

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
**CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

SESSION 2015

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

AUCUN DOCUMENT AUTORISÉ

Matériel autorisé :

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999).
L'échange de calculatrices ou de tout autre objet est interdit pendant l'épreuve.

Le sujet comporte 3 dossiers de couleurs différentes :

- **Dossier Technique (DT 1/13 à DT 13/13) jaune**
- **Dossier Travail Demandé (TD 1/3 à TD 3/3) vert**
- **Dossier Documents-Réponse (DR 1/5 à DR 5/5) blanc**

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Tous les documents-réponse, même vierges, sont à remettre en fin d'épreuve.

Tous les documents-réponse doivent être agrafés dans la feuille de copie.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
**CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

SESSION 2015

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

LECTEUR ÉDITEUR DE CHÈQUE

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 13 pages repérées DT1/13 à DT13/13

1. Présentation du produit :

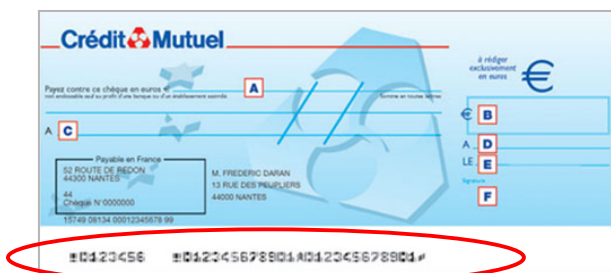
Le lecteur-éditeur de chèque est conçu et distribué par un des leaders mondiaux des terminaux de paiement.

Le lecteur éditeur de chèque lit, rédige puis restitue le chèque.

Le lecteur éditeur de chèque permet de lire la ligne magnétique située au bas du chèque dite « ligne CMC7 ».



Lecteur-éditeur de chèque et terminal carte-bancaire



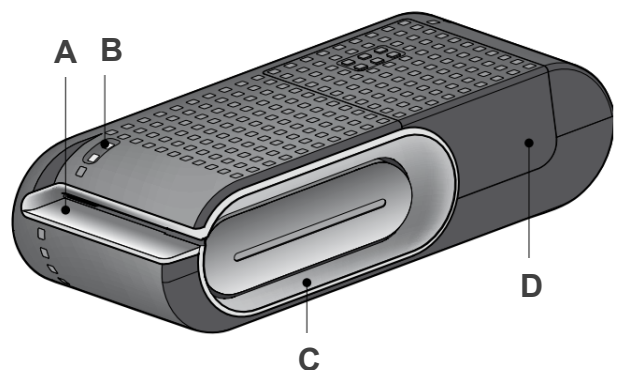
Ligne CMC7

Cette lecture permet de vérifier si le chèque n'est pas irrégulier (interdiction d'émettre des chèques, compte clos, opposition pour perte ou vol, faux chèques). Lorsque la lecture est validée, le montant est imprimé sur le chèque.

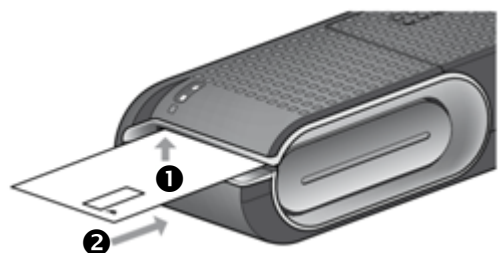
Ce produit est destiné à tous les commerçants sur le marché mondial, il est donc produit en très grande série (200 000 systèmes par an pendant 5 ans).

2. Description du produit :

- A** : guichet d'introduction de chèque ;
- B** : voyants de mise sous tension et de signalisation (voyant vert : terminal prêt, voyant rouge : erreur ou bourrage) ;
- C** : chemin de chèque ;
- D** : trappe d'accès à la cartouche d'impression et au bouton test.



Le chèque est introduit plaqué sur le bord du guichet ❶, il est guidé jusqu'à son avalement ❷ puis est entraîné par des galets presseurs (figure 1 DT 2/13).



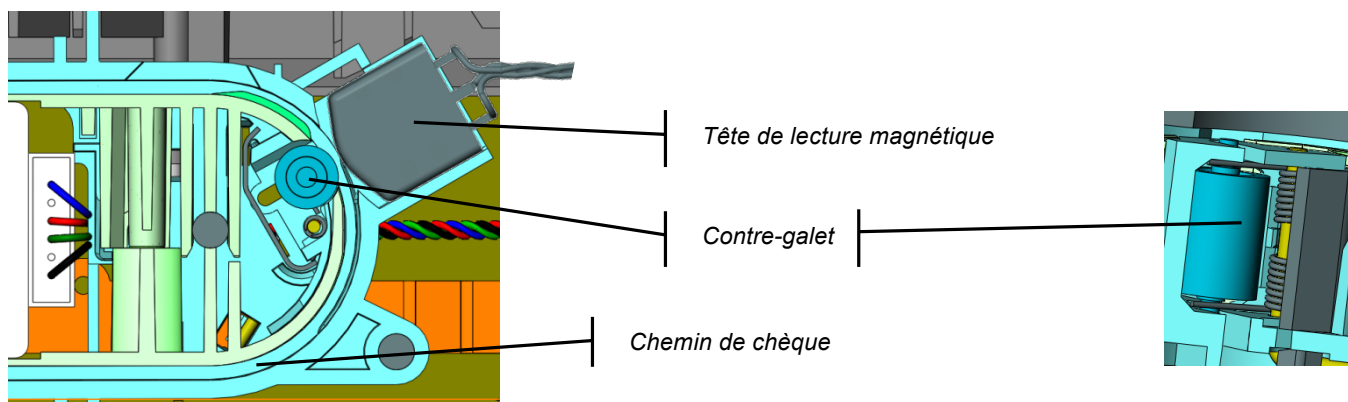
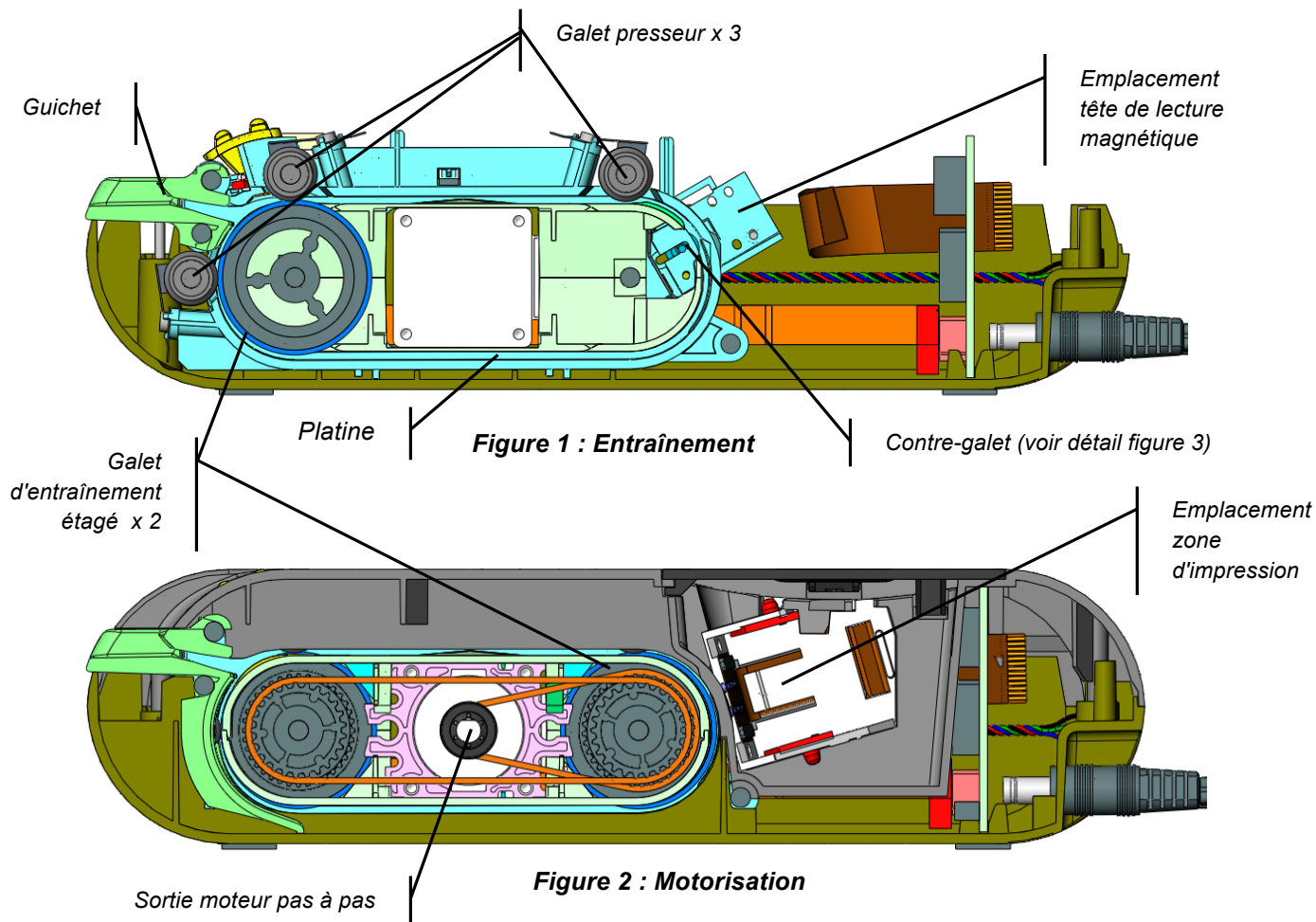
BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation		Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2
		DT 1 / 13

3. Fonctionnement du produit :

Le chèque introduit par le bord du guichet est entraîné par adhérence entre 3 galets presseurs et 2 galets d'entraînement étagés (figure 1).

Ces galets d'entraînement étagés sont entraînés par un moteur pas à pas (figure 2).

Un contre-galet assure le positionnement du chèque lors de la lecture par la tête magnétique (figure 3).

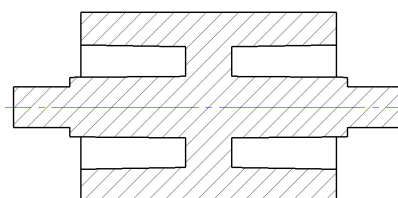
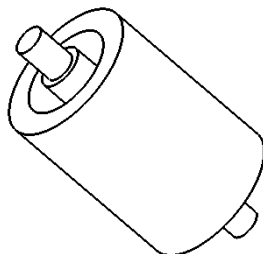
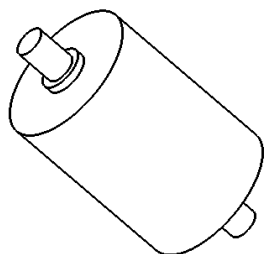


BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation		Session 2015	
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	DT 2 / 13

4. Conception détaillée du contre-galet :

Le contre-galet assure le positionnement du chèque contre la tête de lecture magnétique (figure 3 DT 2/13).

Deux procédés de fabrication sont envisagés : par usinage ou par injection plastique. La matière est conservée : PA 6.6. Dessin de définition du contre-galet injecté DT 11/13.

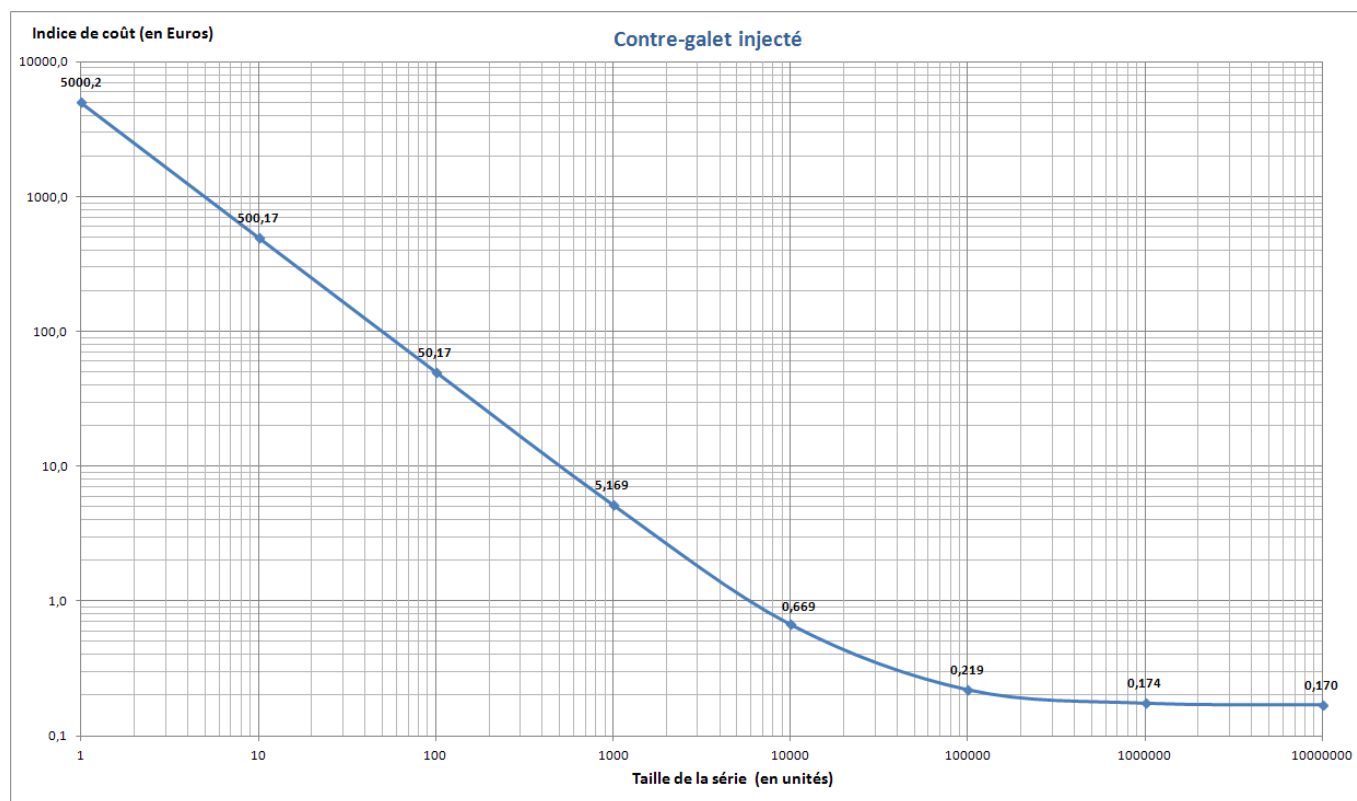


Contre-galet obtenu par usinage

Contre-galet obtenu par injection plastique

Vue en coupe du contre-galet obtenu par injection plastique

Les deux courbes suivantes donnent l'indice de coût en fonction de la taille de la série et du procédé de fabrication.

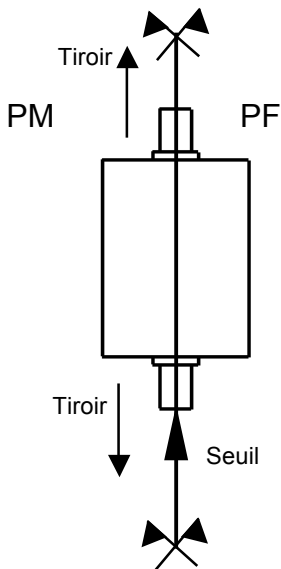




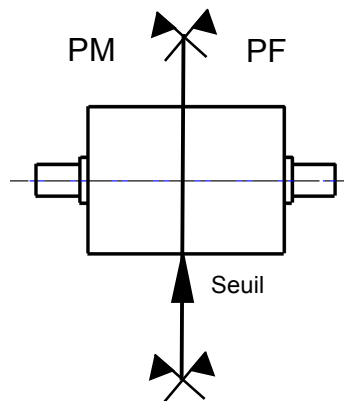
4.1. Principes de solution d'injection du contre-galet.

Trois solutions positionnent le plan de joint et le seuil d'injection.

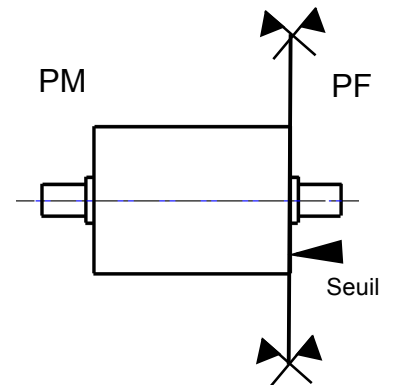
Solution 1 :



Solution 2 :



Solution 3 :



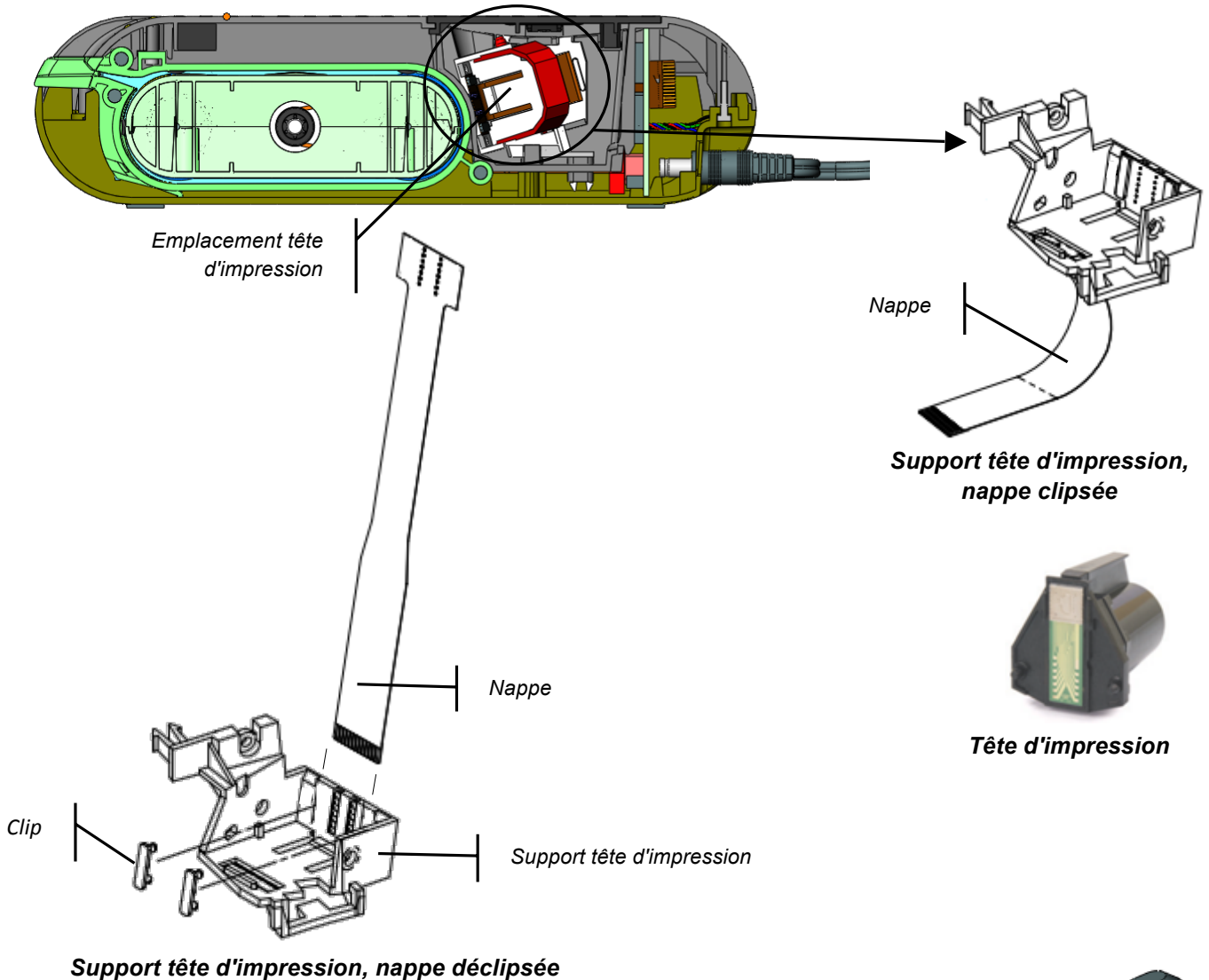
5. Conception détaillée du support tête d'impression :

L'étude se limite au clipsage nappe / tête d'impression.

Le clipsage étudié se situe au niveau de la tête d'impression du chèque.

Deux clips permettent le positionnement et le maintien de la nappe souple sur le support de la tête d'impression.

Cette nappe permet la connexion électrique entre la tête d'impression et le circuit électrique.

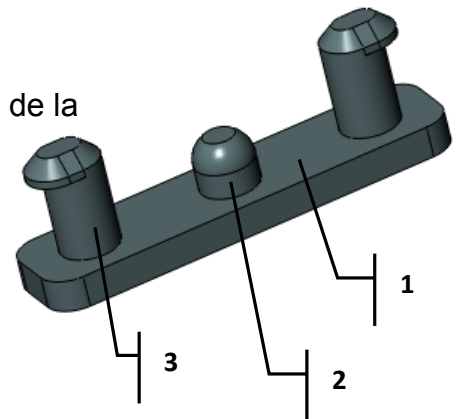


Le bureau d'étude a retenu pour réaliser la liaison entre le support de la tête d'impression et chaque clip la mise en position suivante :

- un appui plan réalisé par la surface **1** ;
- un contact linéaire annulaire réalisé par la surface **2** ;
- un contact ponctuel réalisé par la surface **3**.

Le maintien en position suivant :

- le clip doit être maintenu en position sur le support ;
- le clip doit être démontable du support.



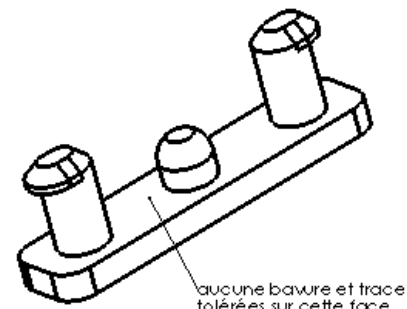
Dessin de définition DT 12/13.

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation		Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2
		DT 5 / 13

5.1 Pré-étude de l'injection plastique du clip :

Une étude rhéologique en fonction de l'emplacement du seuil d'injection a été réalisée.

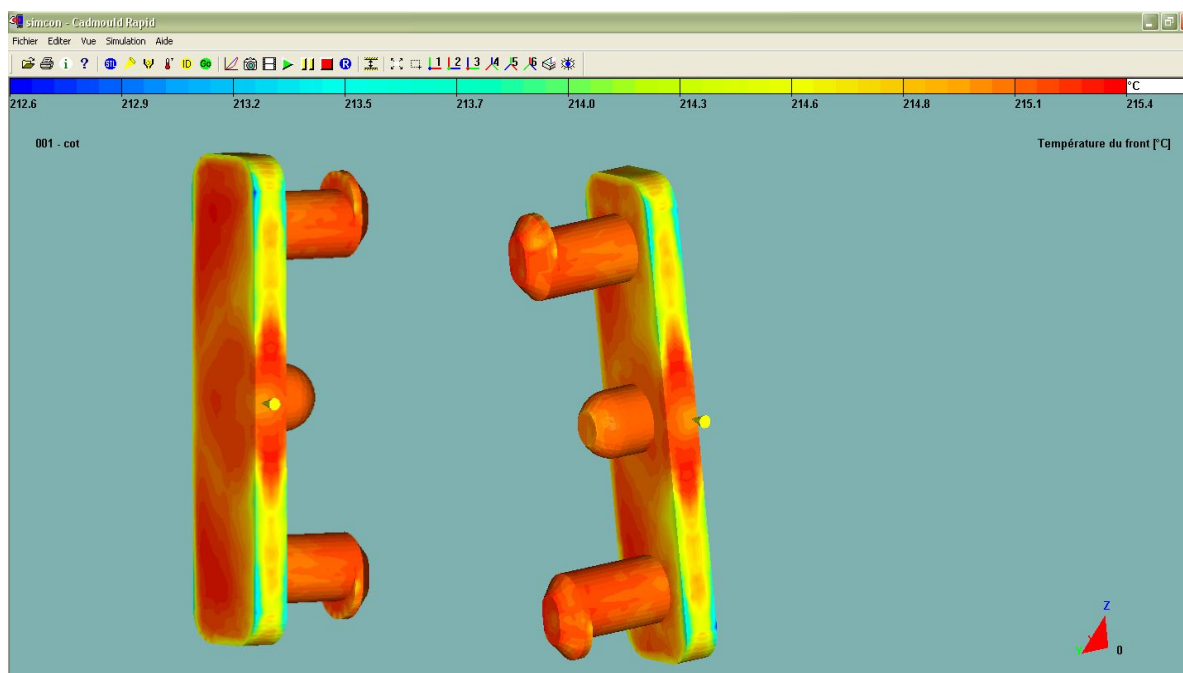
Le bureau d'étude a noté sur le dessin de définition du clip (DT 12/13) une condition concernant les bavures et les traces.



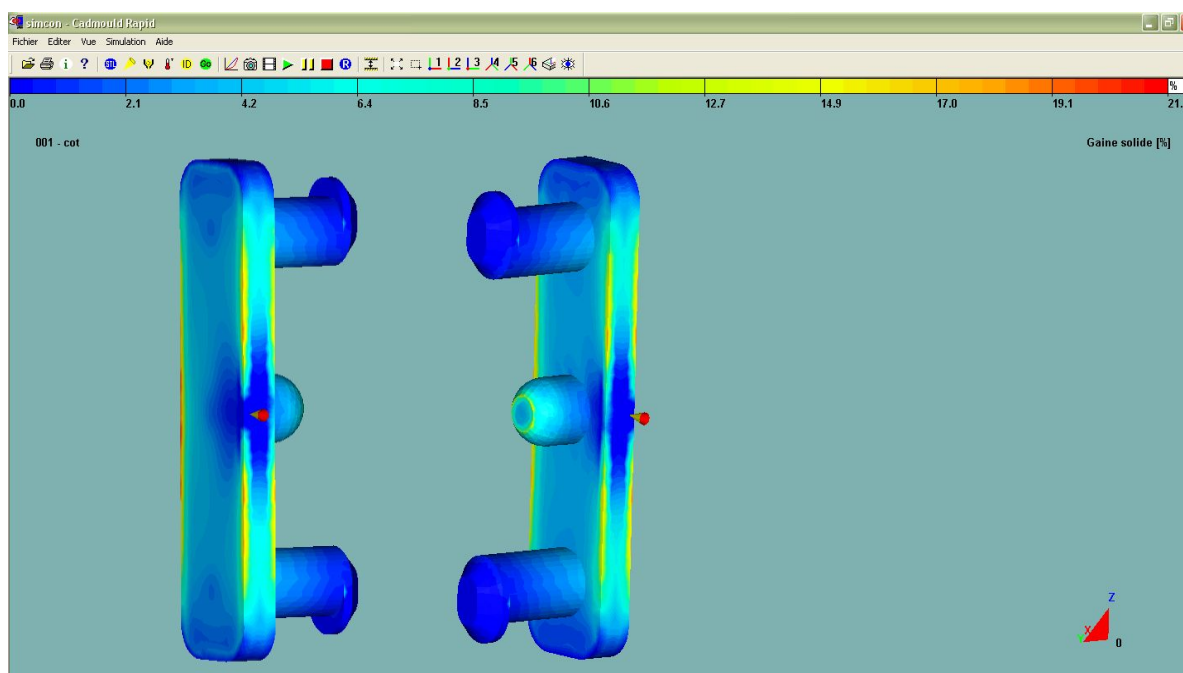
Extrait du dessin de définition du clip

Etude rhéologique :

Température du front en °C :

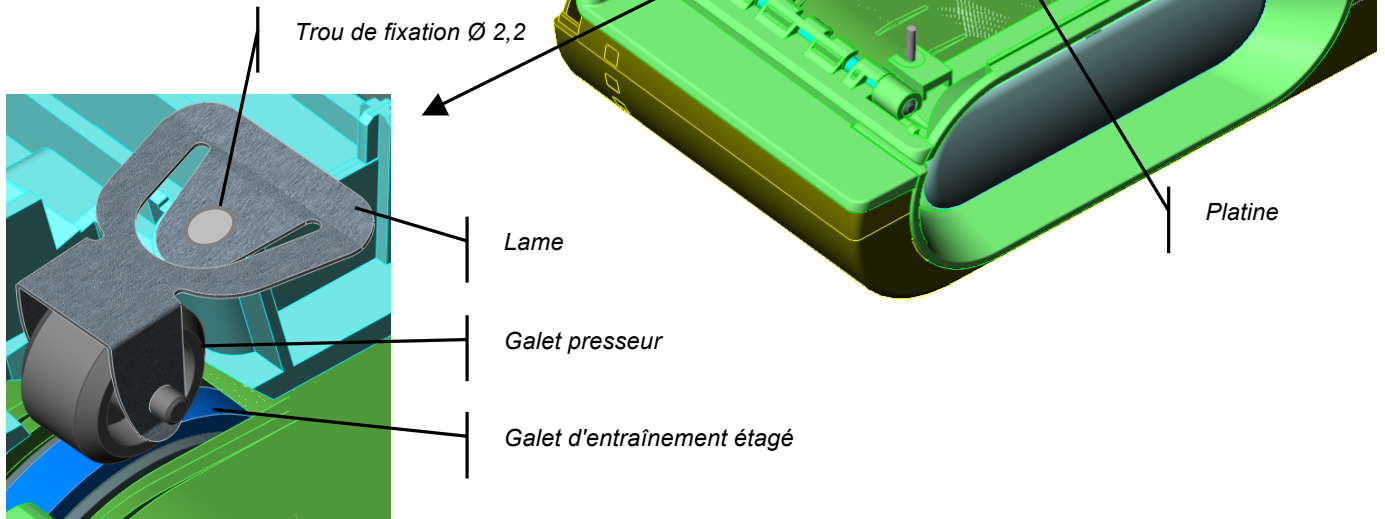


Gaine solide en % :

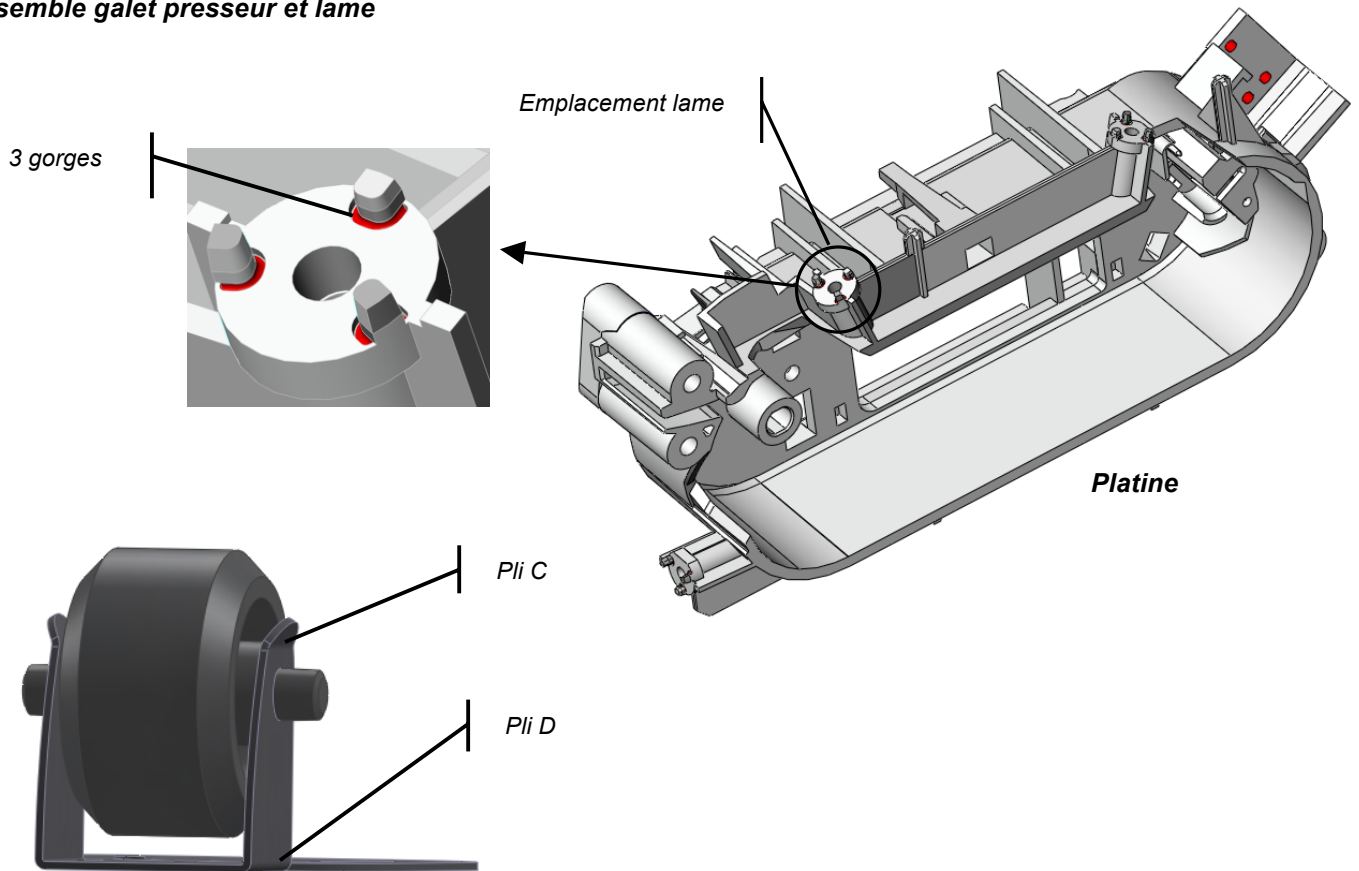


6. Etude du sous-ensemble platine et lame :

Les galets presseurs (DT 2/13) sont positionnés sur la platine via une lame métallique qui joue le rôle de support flexible et de ressort pour assurer l'effort presseur. La lame est fixée sur la platine à l'aide d'une vis autotaraudeuse ST 1,8.



Ensemble galet presseur et lame



Détail galet presseur / lame

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation		Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2
		DT 7 / 13

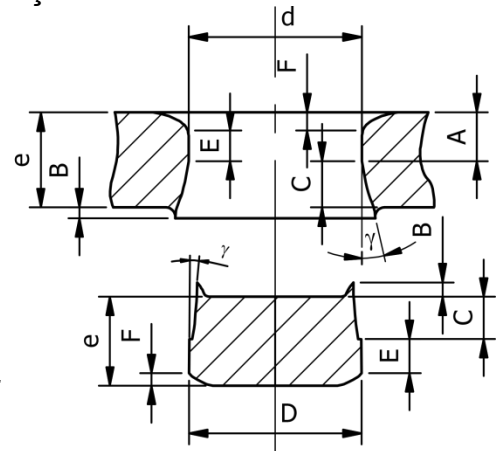
Données du procédé d'obtention :

- outil progressif ;
- matière : 75 Mn Si 21 ;
- épaisseur tôle : e = 0,3 mm.

Les tableaux ci-dessous permettent de déterminer le jeu poinçon / matrice.

- A profondeur de pénétration
- B hauteur de bavure
- C profondeur de rupture (arrachée)
- D diamètre approché de la matrice
- d diamètre approché du poinçon
- E profondeur de la zone lisse
- F hauteur du bombé
- e épaisseur du métal
- γ angle de fracture

Définition des caractéristiques d'aspect



Cas d'utilisation

C
angle de fracture γ (
rayon de découpe ρ
partie lisse E (% de
partie arrachée ou p
bavure B (% de e)

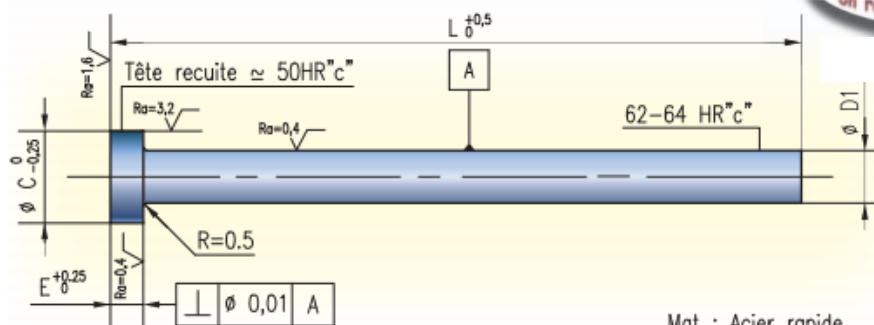
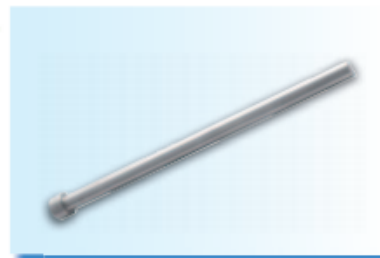
Tableau 1 : valeurs des caractéristiques d'aspect

Métal travaillé	Cas d'utilisation				
	cas 1	cas 2	cas 3	cas 4	cas 5
acier doux % C < 0,5	21 max	11,5 à 12,5	8 à 10	5 à 7	1 à 2
acier dur % C ≥ 0,5	25 max	17 à 18	14 à 16	11 à 13	2,5 à 5
acier inoxydable	23 max	12,5 à 13,5	9 à 11	3 à 5	1 à 2
alliage aluminium (R < 230 Mpa)	17 max	8 à 10	6 à 8	2 à 4	0,5 à 1
alliage aluminium (R > 230 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 (état H11 et H12)	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
cuiivre recuit	25 max	8 à 10	5 à 7	2 à 4	0,5 à 1
cuiivre demi-dur dont CW101C (Cu Be2)	25 max	9 à 11	6 à 8	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 magnésium	16 max	5 à 7	3,5 à 4,5	1,5 à 2,5	0,5 à 1

Tableau 2 : jeu diamétral poinçon-matrice pour différents matériaux en % de e

POINÇON CYLINDRIQUE TETE CYLINDRIQUE ACIER RAPIDE (HSS)

PUNCH (HSS)
LOCHSTEMPEL MIT ZYLINDERKOPF (HSS)



Mat : Acier rapide

PROGRESSION DES DIAMÈTRES DE 0,1 EN 0,1
PROGRESS OF DIAMETERS OF 0,1 IN 0,1
FORTSCHRITT DER DURCHMESSER 0,1 IN 0,1



REF. 713 D1=9 L=80



713-9-80

Fabrications spéciales sur demande
Special manufacture on request
Spezialherstellung auf Anfrage

* sur demande / on request / auf Anfrage

** Progression des diamètres de 0,1 en 0,1 / Progress of diameters of 0,1 in 0,1 / Fortschritt der Durchmesser 0,1 in 0,1

D1 **	C	E	D1 **	L	80	100
0,5 - 0,9	2,5	4	0,5 à 0,9			
1,0 - 1,4	3		1,0 à 3,0		*	
1,5 - 2,0	3,5		3,1 à 6,0		*	
2,1 - 2,5	4		6,1 à 8,0		*	
2,6 - 3,0	4,5		8,1 à 10		*	
3,1 - 3,9	5,5		10,1 à 10,4		*	*
4,0 - 4,4	6		10,5		*	*
4,5 - 5,4	8		10,6 à 10,9		*	*
5,5 - 6,4	9		11		*	*
6,5 - 7,4	10		11,1 à 11,4		*	*
7,5 - 8,4	11		11,5		*	*
8,5 - 9,4	12		11,6 à 11,9		*	*
9,5 - 10,0	13		12		*	*
10,1 - 11,0	14		12,1 à 12,4		*	*
11,1 - 12,0	15		12,5		*	*
12,1 - 13,0	16		12,6 à 12,9		*	*
13,1 - 14,0	17	13		*	*	
14,1 - 15,0	18	13,1 à 13,4		*	*	
15,1 - 16,0	19	13,5		*	*	
20	24	13,6 à 13,9		*	*	
		14		*	*	
		14,1 à 14,4		*	*	
		14,5		*	*	
		14,6 à 14,9		*	*	
		15		*	*	
		15,1 à 15,4		*	*	
		15,5		*	*	
		15,6 à 15,9		*	*	
		16		*	*	
		20		*	*	

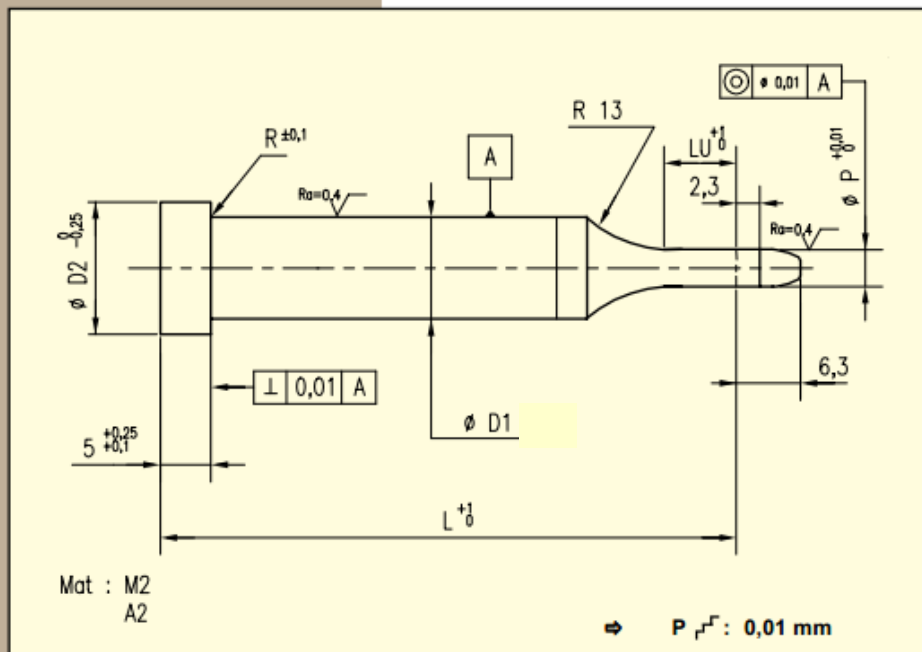
MTP

ISO 8020 NFE 63-100

REF.2007

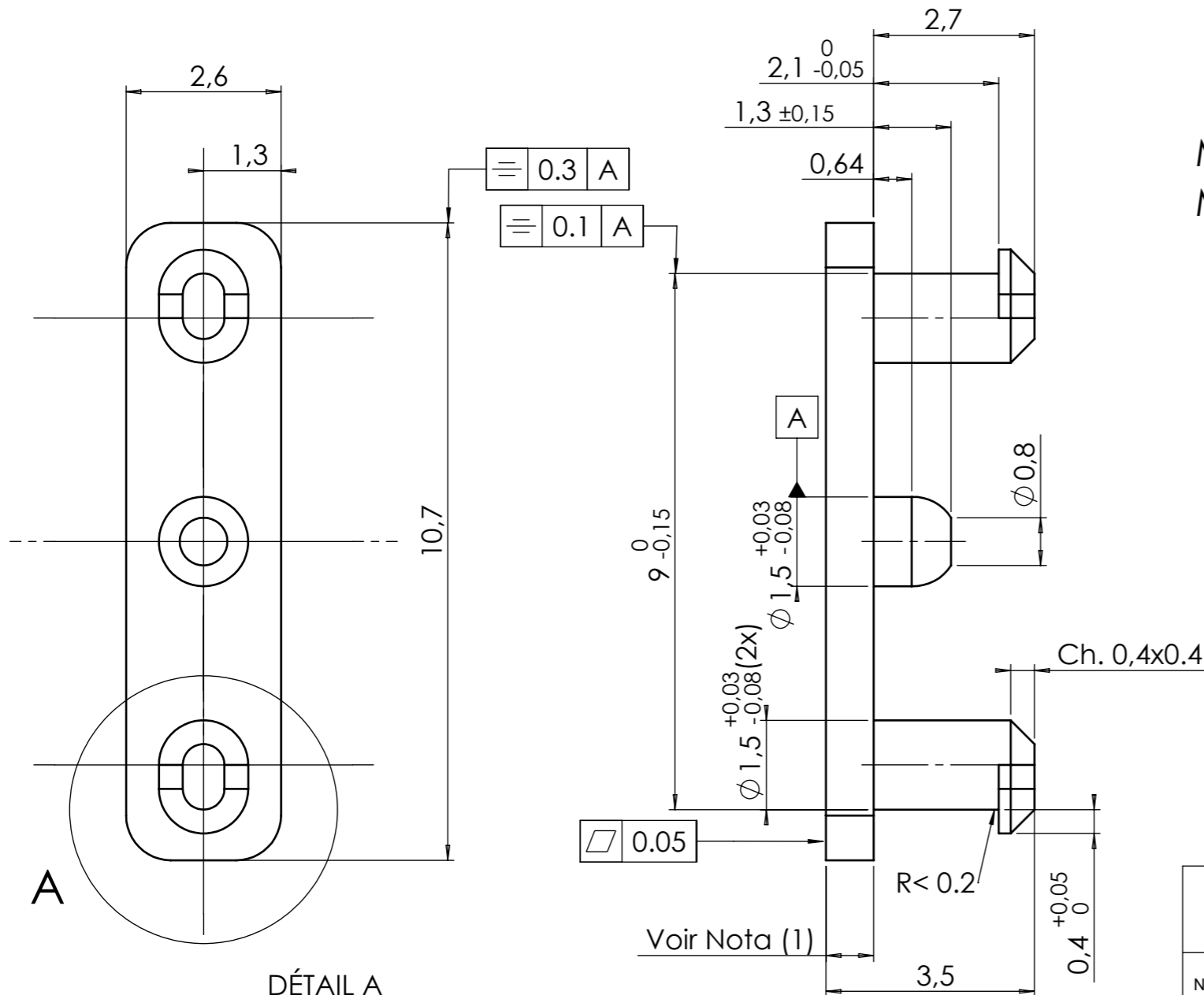
POINÇON PILOTE SERIE MTP ECONOMIQUE
 SUCHSTIFT SERIE MTP GÜNSTIG
 PUNZÓN MECHADO MTP ECONOMICO

ECONOMICAL HEAD TYPE PILOT MTP SERIES
 PUNZONE PILOTA MTP
 PUNÇÃO MTP ECONÓMICO

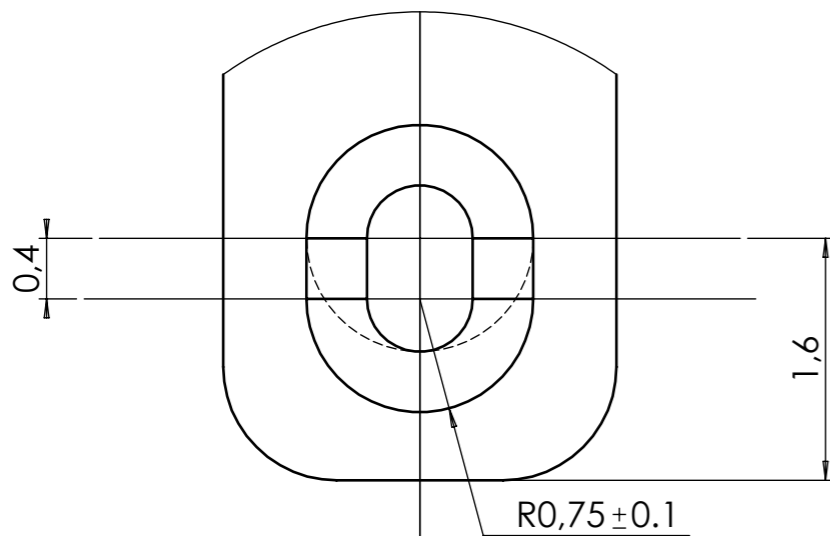


Exemple de commande : Réf 2007 D1=13 L=71 P=10,2 Mat. : A2 \rightarrow 2007 - 13 - 71 - 10,2 - A2

Tarif en annexe										
D1	5	6	8	10	13	16	20	25	32	
D2	8	9	11	13	16	19	23	28	35	
LU	7	13	13	13	13	19	19	25	25	
R	0,25				0,4					
D1	5	6	8	10	13	16	20	25	32	
P min-max	0,99 - 4,99	1,9 - 5,99	2,4 - 7,99	3,9 - 9,99	4,9 - 12,99	7,9 - 15,99	11,9 - 19,99	15 - 24,99	19,9 - 31,99	
L										
50	M2									
	A2									
56	M2									
	A2									
63	M2									
	A2									
71	M2									
	A2									
80	M2									
	A2									
90	M2									
	A2									
100	M2									
	A2									

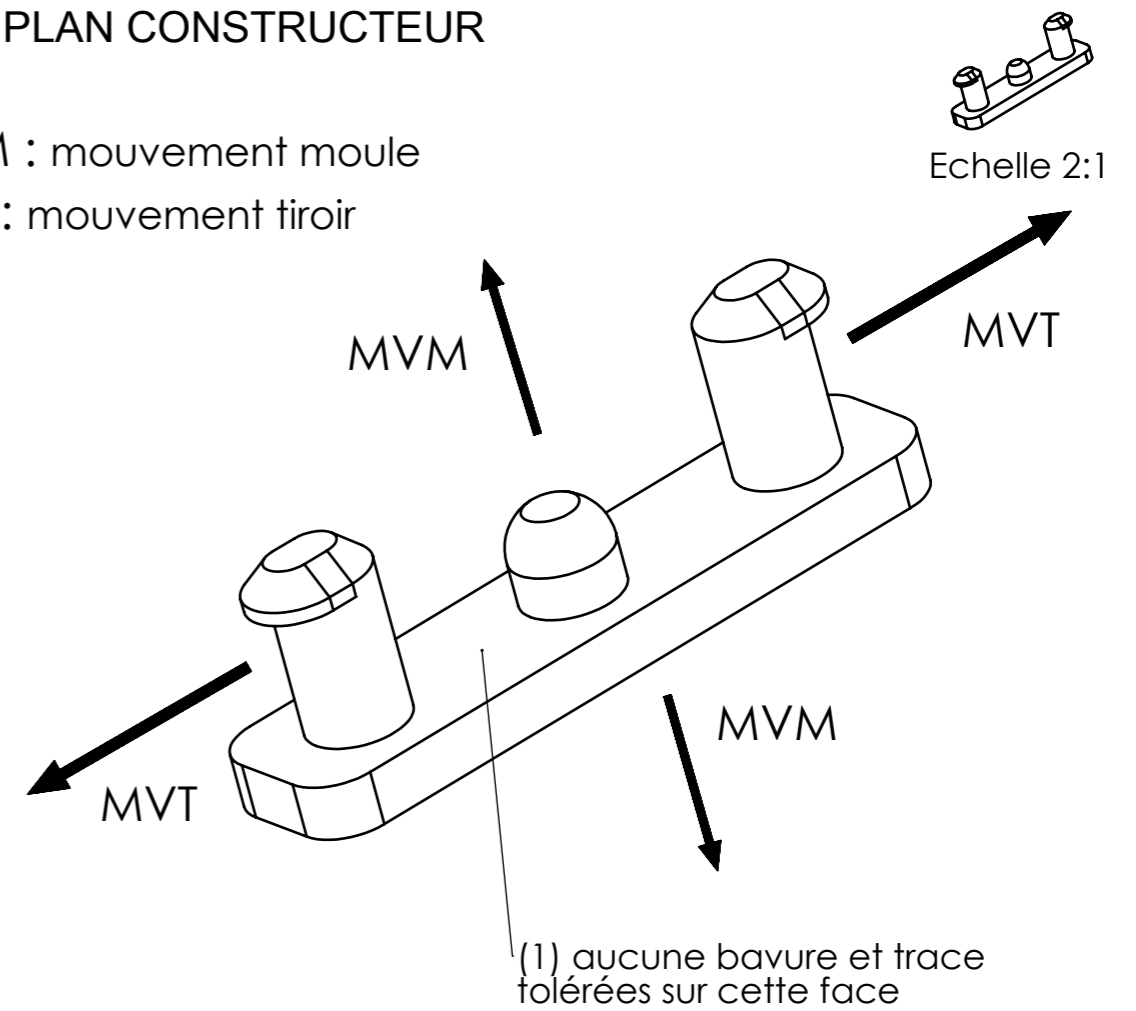


DÉTAIL A
ECHELLE 20 : 1



PLAN CONSTRUCTEUR

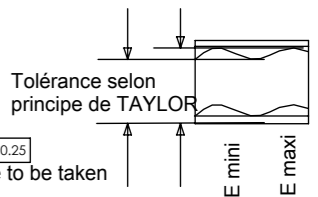
MVM : mouvement moule
MVT : mouvement tiroir



VALABLE POUR REALISATION DU MOULE LE:
DATE OF READY FOR MOULD REALISATION

Nota sauf spécification contraire / Nota unless otherwise specification :

- * Dépouille 1°30' orientée de façon à avoir le maximum d'acier dans le moule/draft angle 1°30'
- * Tolérance: NF T 58.000 * Classe Réduite avec mini / reduce class with mini : $\pm 0,1$
- * Tolérance ANG: $\pm 1^\circ$
- * Ejecteur (traces) 0.15 maxi en creux / ejector mark 0.15mm cavity
- * Tolérance sur forme non cotées: $\nabla_{0,25}$ par rapport au fichier 3D/general tolerance between 3D data $\nabla_{0,25}$
- * Les formes et dimensions manquantes sont à prendre sur le fichier 3D / missing dimensions and forms have to be taken on 3D data



← Sens de demoulage ou mouvement/moulding axe or mould slide

Référence du moule / mould référence 293522813	IND: A	UL 94--- Volume: 0.03 cm ³ Epaisseur générale/general thickness: 1.3 mm	Grenage/Graining: Grenage Charmilles sauf indication contraire Charmilles graining except as otherwise indications
---	------------------	--	--

Tous les éléments devront être certifiés conformes à la directive RoHS 2002/95/EC
All components must be certified in compliance with RoHS directive 2002/95/EC

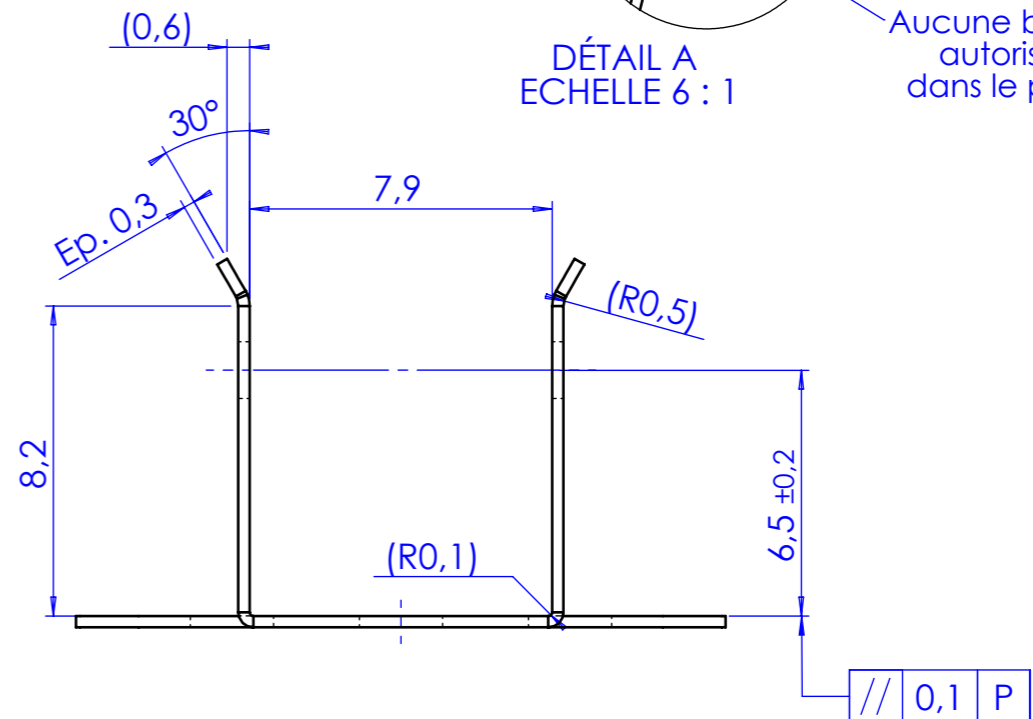
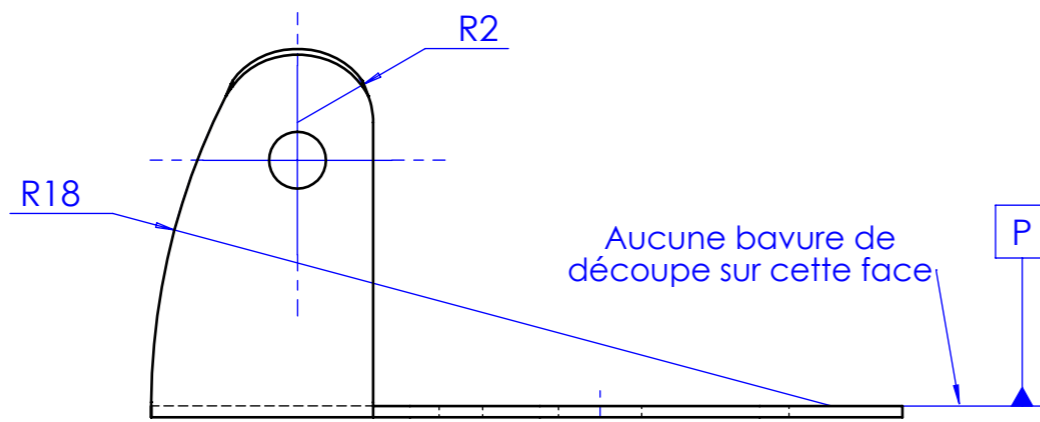
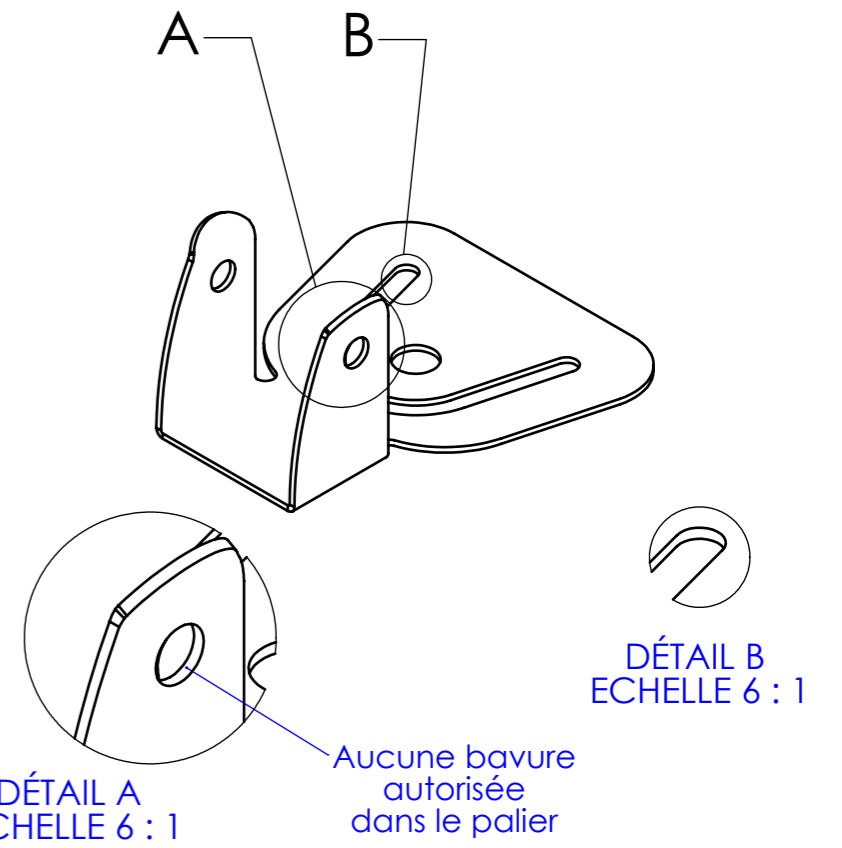
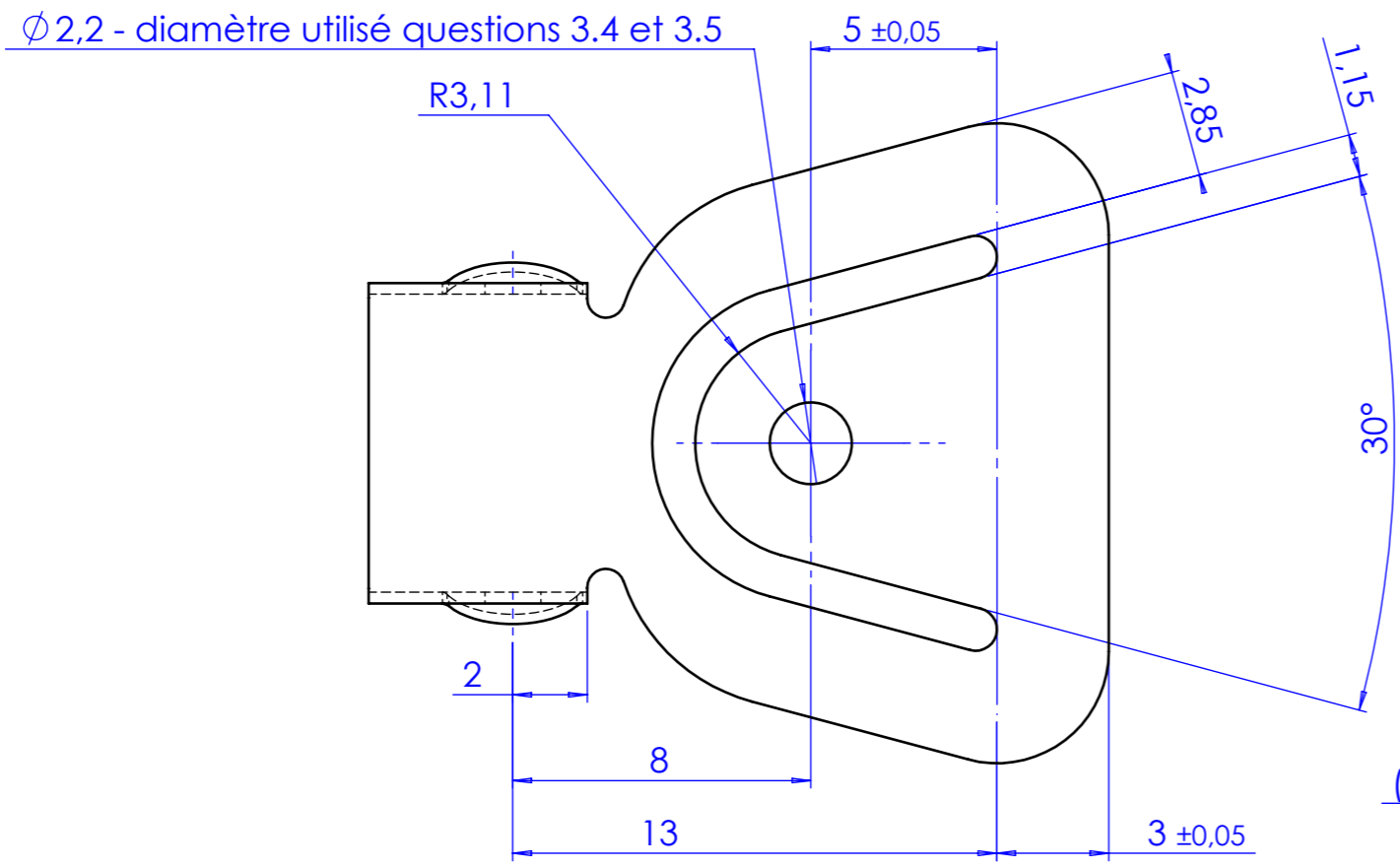
MATIERE / MATERIAL POM	TRAITEMENT / TREATMENT	PROTECTION	ETAT DE SURFACE SURFACE TEXTURE MICRONS	ECHELLE SCALE 1:0.1
MODIFIE MODIFIED	NOM/NAME	DATE	VERIFIE CHECKED	NOM/NAME DATE

DESIGNATION : CLIP	FEUILLE/SHEET 1 / 1
DENOMINATION	

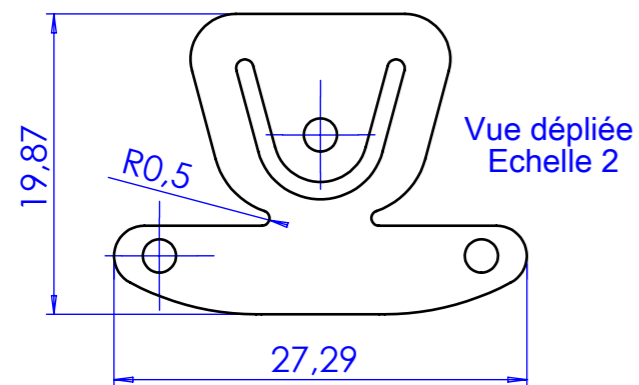
R.FAB/P.N. 293522813	FORMAT SIZE A3	6000002913	R40	000	02
	NUMERO DU DOCUMENT DRAWING NUMBER	TYPE	PART	VERS.	

Edition d'éducation de SolidWorks.
Utilisation pédagogique uniquement.

NOM	VERS.	DATE



Tolérance générale ± 0.15



Edition d'éducation de SolidWorks.
Utilisation pédagogique uniquement.

Tous les éléments devront être certifiés conformes à la directive RoHS 2002/95/EC All components must be certified in compliance with RoHS directive 2002/95/EC										
MATIERE : 75 Mn Si 21		TRAITEMENT / TREATMENT		PROTECTION		ETAT DE SURFACE SURFACE TEXTURE MICRONS		ECHELLE SCALE 5:1		
MODIFIE MODIFIED	NOM/NAME			DATE	VERIFIE CHECKED	NOM/NAME			13/10/06	
DESIGNATION : LAME										
DENOMINATION								FEUILLE/SHEET 1 / 1		
R.FAB/P.N.						FORMAT SIZE A3	R40 000 12			
NOM VERS. DATE						NUMERO DU DOCUMENT DRAWING NUMBER		TYPE	PART	VERS.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
**CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

SESSION 2015

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

LECTEUR ÉDITEUR DE CHÈQUE

TRAVAIL DEMANDÉ

Ce dossier comporte 3 pages repérées TD1/3 à TD 3/3

1. Etude de l'industrialisation du contre-galet :

Question 1.1 : A partir des courbes donnant l'indice de coût en fonction de la taille de la série et du procédé de fabrication (*DT 3/13 et DT 4/13*) choisir et justifier le procédé économiquement rentable pour la quantité à produire. Répondre sur une feuille de copie.

Question 1.2 : A partir des principes de solution d'injection du contre-galet (*DT 4/13*) et du dessin de définition (*DT 11/13*), évaluer les risques de non respect de certaines spécifications. Répondre sur le DR 1/5.

Conclure sur la validité des solutions proposées.

Question 1.3 : A partir des résultats précédents, choisir et justifier le procédé de fabrication du contre-galet. Répondre sur une feuille de copie.

2. Etude de l'industrialisation du clip :

Question 2.1 : Proposer les formes du support de la tête d'impression et de la nappe qui permettent de satisfaire la mise et le maintien en position du clip (*DT 5/13*). Répondre sur le DR 2/5 en complétant les deux vues données.

Représenter les conditions fonctionnelles (sans préciser les valeurs) nécessaires à la bonne réalisation de cette liaison. Répondre sur le DR 2/5.

Question 2.2 : A partir des critères suivants : gaine solide maximum de 50%, différence de température du front inférieure à 5°C, valider l'étude rhéologique du clip (*DT 6/13*). Justifier votre réponse. Répondre sur une feuille de copie.

Question 2.3 : Réaliser le schéma de l'architecture du moule d'injection du clip (*DT 6/13 et DT 12/13*). Répondre sur le DR 4/5. Représenter dans les 3 vues si possible :

- le plan de joint ;
- les parties fixe et mobile ;
- l'arrivée de matière (carotte) ;
- le canal et le seuil d'injection ;
- les éjecteurs et l'arrache carotte ;
- les tiroirs (sans leur entraînement et sans leur verrouillage).

Réaliser une coupe partielle pour représenter le guidage du tiroir.

Réaliser une vue en perspective pour préciser la forme du tiroir.

Question 2.4 :

- a) Proposer une modification du clip permettant de supprimer les tiroirs dans le moule d'injection plastique. Répondre sur le DR 2/5 en complétant les deux vues données.
- b) Quels sont les avantages et inconvénients d'un point de vue économique et fonctionnel de cette nouvelle conception ? Répondre sur le DR 2/5.

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation		Session 2015	
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	TD 1 / 3

3. Etude de l'industrialisation de la lame :

Question 3.1 : Proposer une modification de la lame afin d'augmenter la longueur du guidage de l'axe du galet presseur (DT 7/13). Répondre sur le DR 3/5.

Question 3.2 :

- a) Expliquer le rôle des 3 gorges sur la platine (DT 7/13). Répondre sur le DR 3/5.
- b) Sur la platine, colorier les surfaces qui participent à la mise en position de la lame. Répondre sur le DR 3/5.
- c) Proposer sur la lame les formes qui permettent son positionnement sur la platine. Répondre sur le DR 3/5.

Question 3.3 : Dessiner sur la vue dépliée de la lame, le sens prioritaire de laminage (fibrage) de la tôle par rapport aux pliages et à sa fonction ressort. Justifier votre choix. Répondre sur le DR 3/5.

Question 3.4 : On veut dimensionner le poinçon et la matrice pour le $\varnothing 2,2$ situé sur la surface de référence P (DT 13/13).

- a) A partir du tableau 2 (DT 8/13) sélectionner la famille de métal travaillé à laquelle appartient la lame. Justifier votre réponse. Répondre sur feuille de copie.
- b) Quelle est la fonction du $\varnothing 2,2$? Sélectionner le « cas d'utilisation » le plus adapté (DT 8/13), justifier votre choix d'un point de vue économique et fonctionnel. Répondre sur une feuille de copie.
- c) Calculer le jeu poinçon-matrice de l'outil de découpage (DT 8/13). Répondre sur une feuille de copie.
- d) Donner les dimensions du poinçon et de la matrice pour le $\varnothing 2,2$. Répondre sur une feuille de copie.

Question 3.5 : Le choix de l'outillage de découpage s'est orienté vers un outil progressif.

Dans la mise en bande de la lame, deux pliages sont nécessaires : C et D (DT 7/13).

- a) Afin de répondre aux contraintes du dessin de définition (DT 13/13), schématiser la bavure obtenue lors de la réalisation du $\varnothing 2,2$. Répondre sur le DR 3/5.
- b) Représenter le plan supérieur de la matrice. Répondre sur le DR 3/5.
- c) Pour chacun des plis, en déduire le sens de pliage. Répondre sur feuille de copie.
- d) Donner la chronologie logique des pliages. Répondre sur feuille de copie.

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation			Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	TD 2 / 3

Question 3.6 : Etude des postes de poinçonnage du trou $\varnothing 2,2$ et de pilotage de la bande.

Choix préliminaires de mise en bande :

- pilotage dans le $\varnothing 2,2$;
 - longueur du pilote $L = 50$ mm.
- a) Donner les références du pilote et du poinçon utilisés lors de la réalisation du $\varnothing 2,2$ (*DT 9/13 et DT 10/13*). Répondre sur feuille de copie.
- b) Représenter en coupe (position outil fermé) les postes de pilotage et de poinçonnage (répondre sur le DR 5/5) en :
- dessinant le poste de pilotage (pénétration dans la matrice de 1 mm) ;
 - dessinant le poste de poinçonnage ;
 - cotant la valeur de pénétration du poinçon dans la matrice. Justifier votre choix sur DR 5/5 ;
 - dessinant et en nommant : la matrice, le dévêtisseur, la plaque porte-poinçons et la plaque de choc (épaisseur 3 mm) ;
 - plaçant les jeux nécessaires ainsi que les zones ajustées (aucun chiffrage n'est attendu).
- c) Indiquer le sens de défilement de la bande.

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation			Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	TD 3 / 3

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
**CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION EN
MICROTECHNIQUES**

SESSION 2015

ÉPREUVE E5 : CONCEPTION DÉTAILLÉE

SOUS-ÉPREUVE E51 :
CONCEPTION DÉTAILLÉE : PRÉ-INDUSTRIALISATION

Durée : 4 heures



Coefficient : 2

LECTEUR ÉDITEUR DE CHÈQUE

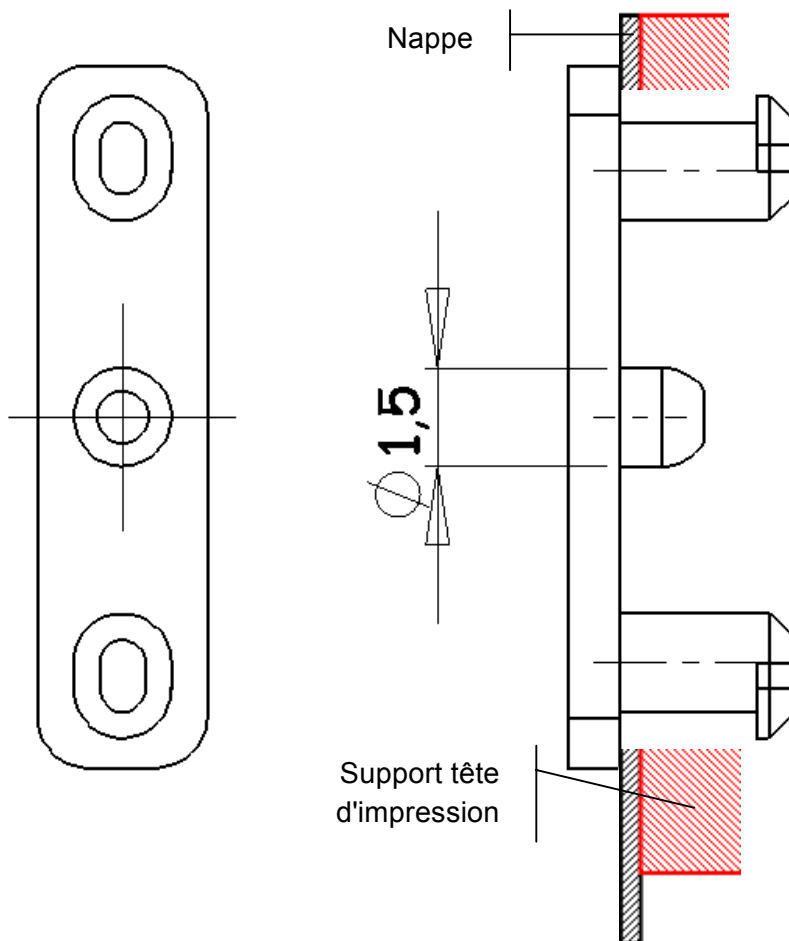
DOCUMENTS RÉPONSES

Ce dossier comporte 5 pages repérées DR1/5 à DR5/5

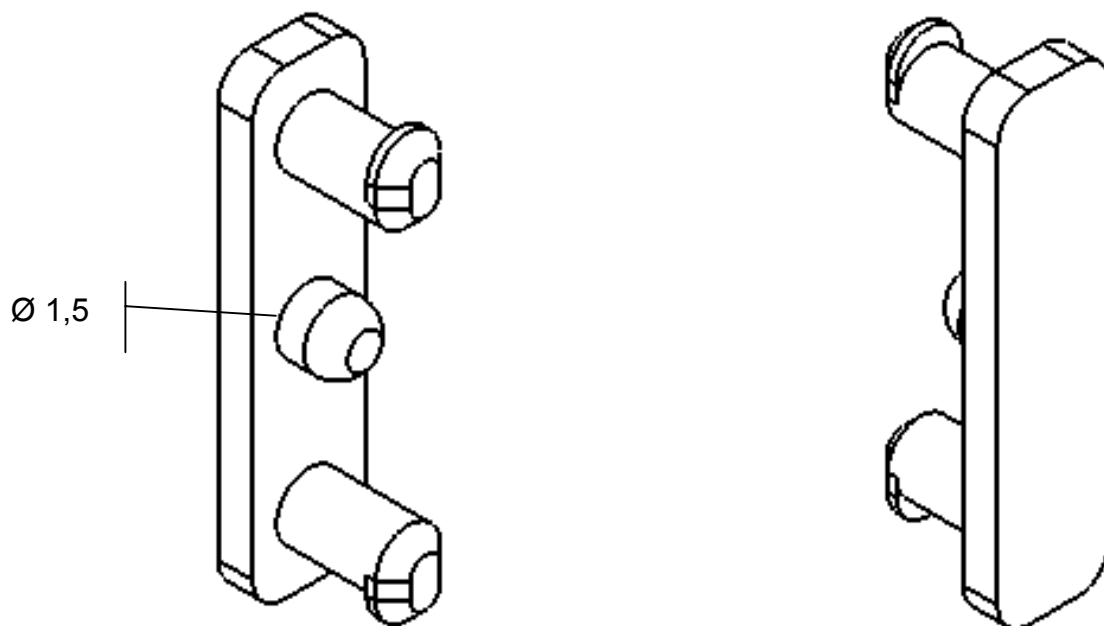
Question 1.2 :

Spécification	Solution 1	Solution 2	Solution 3
 Justifier si réponse NON →	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
 Justifier si réponse NON →	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
$\phi 7 \pm 0,1$ Justifier si réponse NON →	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Absence de bavures Justifier si réponse NON →	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Solution retenue :	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non
Conclusion :			

Question 2.1 :

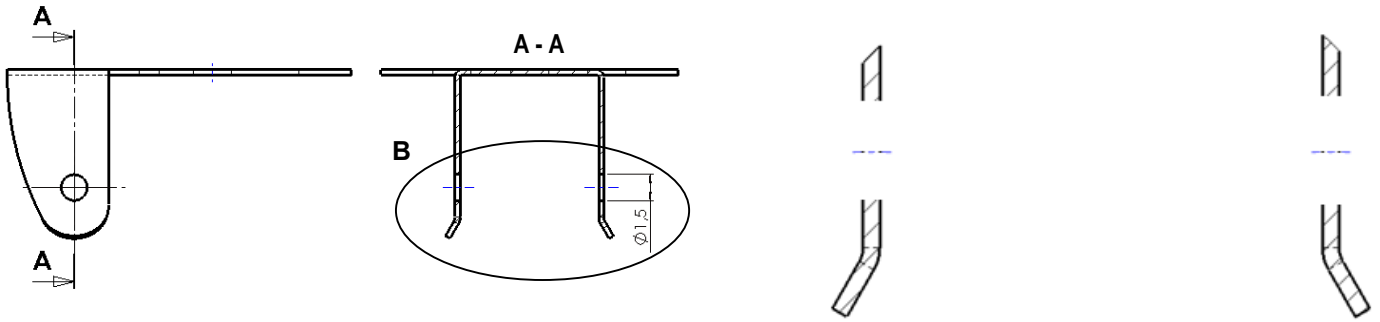


Question 2.4 :

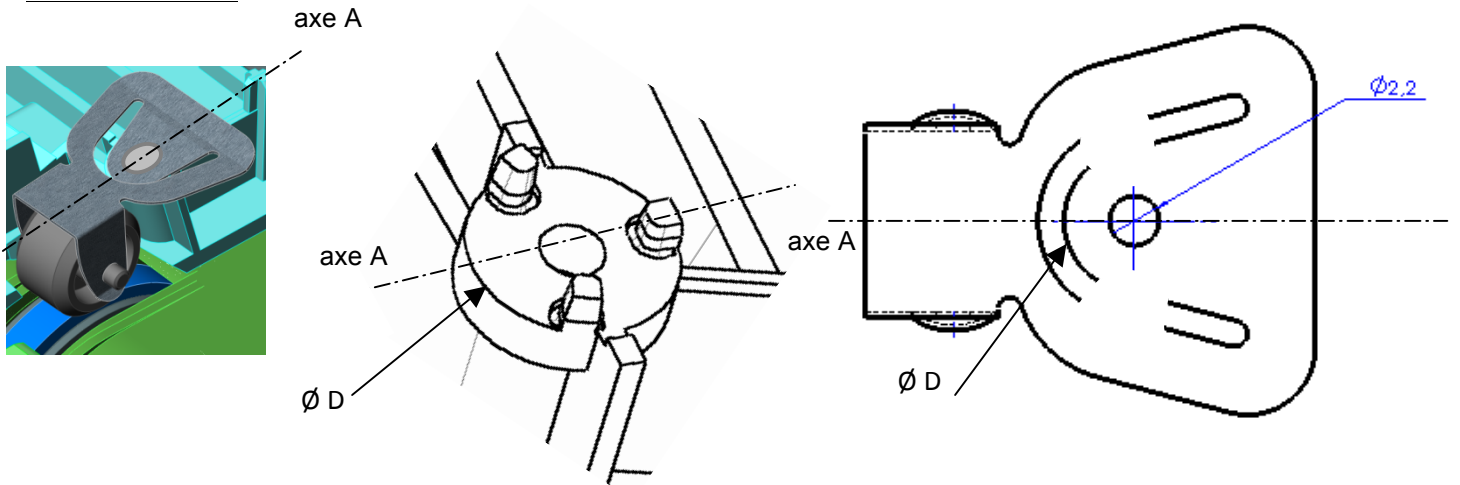


Nouvelle conception – Avantages et inconvénients	
Avantages économique et fonctionnel	Inconvénients économique et fonctionnel

Question 3.1 :

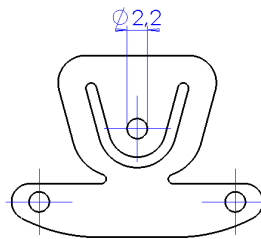


Question 3.2 :



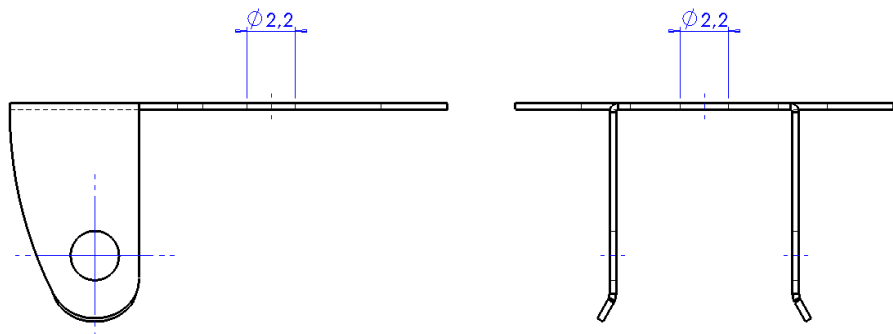
Rôle des 3 gorges :

Question 3.3 :



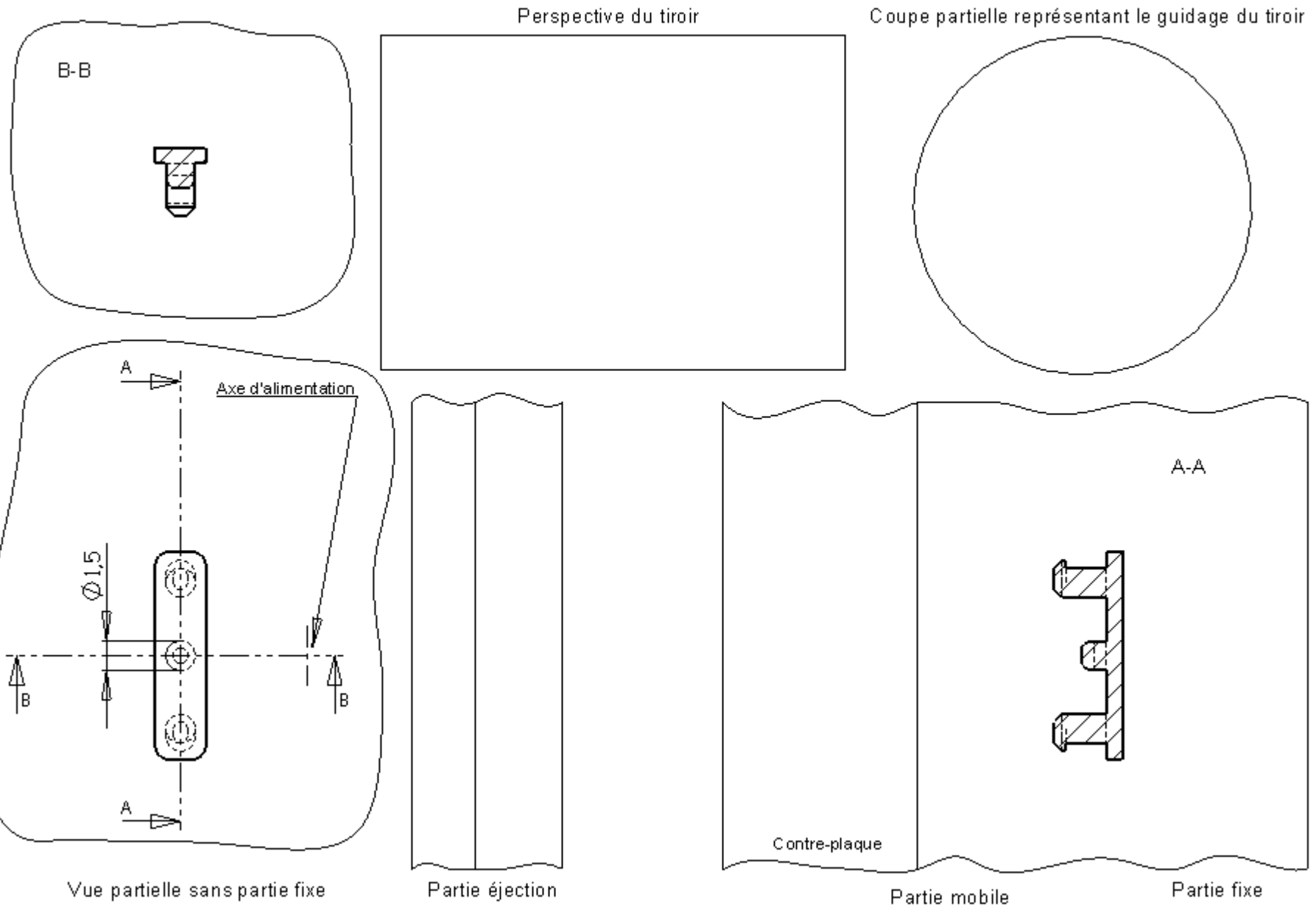
Justification :

Question 3.5 :



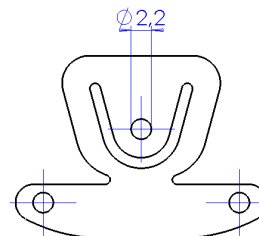
BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation			Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	DR 3 / 5

Question 2.3 :



BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation			Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	DR 4 / 5

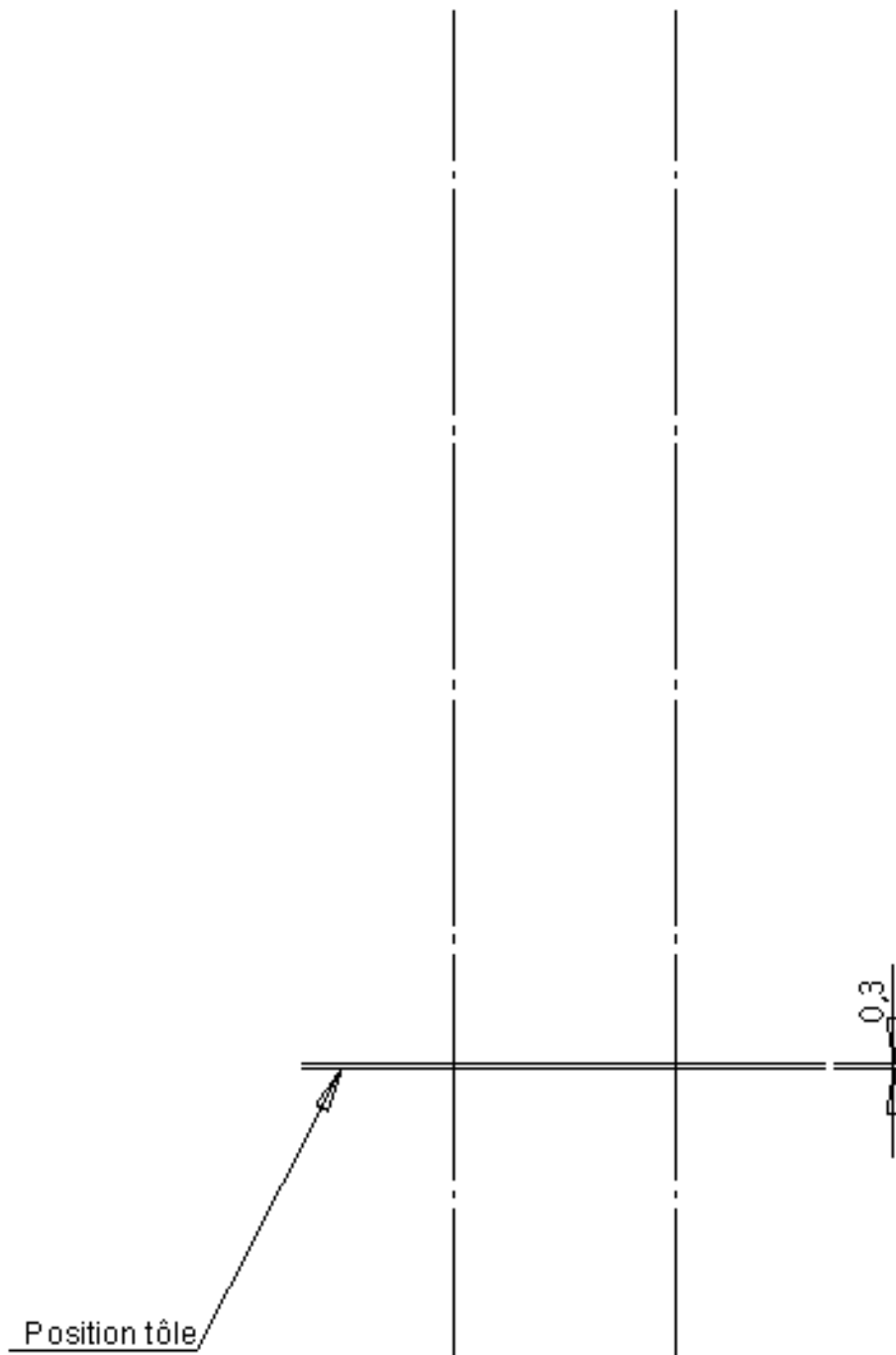
Question 3.6 :



Coupe partielle position basse

Axe pilote

Axe poinçon



ECH 2:1

Justifications :

BTS CIM – Sous épreuve E51 Conception détaillée – Pré-industrialisation			Session 2015
Code de l'épreuve :	Durée : 4h	Coef. : 2	DR 5 / 5