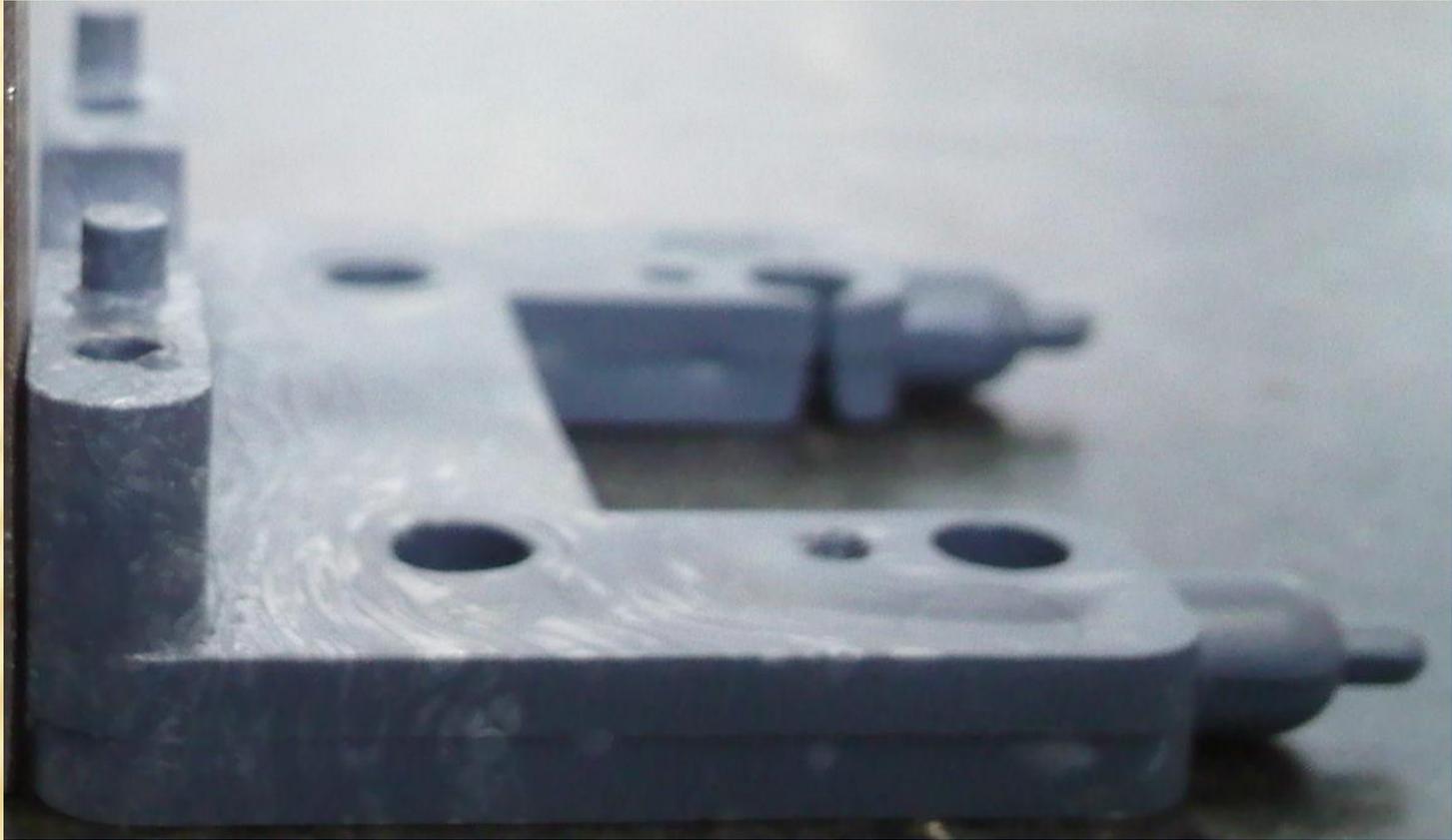


*Fonction validée*

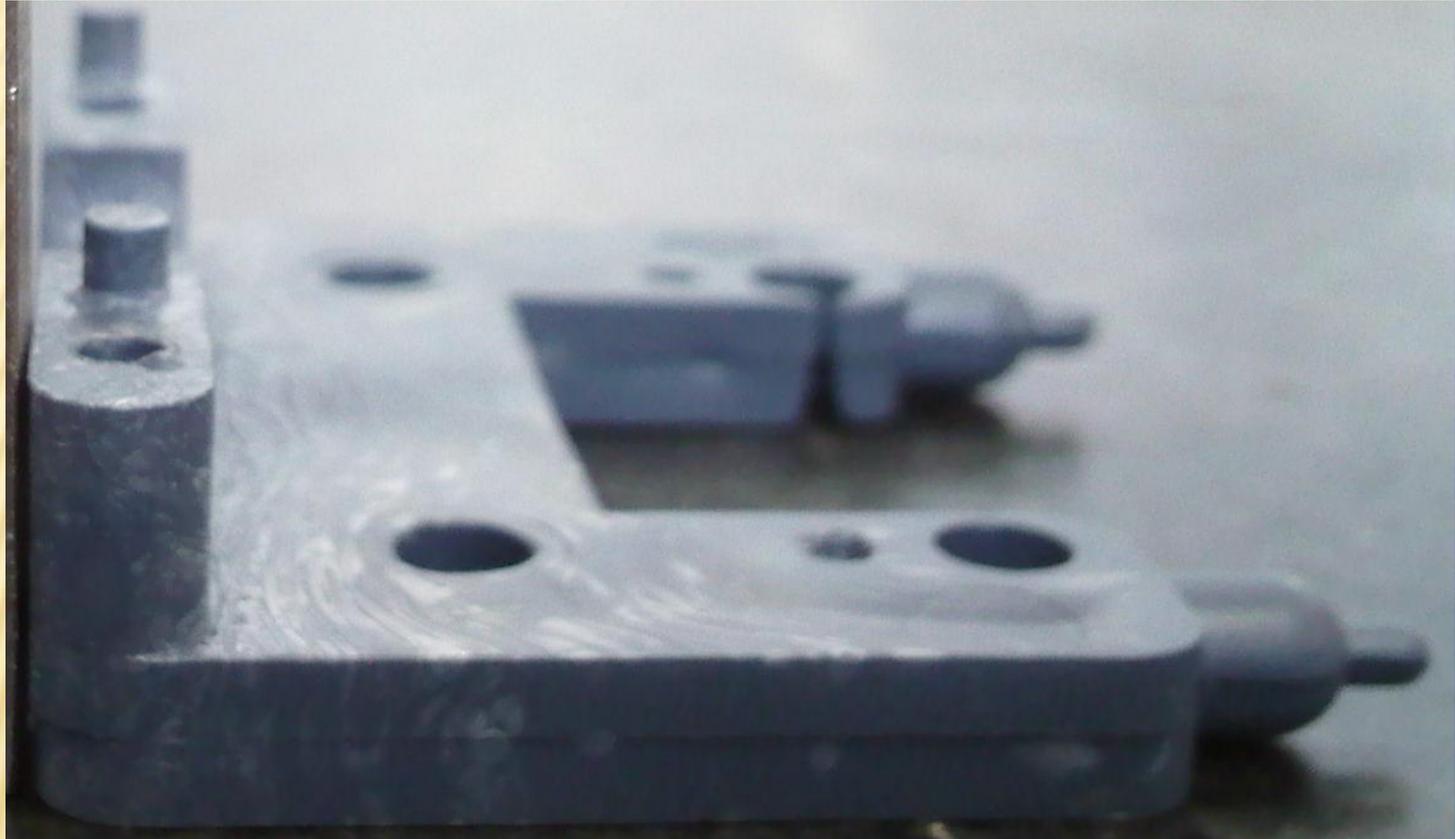
# *Validation du plan de joint :*

---

# *Validation du plan de joint :*



# *Validation du plan de joint :*



*Fonction validée*

# Conclusion :

