

# PRÉSENTATION PROJET

## ASSISTANCE AU DEVISSAGE

Brevet de technicien supérieur  
Conception Industrialisation en Microtechniques

**Session 2008**

# Présentation générale

- Appareil destiné aux personnes ayant du mal à ouvrir les bouteilles en plastiques
- Système simple d'utilisation
- Portable et rechargeable

# Présentation générale

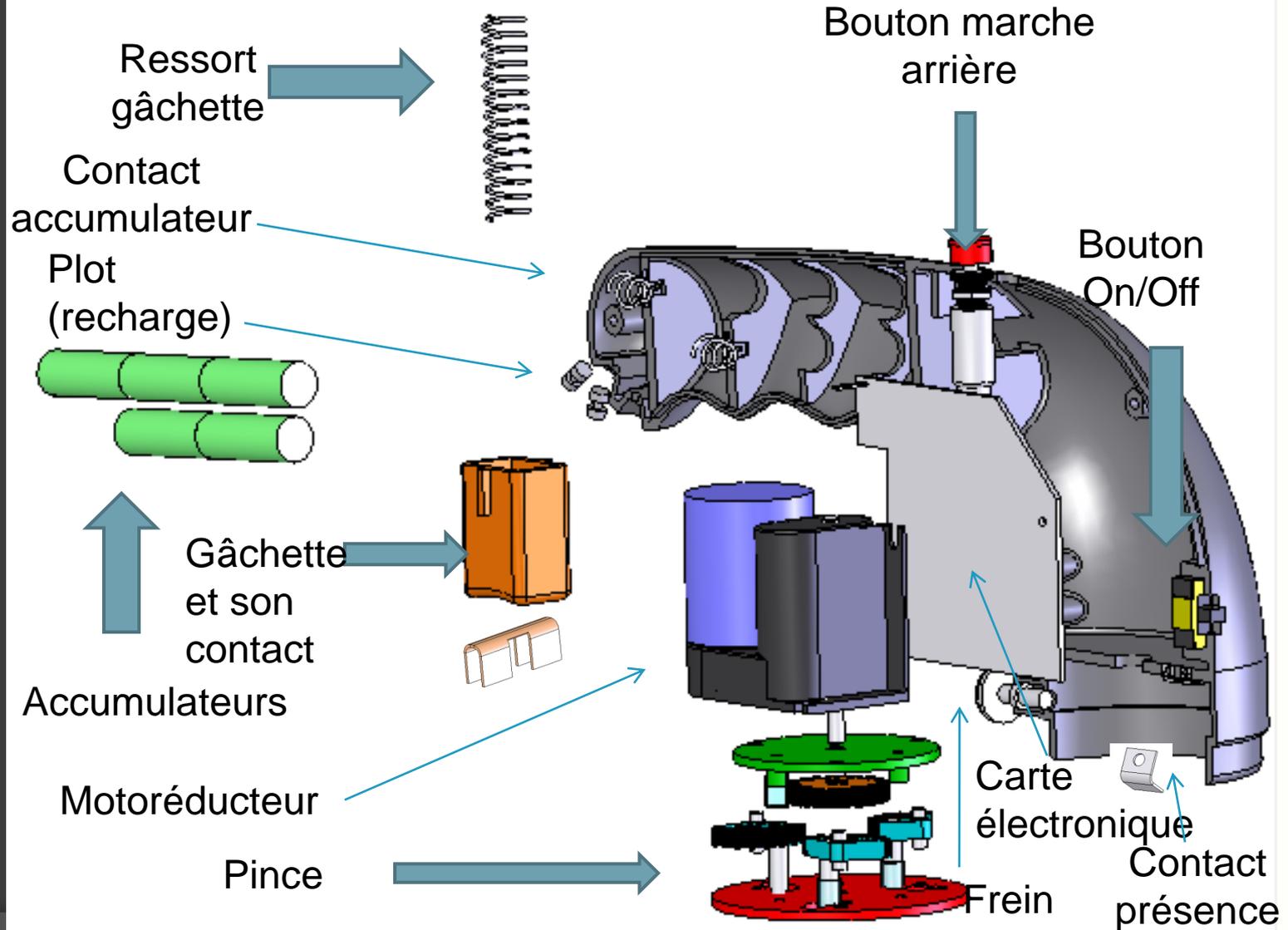
Fonctions de service	Critères d'appréciation	Niveau	Flexibilité
FP1	Dévisage	1N.m	± 0.1 N.m
	Temps de dévisage	5 secondes	7 s Maxi
FC1	Ergonomie : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensions</li> <li>• Masse</li> </ul>	Ø 40 mm ≈ 200 g	Maxi Maxi
FC2	Diamètre	Entre 29 et 32 mm	
	hauteur	Entre 11 et 15 mm	
FC3	Accumulateurs	2/3 R03	
FC4	Opaque	9 V 2 mois	Maxi
FC5	Prix	25 €	Maxi

# Présentation générale

Quelques modifications ont été apportées:

- ⦿ Le système de roue libre( frein) est à améliorer.
- ⦿ Le bloc recharge devra être conçu:
  - ✓ l'électronique est déjà partiellement étudiée, ( circuit )
  - ✓ La prise femelle est définie et devra s'adapter au bloc recharge.

# Vue éclatée



# Fabrication prototype

- Nous avons usiné, ou prototypé certaines pièces afin de pouvoir assembler un prototype.

Plaque support



Plaque soutien



# Fabrication prototype

Ou encore le Frein



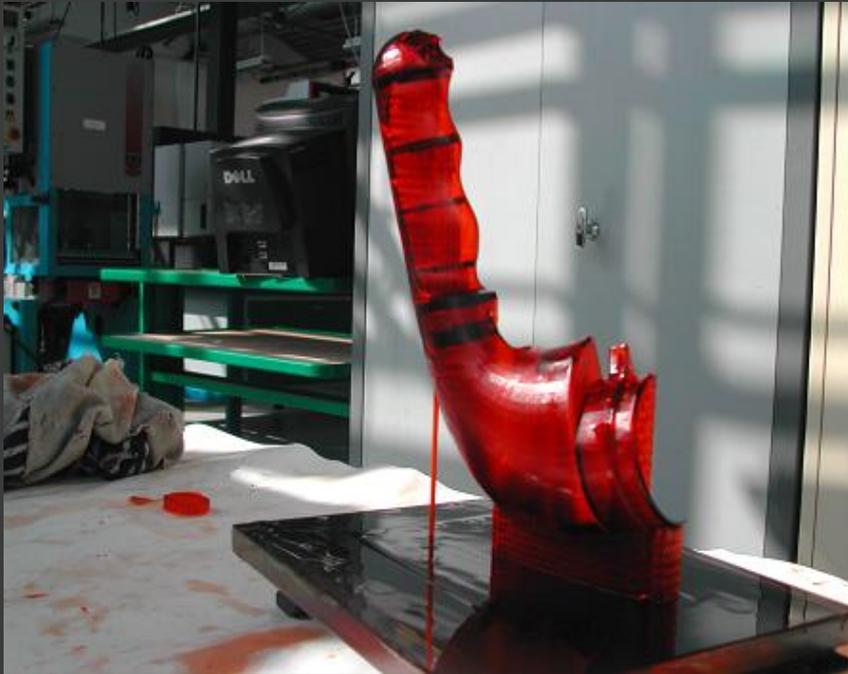
# Fabrication prototype

- Etant concepteur de la coque, j'ai fabriqué celle-ci à l'aide d'une « prototypeuse rapide »



# Fabrication prototype

## ● Résultat



Les deux coques ont été réalisées de la même manière

# Fabrication prototype

- Gâchette

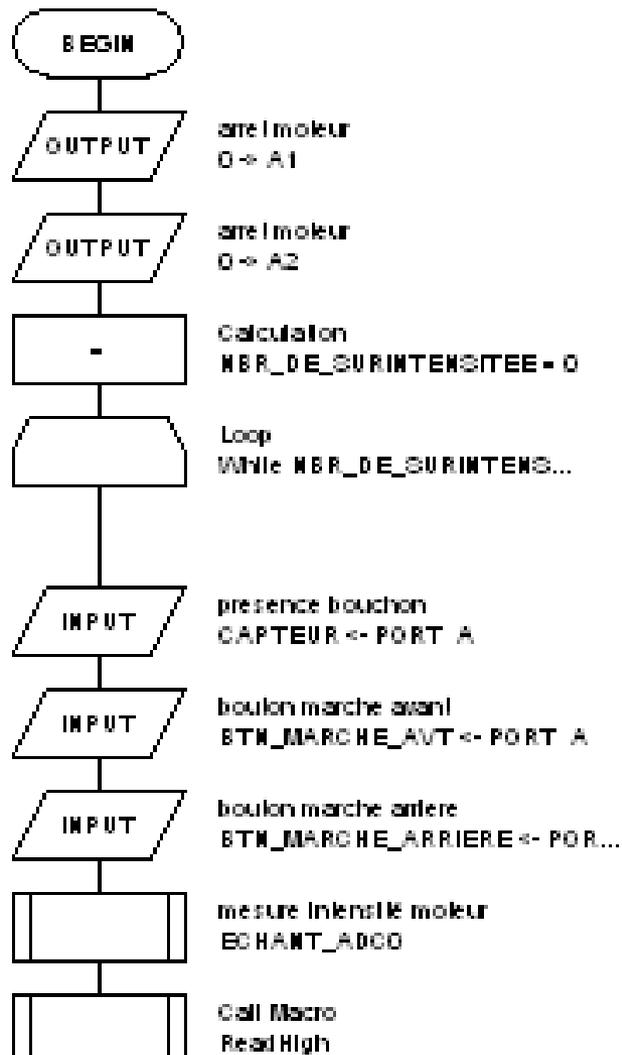


# Réalisation électronique

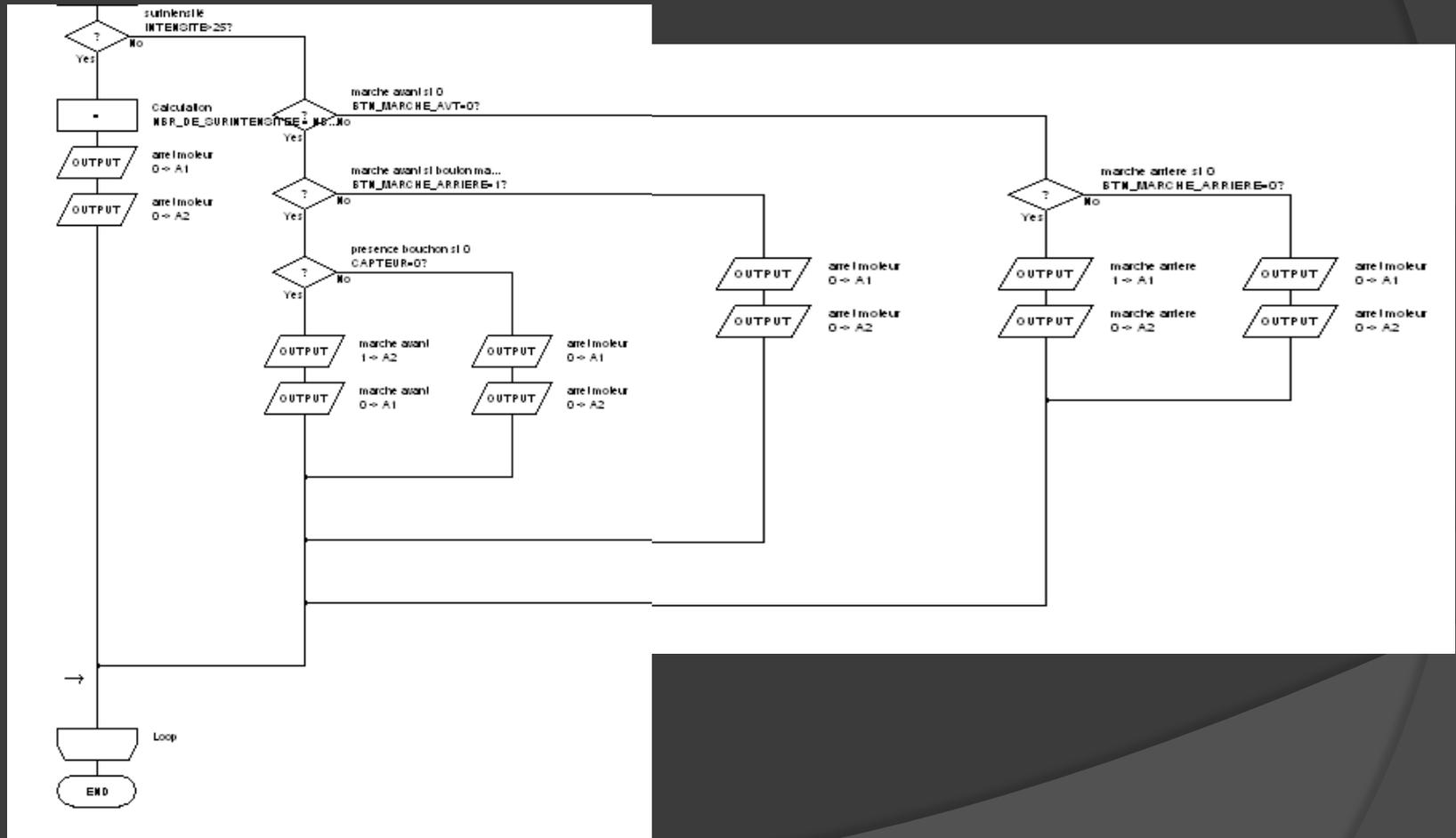
## Programme réalisé sous FLOWCODE

- ⦿ Mise en marche de la carte (on/off)
- ⦿ Une fois le bouchon détecté (diode de signalisation) , le fonctionnement « marche avant » est autorisé.
- ⦿ Marche arrière du moteur pour lâcher le bouchon ( présence bouchon non nécessaire)

# Réalisation électronique

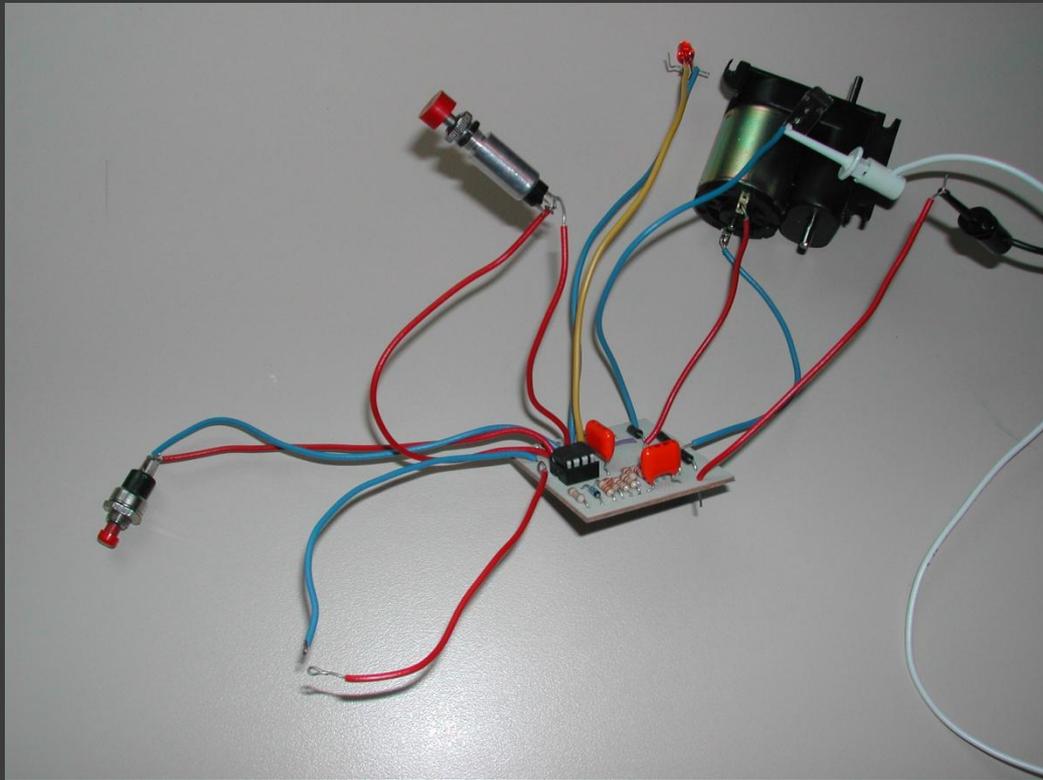


# Réalisation électronique



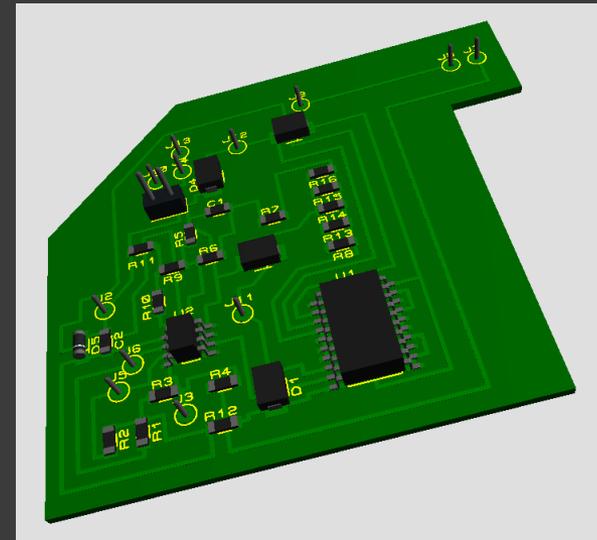
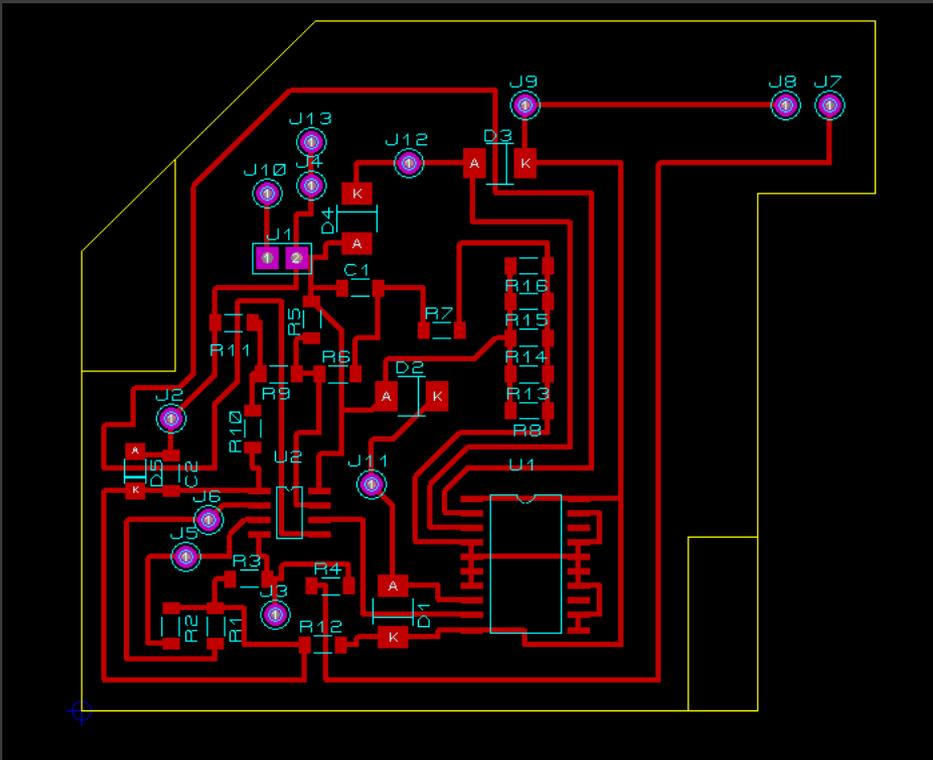
# Réalisation électronique

- Carte Test



# Réalisation électronique

- Routage carte définitive et modèle 3D



# Conclusion projet

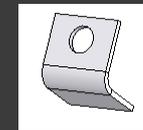
- Bossage de coque trop petit
- Contact présence difficilement ajustable
- Mauvais fonctionnement du frein pour le blocage de la pince

# Industrialisation de produit

- Après étude du projet, il nous a été demandé d'industrialiser des pièces faisant partie de ce projet.

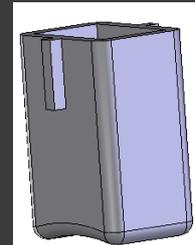
- Sihol Remi :**

contact présence (découpage cambrage)



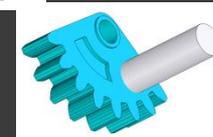
- Bernard Julien:**

gâchette (injection plastique)



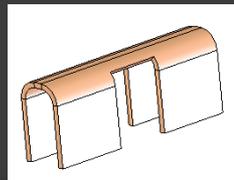
- Branco Lionel:**

Excentrique (injection plastique)



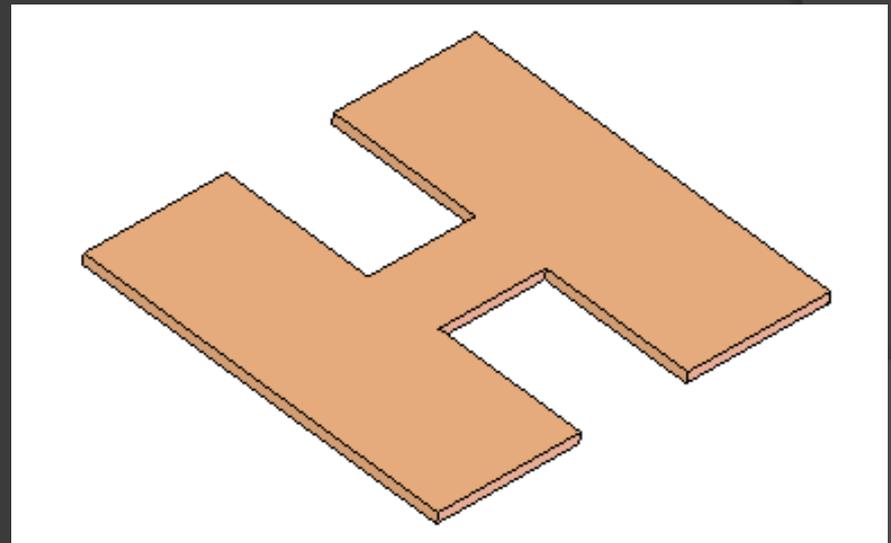
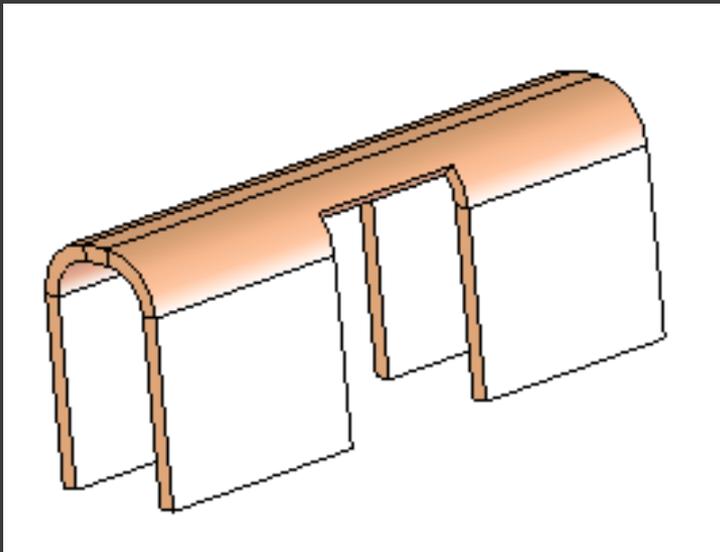
- Diemunsch Nicolas**

Contact gâchette (découpage cambrage)



# Industrialisation de pièce

- Voici la pièce que j'industrialise  
La série est de 100 000 pièces.



# Industrialisation de pièce

J'ai tout d'abord choisi la matière à l'aide de CES.

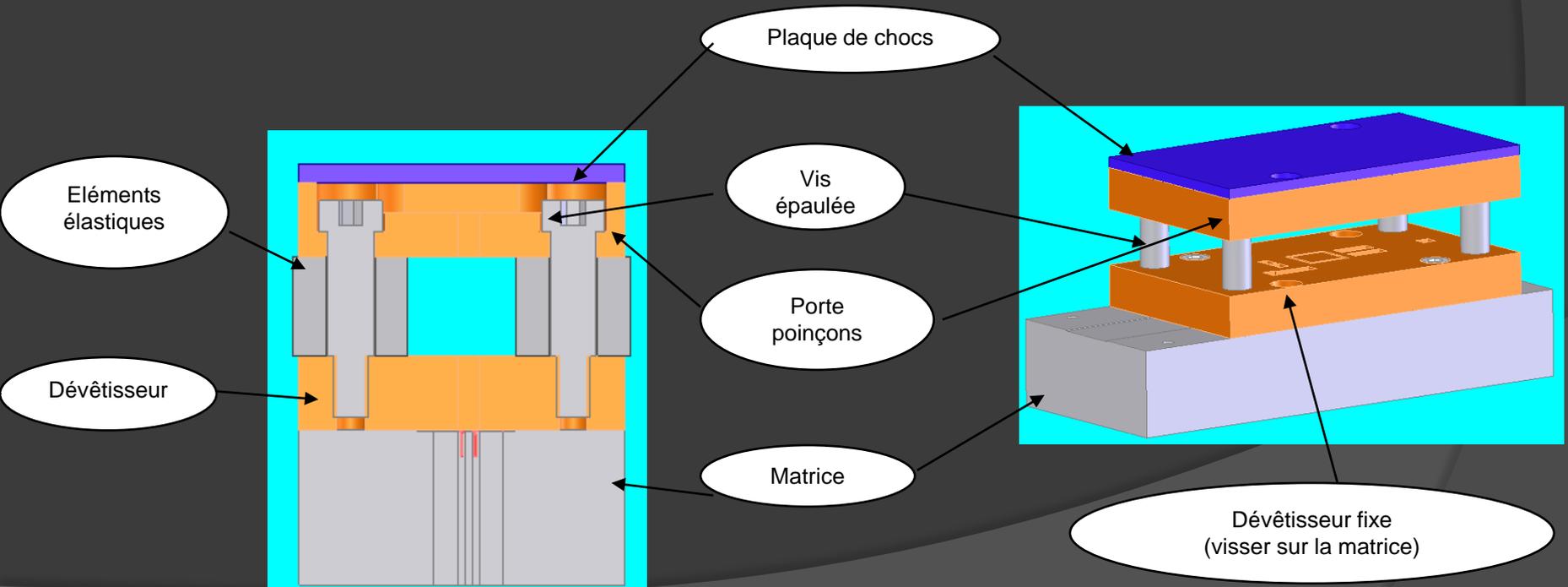
Critères principaux:

- Bon conducteur
- Déformation plastique
- Prix
- La matière choisie est donc CuBe2

# Industrialisation de pièce

## Choix outillage:

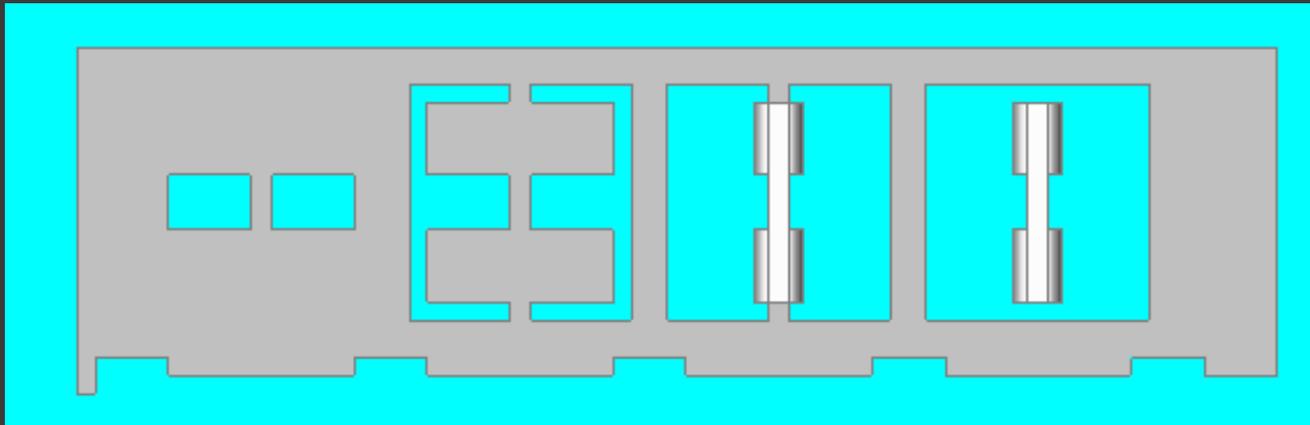
- Outil à suivre avec plaque dévêtisseur élastique.



# Industrialisation de pièce

## ● Mise en bande:

Cas n°1:



Pas=14.13mm

Nombre de poste : 4

Largeur de bande:19mm

Outillage :

couteau : 1

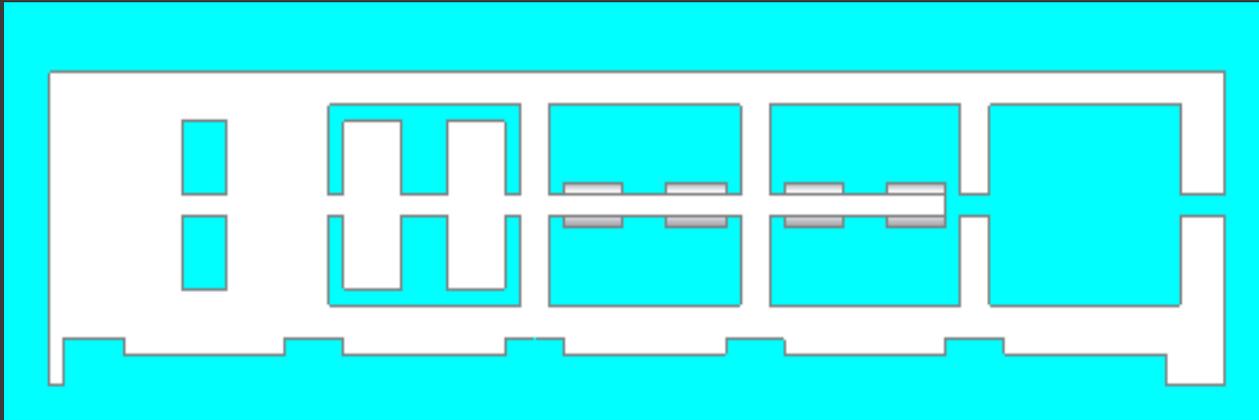
Poinçon de découpage : 6

Poinçon de cambrage : 2

# Industrialisation de pièce

## ● Mise en bande:

### Cas n°2:



Nous choisirons le cas n°2 car il y a un poinçon de plus dans le cas n°1

Pas:15mm

Largeur de bande:19mm

Nombre de poste : 5

Outillage :

couteau : 1

Poinçon de découpage : 5

Poinçon de cambrage : 2

# Industrialisation de pièce

## Pourcentage d'utilisation matière

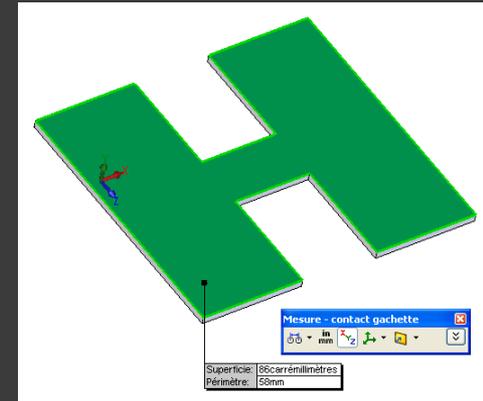
Surface de la pièce : **86mm<sup>2</sup>**

Surface de la bande pour une pièce :

Pas x largeur de bande : 15 x 19 = **285mm<sup>2</sup>**

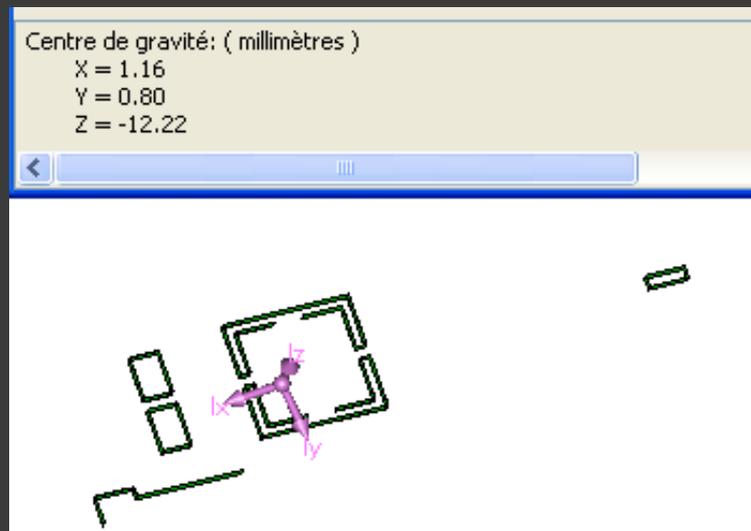
(Surface pièce x 100) / Surface de bande pour une pièce

(86 / 285) x 100 = **30,1%**



# Industrialisation de pièce

## Centre de poussée



Le centre de poussée devra être aligné avec le nez de presse

# Industrialisation de pièce

## ● Détermination du jeu

**EFFET DU JEU DE COUPE SUR LES CARACTERISTIQUES DU BORD DE LA PIECE**

Caractéristiques	a	b	c	d	e
Angle de fracture $F$ (Degré)	14 à 16	8 à 11	7 à 10	6 à 11	
Rayon de découpe $D$ (% de $e$ )	10 à 20	8 à 10	6 à 8	4 à 7	2 à 5
Partie lisse $L$ (% de $e$ )	10 à 20 (1)	15 à 25	25 à 40	35 à 55 (2)	50 à 70 (3)
Partie arrachée $A$ (% de $e$ )	70 à 80	60 à 75	50 à 60	35 à 50 (4)	25 à 45 (5)
Bavure $B$ (% de $e$ )	12 à 16	6 à 10	3 à 6 Normale	7 à 70	10 à 15
	Haute	Normale	Normale	Moyenne	Haute

(1) :  $L$  peut être petit, irrégulier ou même absent  
 (2) : Avec trace secondaire de cisaillement  
 (3) : 2 parties séparées par une zone de fracture  
 (4) : Avec surface rugueuse  
 (5) : 2 parties séparées par une partie lisse

**JEU ENTRE POINÇON ET MATRIxE POUR DIFFERENTS MATERIAUX**

Métal travaillé	Jeu en % de $e$				
	a	b	c	d	e
Acier faiblement allié	21 max	11.5 à 12.5	8 à 10	5 à 7	1 à 2
Acier carburé	25 max	17 à 19	14 à 16	11 à 13	2.5 à 5
Acier inoxydable	31 max	12.5 à 13.5	9 à 11	3 à 5	1 à 2
Alliage d'aluminium ( $R < 230 \text{ MPa}$ )	17 max	8 à 10	6 à 8	2 à 4	0.5 à 1
Alliage d'aluminium ( $R > 230 \text{ MPa}$ )	20 max	12.5 à 14	9 à 10	5 à 6	0.5 à 1
Laiton recuit	21 max	8 à 10	6 à 8	2 à 3	0.5 à 1
Laiton écroui demi dur	24 max	9 à 11	6 à 8	3 à 5	0.5 à 1.5
Bronze phosphoreux	25 max	12.5 à 13.5	10 à 12	3.5 à 5	1.5 à 2.5
Cuivre recuit	25 max	8 à 10	5 à 7	2 à 4	0.5 à 1
Cuivre demi dur	25 max	9 à 11	6 à 7.5	3 à 5	1 à 2
Plomb	22 max	8 à 10	6.5 à 7.5	4 à 6	1.5 à 2.5
Alliage de magnésium	16 max	5 à 7	3.5 à 4.5	1.5 à 2.5	0.5 à 1

Nous mettrons un jeu entre matrice/poinçon de **7%** de l'épaisseur de bande  
 Soit **0.021mm**

# Industrialisation de pièce

## ● Calculs des efforts

$$R_c = R_{min}/2$$

$$R_c = 700 \text{ Mpa}$$

Soit **70 daN**

Nuances usuelles*	R min.**	Re min.**	Emplois
CR004A [Cu – ETP] (cuivre affiné)	200	70	Matériau à très bonne conductibilité électrique ; convient particulièrement pour câbles, bobinages et contacts.
CW004A [Cu – ETP]	350	300	
CW113C [Cu Pb 1 P]	350	300	Utilisé en décolletage. Très haute conductibilité électrique et thermique.
CW453K [Cu Sn 8] (bronze)	490	390	Matériau de frottement pour bagues, douilles, chemises, segments.
CC480K [Cu Sn 10]	–	–	Pièces moulées sans caractéristiques particulières.
CC493K [Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7]	210	–	Robinetterie.
CC483K [Cu Sn 12]	200	–	Construction mécanique.
CW460K [Cu Sn 8 Pb P]	290	160	Pièces d'usure : pignons et roues d'engrenages, écrous.
CW101C [Cu Be 2] (cuivre au béryllium)	1 400	1 350	Ressorts (matériels électriques, matériels résistant à la corrosion). Connecteurs.
CW502L [Cu Zn 15] (laiton)	400	–	Alliage de forgeage à froid ; se polit bien et convient aux revêtements électrolytiques.
CC750S [Cu Zn 33 Pb 2]	490	240	Pièces moulées.
CW506L [Cu Zn 33]	590	210	Construction mécanique générale et pièces découpées dans la tôle. Il se polit bien.
CC765S [Cu Zn 35 Mn 2 Al 1 Fe 1]	410	160	Bonnes caractéristiques mécaniques. Bonnes qualités frottantes.
CW710R [Cu Zn 35 Ni 3 Mn 2 Al Pb]	540	240	Mise en œuvre aisée. Prix modéré.
CW612N [Cu Zn 39 Pb 2]	400	200	Alliage le plus utilisé pour la plupart des pièces décolletées. Très bonne usinabilité.
CW401J [Cu Ni 10 Zn 27] (maillechort)	380	170	Matériels de microtechniques. Résistance à la corrosion. Soudabilité.
CC333G [Cu Al 10 Fe 5 Ni 5] (cupro-aluminium)	600	250	Pièces devant résister à la corrosion (agents atmosphériques, eau de mer).
CW307G [Cu Al 10 Ni 5 Fe 4]	690	320	Inoxydables à chaud. Pièces mécaniques diverses (compresseurs, pompes, etc.).
CW111C [Cu Ni 2 Si] (cupro-silicium)	400	140	Pièces de frottement sous fortes charges, avec chocs éventuels.

\* W : matériaux corroyés – C ou B matériaux moulés – R cuivres bruts affinés.    \*\* R min. et Re min. en MPa.

# Industrialisation de pièce

## ● Calculs:

Effort de découpage

$$F_d = 172,61.61 \times 0,3 \times 70 = 3624,81 \text{ daN}$$

$$\text{Effort total} = 3900,51 \text{ daN}$$

Effort de dévêtissage:

$$F_{\text{ext}} = 5\% \text{ de } F_d = 181,21 \text{ daN}$$

Effort d'éjection:

$$F_{\text{ej}} = 1.33\% \text{ de } F_d = 48.21 \text{ daN}$$

Effort de cambrage:

$$F_{\text{cam}} = (E \times L \times R_c) / 10 = 23.1 \text{ daN} \quad (\times 2 \text{ car deux cambrages})$$

# Industrialisation de pièce

## Choix de presse

Nous multiplierons l'effort total par 1.5 (par sécurité) pour déterminer la presse

Effort total x 1.5 = **58 508 N**

Soit **5.9 tonnes**

La presse EMG de 15T, pourra découper,  
cambrier la pièce sans problème



# Industrialisation de pièce

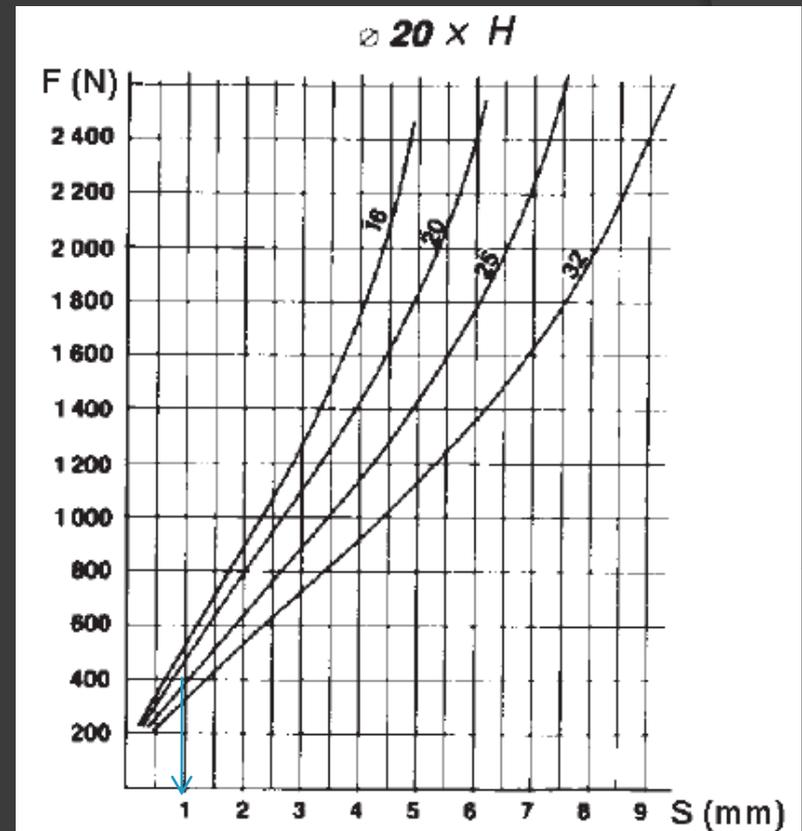
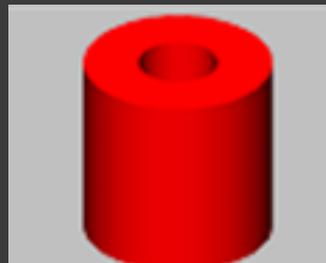
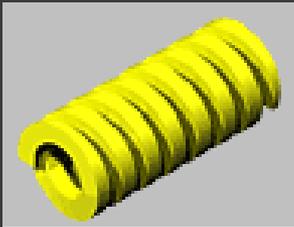
## ◎ Choix des éléments élastiques

Données: 4 éléments élastiques

$$F = 1812 / 4 = 453 \text{ N}$$

Diamètre : 20mm

L'élastomère aura une course de 1mm



# Fabrication outillage

## ◎ Machine électroérosion à fil



```
% (MEM:P2.ISO)
G92X-1000Y2000H40000
G38D0
G41
G01X0Y2000
G28
constants
G01X0Y4550D0
G01X1000Y4550
G01X1000Y1000
G01X5000Y1000
G01X5000Y4550
G01X6000Y4550
G01X6000Y0
G01X0Y0
G29
G01X0Y2000
G40
G01X-1000Y2000
M02
```

```
G92 :Données d'origine
G38 :Commande de changement de décalage
G41 :Décalage sur la gauche
G01 :Interpolation linéaire
G28 :Mode dépouille avec angles
```

```
G29 :Mode dépouille avec angle vifs
```

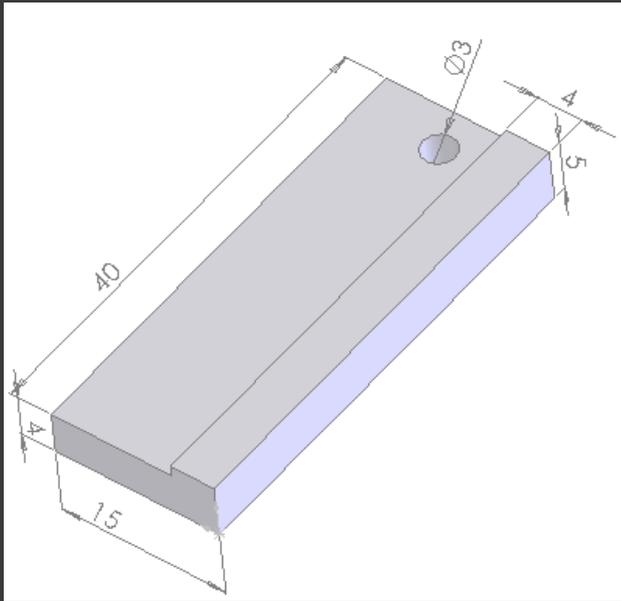
```
G40 :Annulation au décalage
```

```
M2 :Fin programme
```

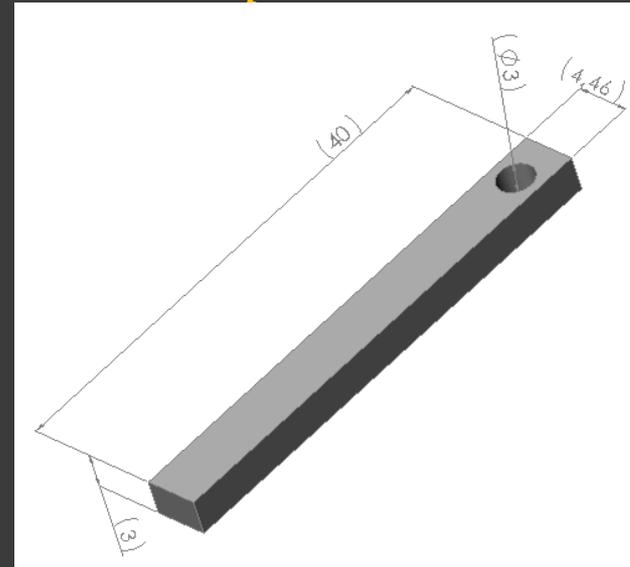
# Fabrication outillage

Poinçons premier poste:

Couteau

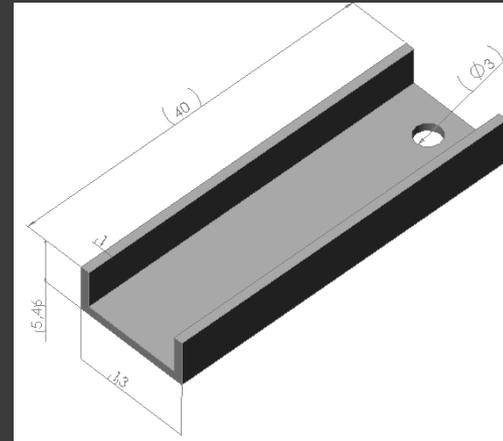


Poinçon n°1

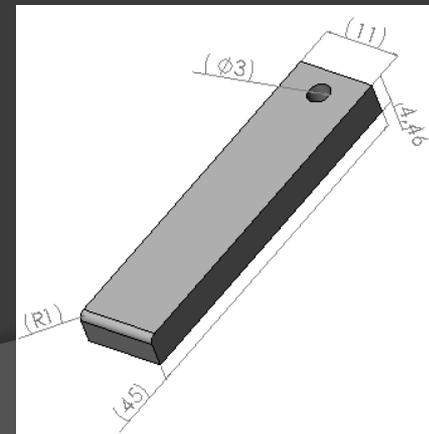


# Fabrication outillage

⦿ Poinçon second poste:

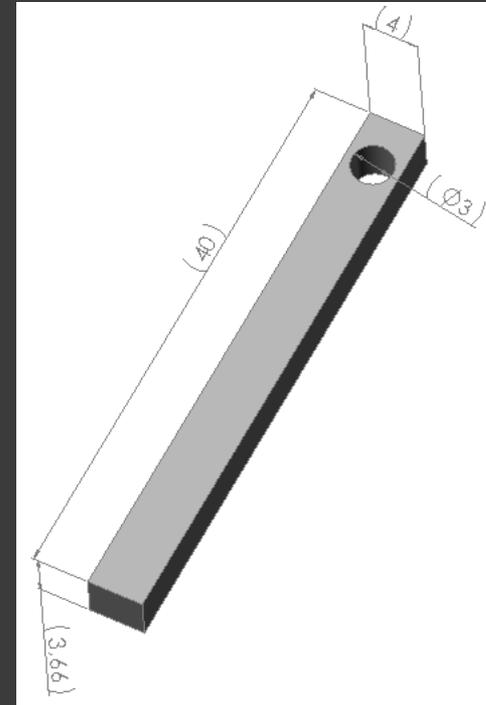


⦿ Poinçon troisième poste:



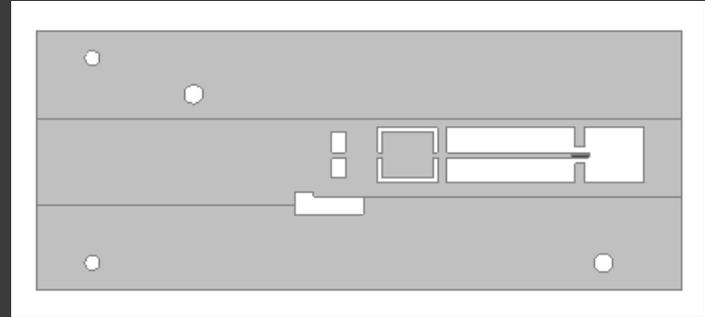
# Fabrication outillage

- Poinçon poste final:

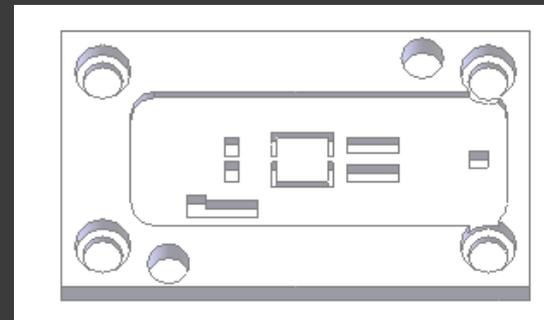


# Fabrication outillage

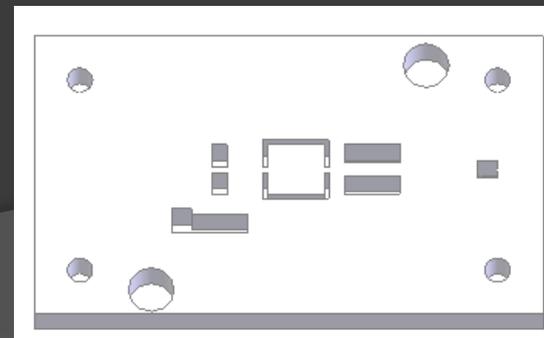
⦿ Matrice:



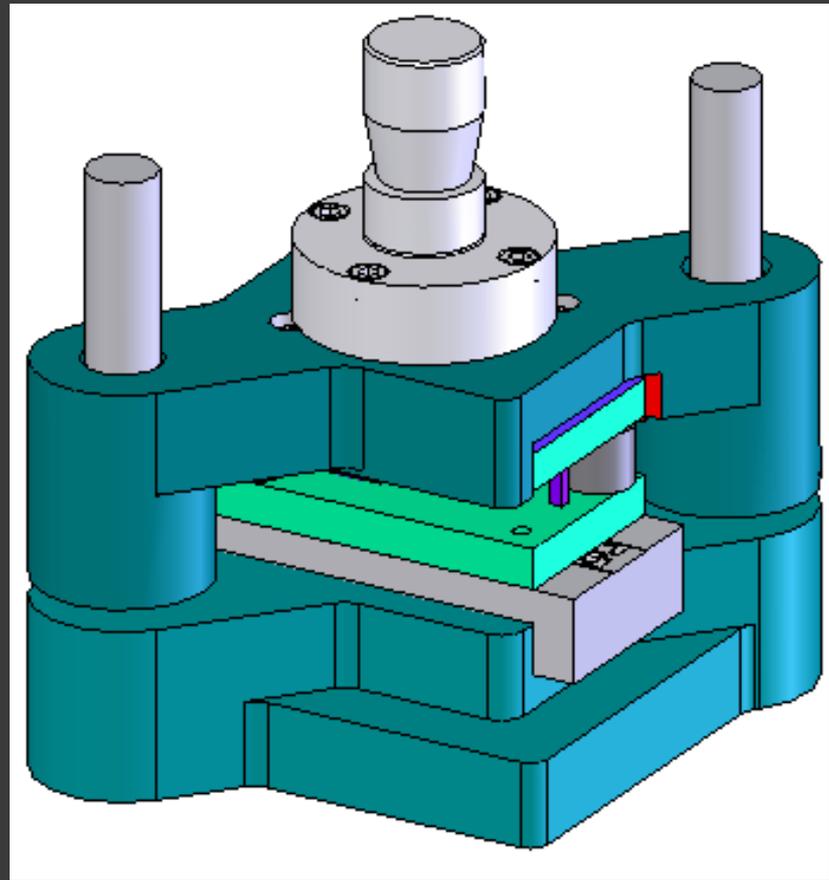
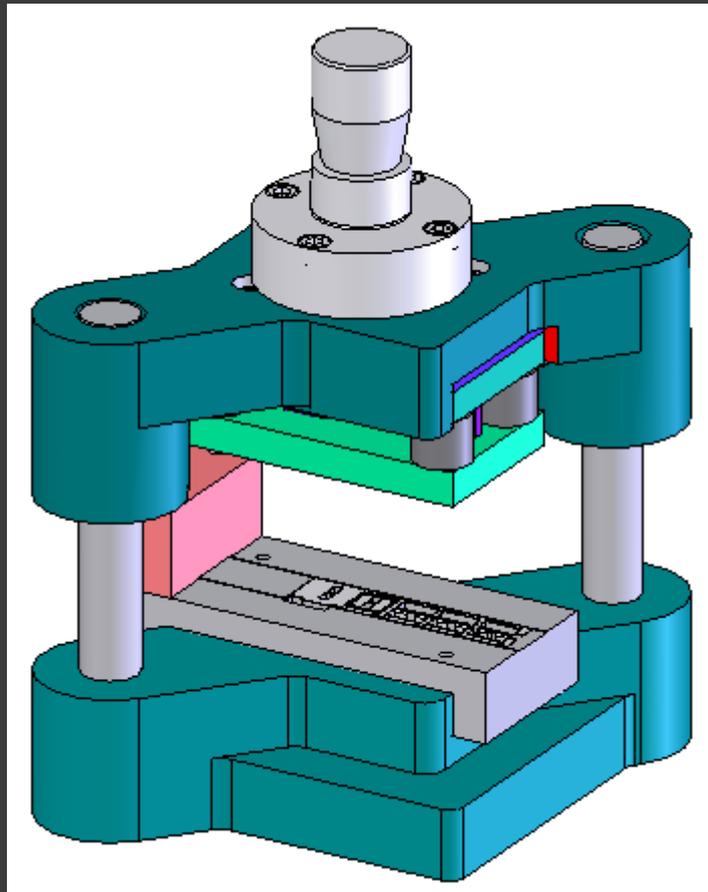
⦿ plaque porte poinçon:



⦿ plaque dévêtisseur:



# Assemblage numérique



# Etude des coûts

- Matière: 1007,28€
- Conception: 760€ (20h de conception à 38€/h)
- Fabrication: 998€
- Outillage: 757€
- Utilisation machine: 416€

Coût total=: 3938,99€  
Pour 100 000 pièces produites

La production d'une pièce revient à 0.04€