

SESSION 2005

**CA/PLP**

---

CONCOURS EXTERNE

---

Section : **GENIE MECANIQUE**

Option : CONSTRUCTION

**ETUDE D'UN SYSTEME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE**

Durée : 8 heures

Aucun document n'est autorisé

Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

Le sujet comporte trois dossiers :

- un dossier technique
- Un dossier questions
- Un dossier réponse

Il est conseillé de prendre connaissance des dossiers dans l'ordre ci-dessus.

Le dossier réponse est à joindre aux feuilles de copie.

Le candidat formulera toutes les hypothèses nécessaires à la résolution des questions qui lui sont posées.

THEME :

**PINCES DE SERRAGE POUR TOLES**

SESSION 2005

**CA/PLP**

---

CONCOURS EXTERNE

---

Section : **GENIE MECANIQUE**

Option : CONSTRUCTION

<b>PINCES DE SERRAGE POUR TOLES</b>
-------------------------------------

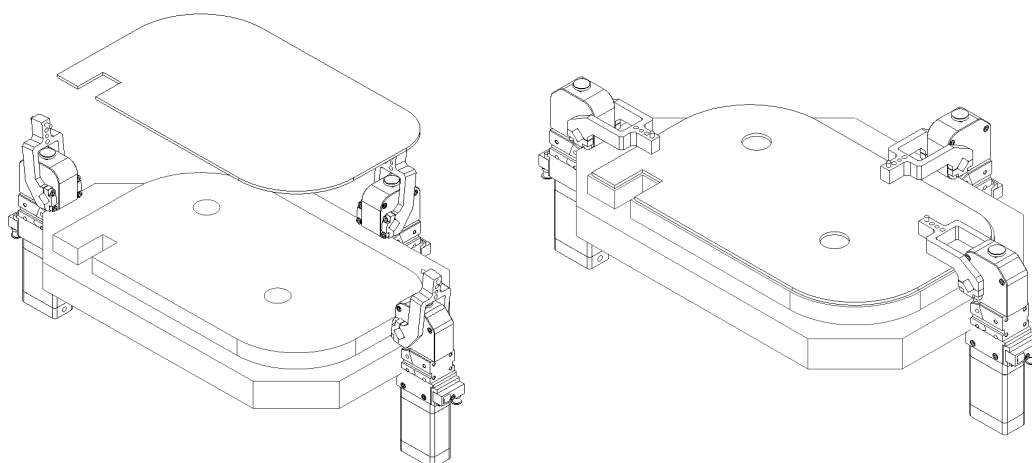
DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 11 pages numérotées DT1 à DT11.

# PINCES DE SERRAGE de TOLES

## DOSSIER TECHNIQUE

### Présentation



Sur les chaînes d'assemblage automatisées de carrosseries automobiles, le maintien en position des tôles pendant les opérations de soudage nécessite l'utilisation de "pinces de serrage" généralement actionnées par des vérins pneumatiques. Les serrages conventionnels les plus souvent employés ("serrage à genouillère", "sauterelle pneumatique") permettent d'obtenir un effort de serrage élevé selon un déplacement très faible pour une position de réglage donnée. Ils demeurent verrouillés en cas de chute de pression d'air. Ces procédés de serrage marquent les pièces.

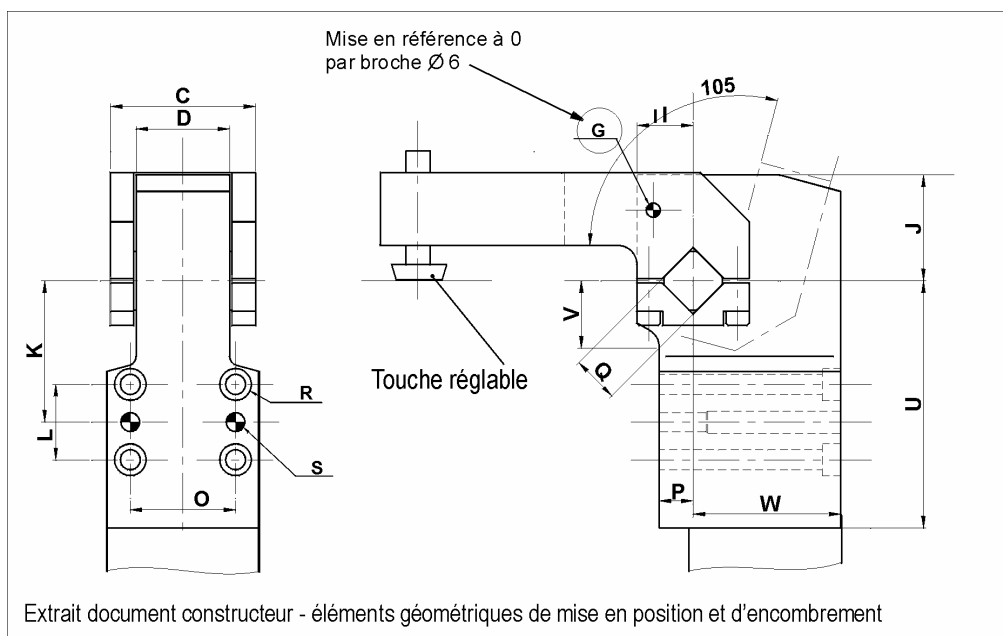
L'un des problèmes qui se pose, pour certaines applications, est d'assurer un serrage suffisant pour des pièces d'épaisseurs légèrement différentes. En effet, l'intervalle de tolérance sur l'épaisseur des tôles à maintenir peut varier de quelques dixièmes de millimètres à plusieurs millimètres dans le cas de tôles déformées à l'emboutissage. Il faut alors effectuer des réglages précis et fréquents qui nécessitent l'arrêt de la chaîne de production.

Pour ce type d'application, les pinces à utiliser doivent donc disposer d'une "plage de serrage" étendue par rapport à une position donnée.

Ce type de matériel, fabriqué par divers constructeurs spécialisés dans la production de moyens de serrage, doit être adapté aux spécifications des constructeurs automobiles (appelés « demandeurs » dans la suite des documents) : condition d'implantation sur les chaînes de soudage, spécifications de comportement, énergies disponibles, etc. Toutes ces contraintes font l'objet de cahiers des charges précis, dont certaines spécifications sont présentées ci-après.

## Spécifications pour l'implantation des pinces sur les équipements.

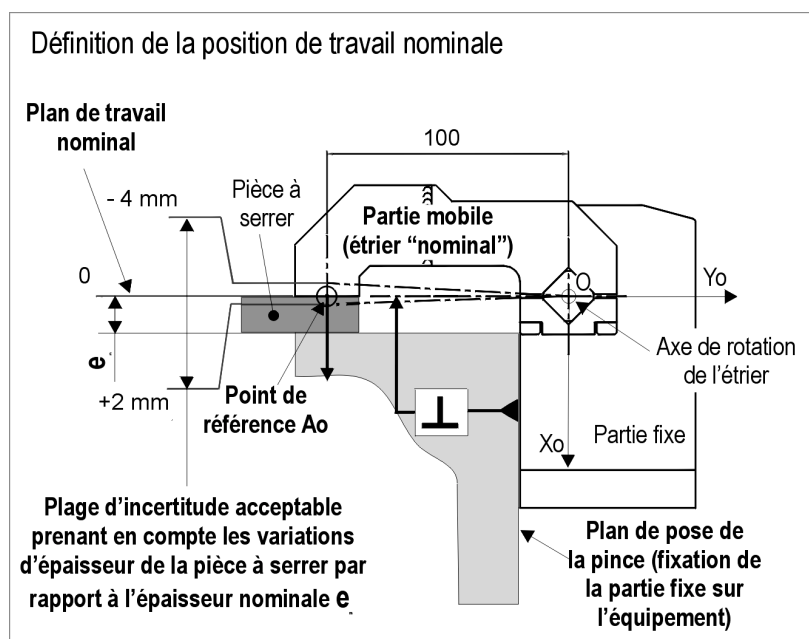
Le dessin ci-dessous, extrait d'un catalogue de constructeur, définit quelques éléments technologiques et géométriques répondant aux spécifications concernant la mise en position et l'assemblage des pinces sur l'équipement de soudage.



## Spécifications sur les conditions de serrage.

Les pinces doivent assurer un effort de serrage suffisant, tout en s'adaptant à la variation de l'épaisseur à serrer. Le demandeur spécifie cette contrainte de la façon suivante :

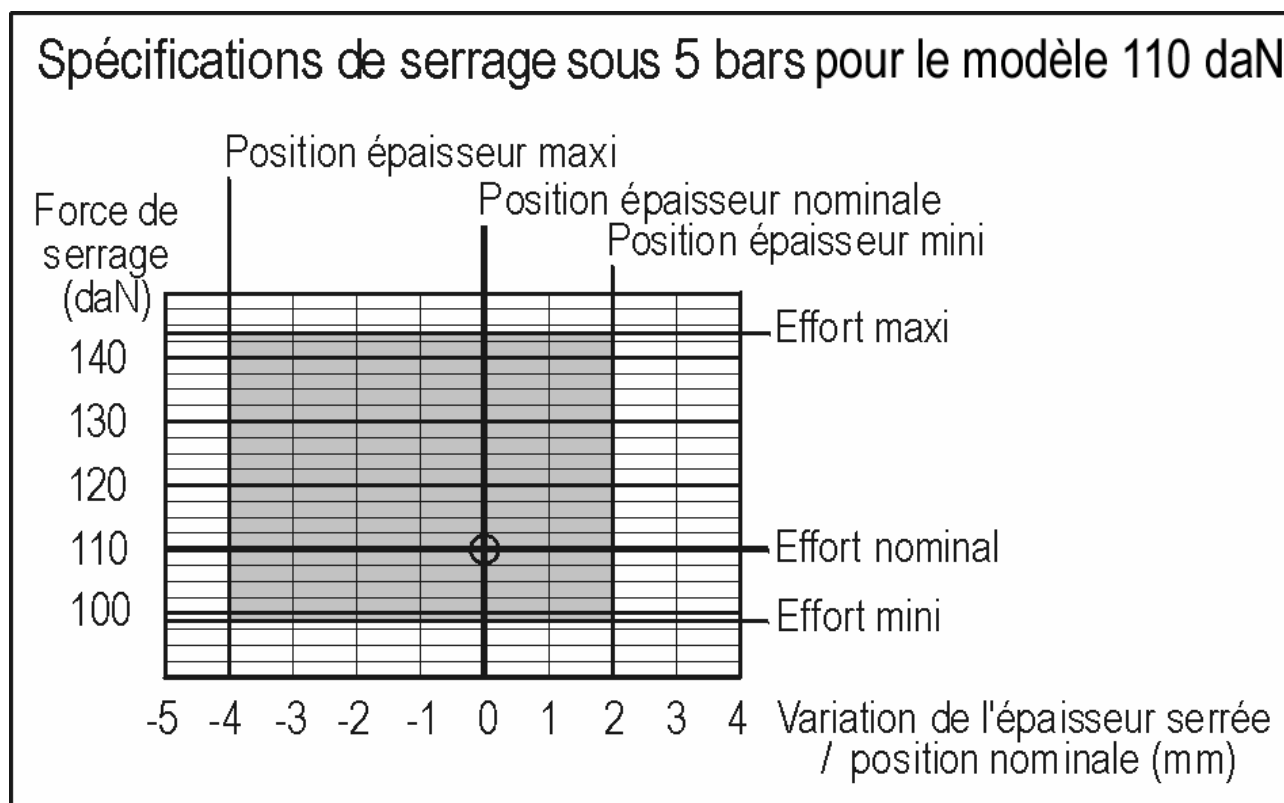
- Définition de la situation de contrôle de la validité de la contrainte : le point de serrage nominal (A0) doit être situé à 100 mm de l'axe de rotation du système, et dans un plan passant par cet axe, perpendiculaire au plan de fixation de la pince.



- La variation de l'épaisseur de la tôle à serrer induit une variation de la position du point réel de serrage A par rapport au point de référence A0. Nous appellerons cette variation « delta A ». Le sens de cette variation est compté positif dans le sens du serrage, et compris dans l'intervalle de

tolérance [-4, +2]. La cinématique du système doit permettre de garantir le contact de la touche dans tous les cas.

- Trois tailles de pince sont définies, caractérisées par la valeur nominale de l'effort à fournir sous une pression de 5 bars : 40, 110, 200 daN. Pour chacun de ces modèles, la variation de l'effort, doit être comprise entre un maximum égal à la valeur nominale + 30 % et un minimum égal à la valeur nominale – 10 %. Cette spécification peut se traduire graphiquement dans un repère portant en abscisse la position du point de contact réel A par rapport à la position nominale A0, et en ordonnée la valeur de l'effort appliqué par le système, dans les conditions de l'étude. Nous obtiendrons une courbe représentative de la relation position de la touche – effort de serrage que nous appellerons courbe « delta A – F » :



## Matériel étudié et but de l'étude.

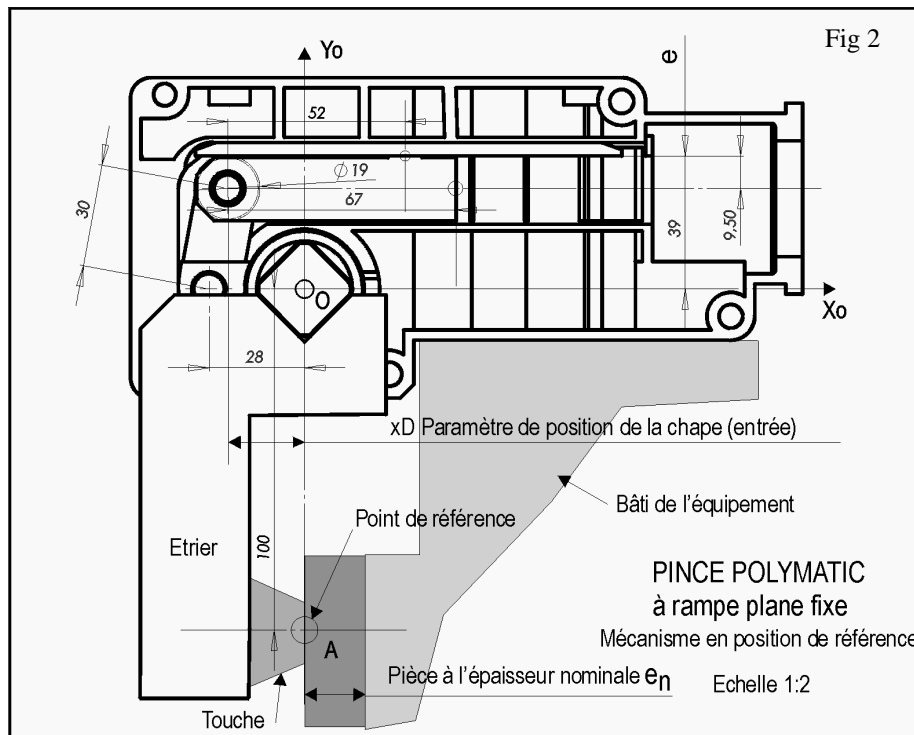
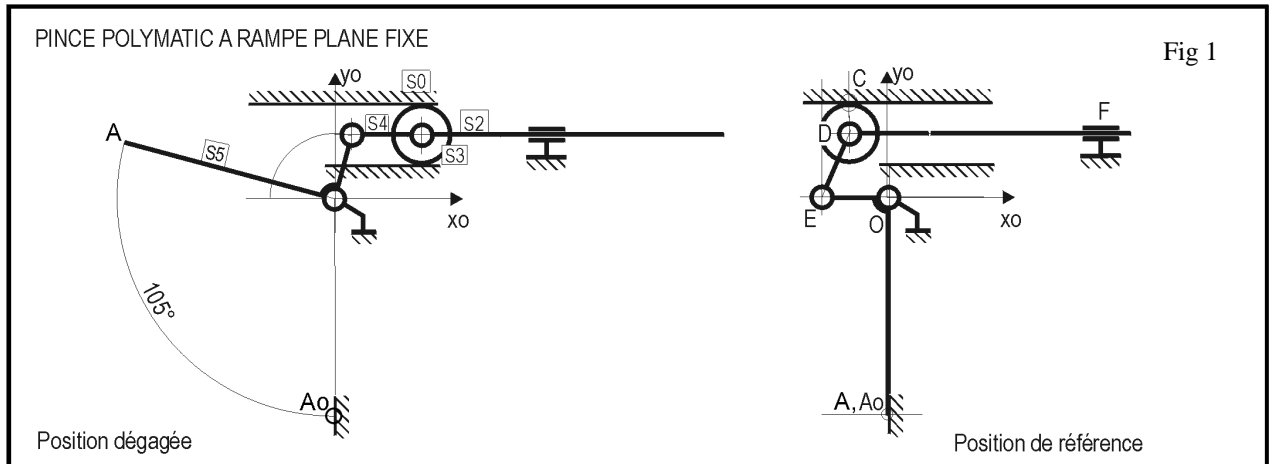
L'étude portera sur trois modèles de pinces de capacité 110 daN, produites par deux constructeurs différents. Le tableau ci-dessous présente ces trois modèles ainsi que les pages du dossier technique dans lesquelles on trouvera les informations correspondantes.

Constructeur	Désignation du modèle	Dossier technique
Polymatic	Polymatic à rampe plane fixe	DT4, DT5
Genus	Genus à rampe fixe	DT6, DT7
Polymatic	Polymatic à rampe plane mobile	DT8, DT9, DT10, DT11

L'étude portera sur la capacité de ces matériels à répondre aux spécifications.



# PINCE POLYMATIC A RAMPE PLANE FIXE



## Schéma cinématique pince à rampe plane fixe

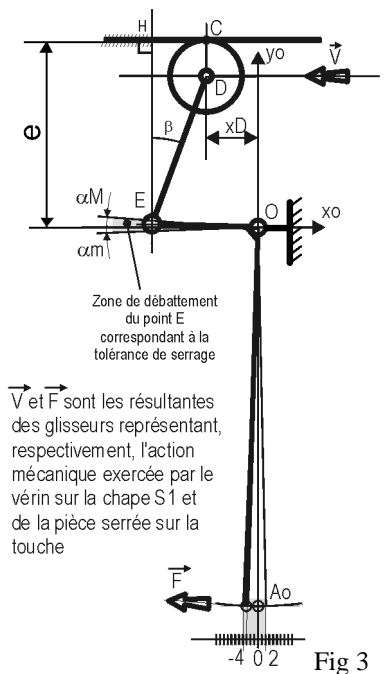


Fig 4

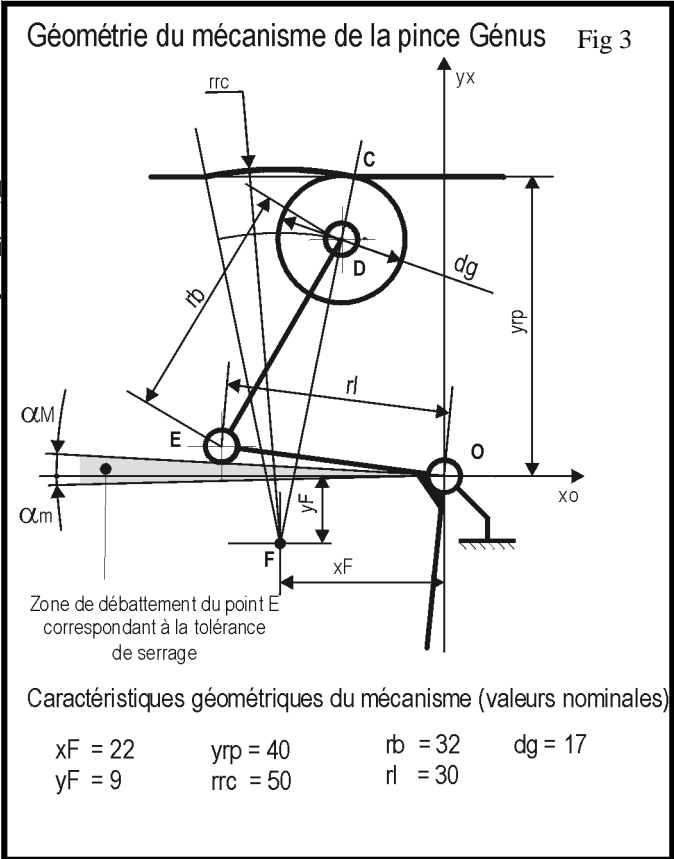
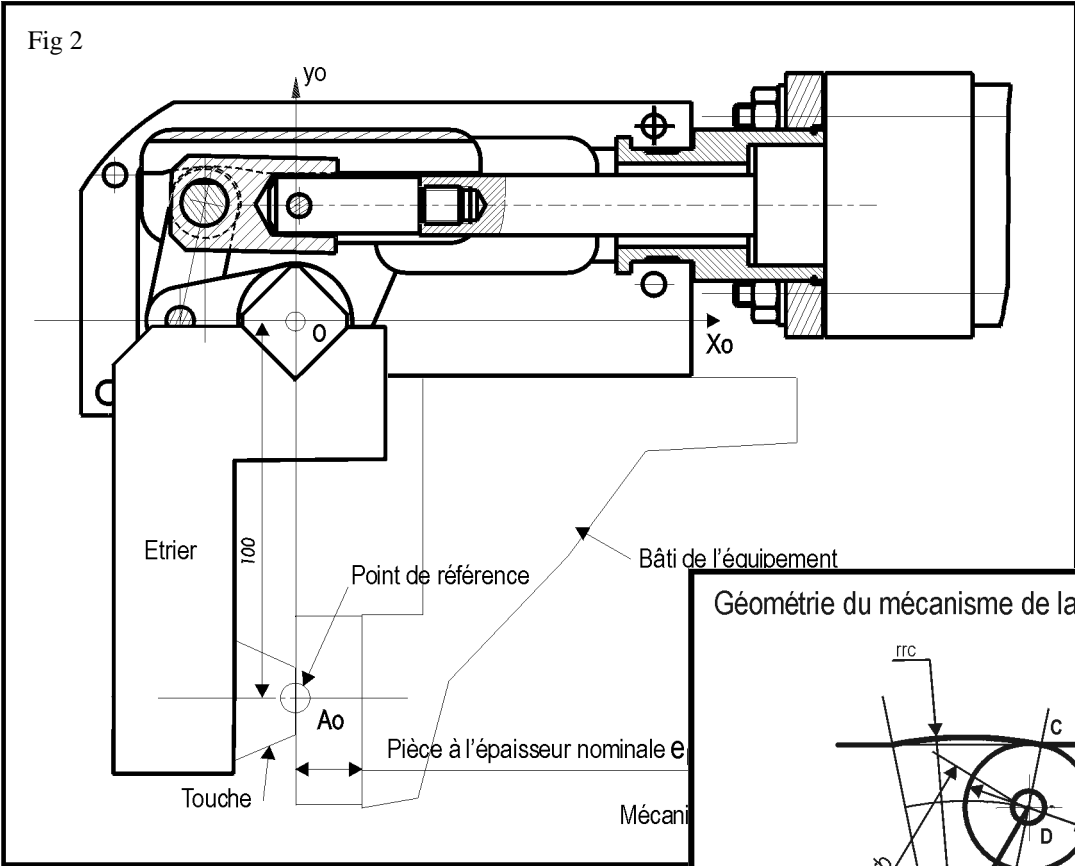
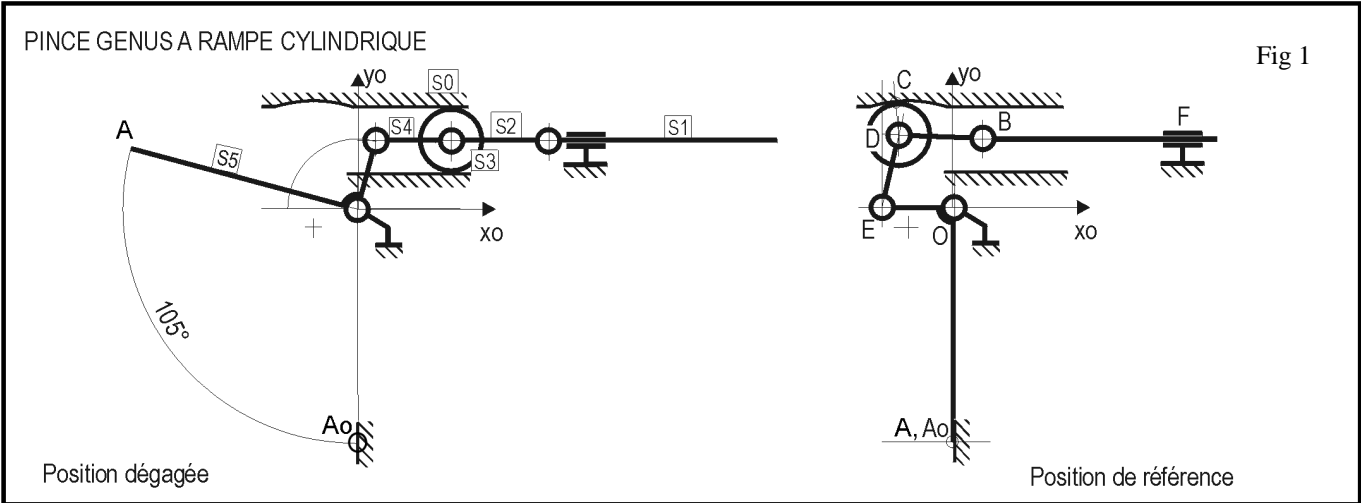
## Pince Polymatic à rampe plane fixe

Tableau des résultats de l'étude géométrique et statique

	e = 39 mm V = 75 daN		e = 38,5 mm V = 100 daN		e = 39,2 mm V = 54 daN	
xD (mm)	delta A (mm)	F (daN)	delta A (mm)	F (daN)	delta A (mm)	F (daN)
14	-10,60	39,80	-8,81	53,07	-11,31	29,19
15	-8,80	43,68	-7,01	58,23	-9,51	32,03
16	-7,16	48,12	-5,37	64,16	-7,87	35,29
17	-5,68	53,28	-3,89	71,05	-6,39	39,07
18	-4,34	59,40	-2,56	79,20	-5,06	43,56
19	-3,15	66,78	-1,36	89,03	-3,86	48,97
20	-2,09	75,90	-0,31	101,20	-2,81	55,66
21	-1,17	87,52	0,61	116,69	-1,89	64,18
22	-0,38	102,88	1,41	137,17	-1,09	75,44
23	0,29	124,24	2,07	165,65	-0,43	91,11
24	0,83	156,09	2,61	208,12	0,11	114,47
25	1,25	208,95	3,03	278,60	0,53	153,23
26	1,55	314,30	3,33	419,07	0,83	230,49
27	1,73	629,65	3,51	839,53	1,01	461,74

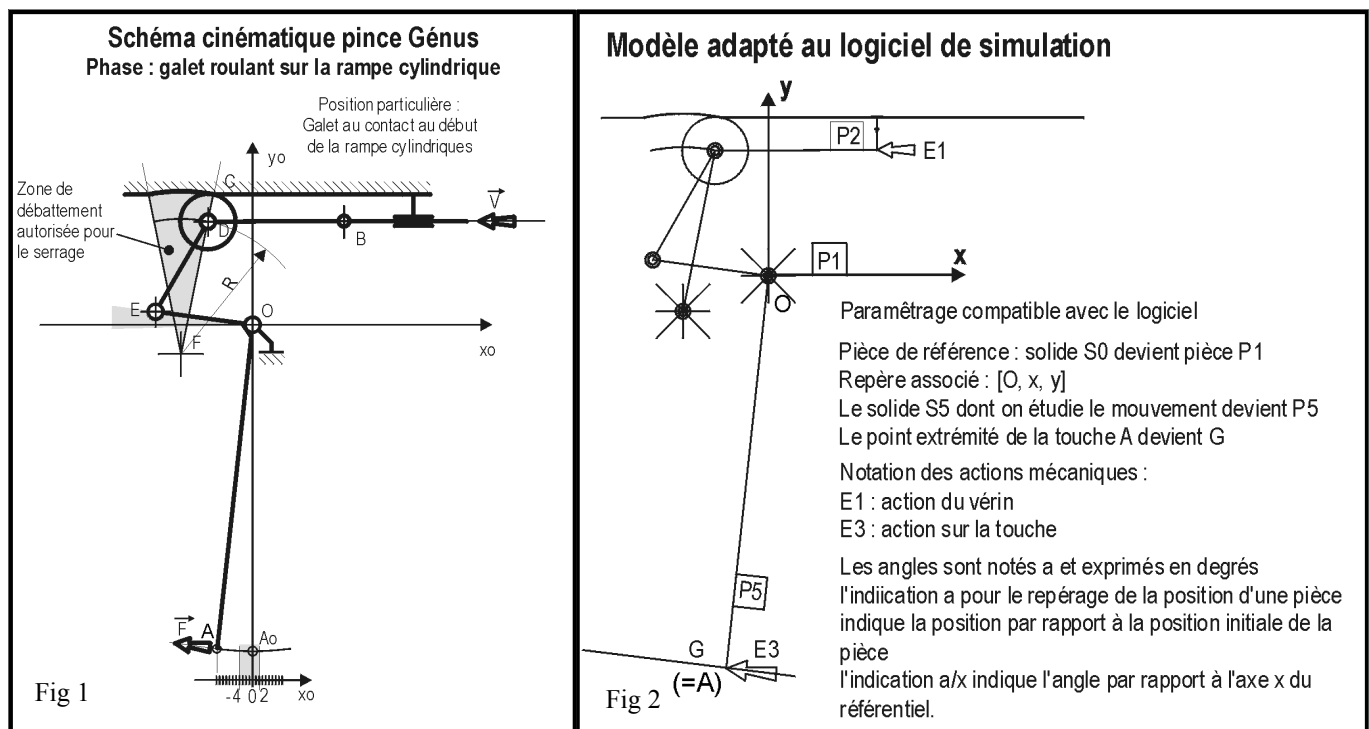
La valeur de l'action V du vérin a été déterminée pour donner une valeur de l'effort de serrage correspondant au plus près à la **valeur nominale de 110 daN** à la position de référence.  
e est la distance entre le plan de la rampe et l'axe de rotation.

PINCE GENUS



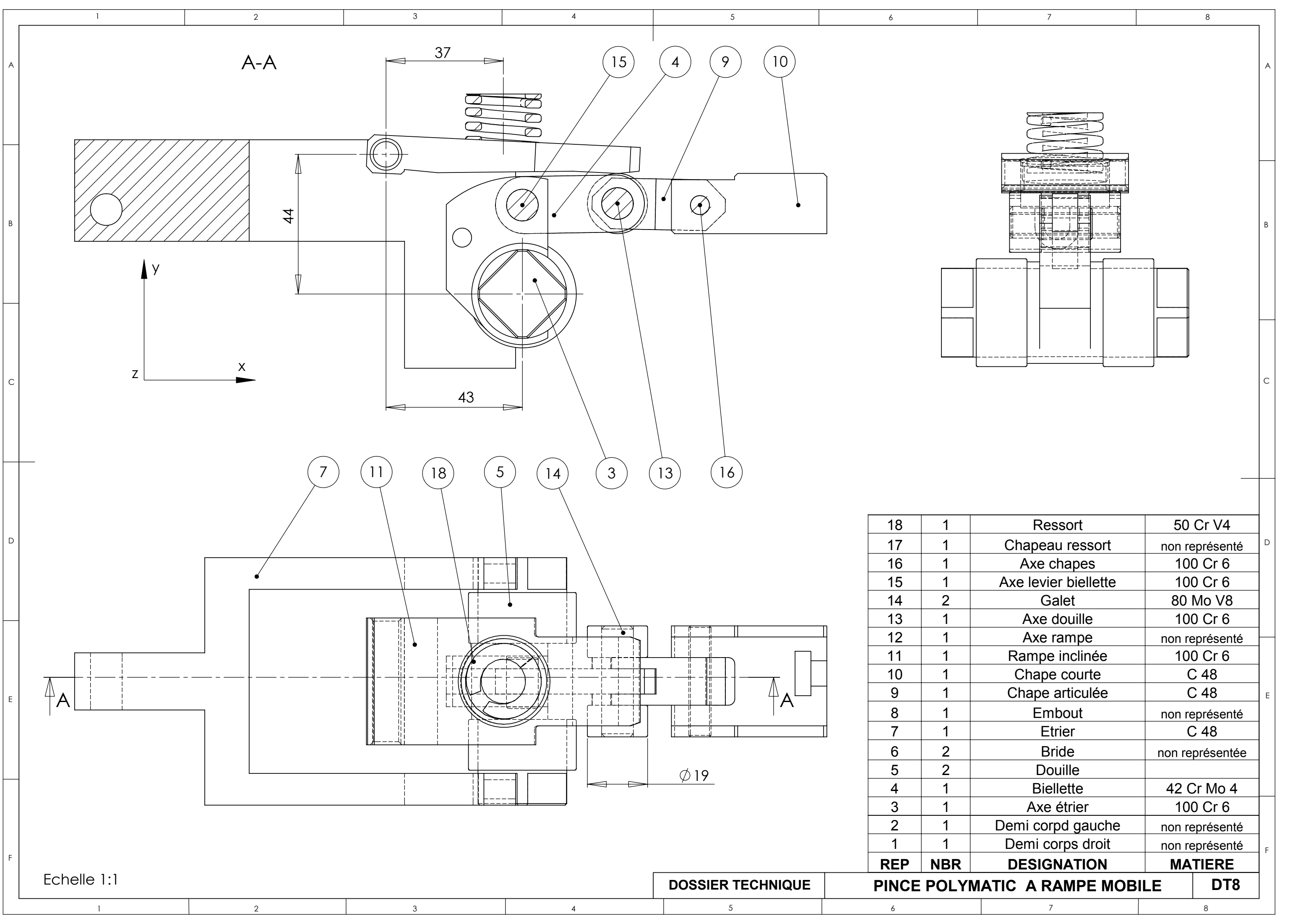


# PINCE GENUS

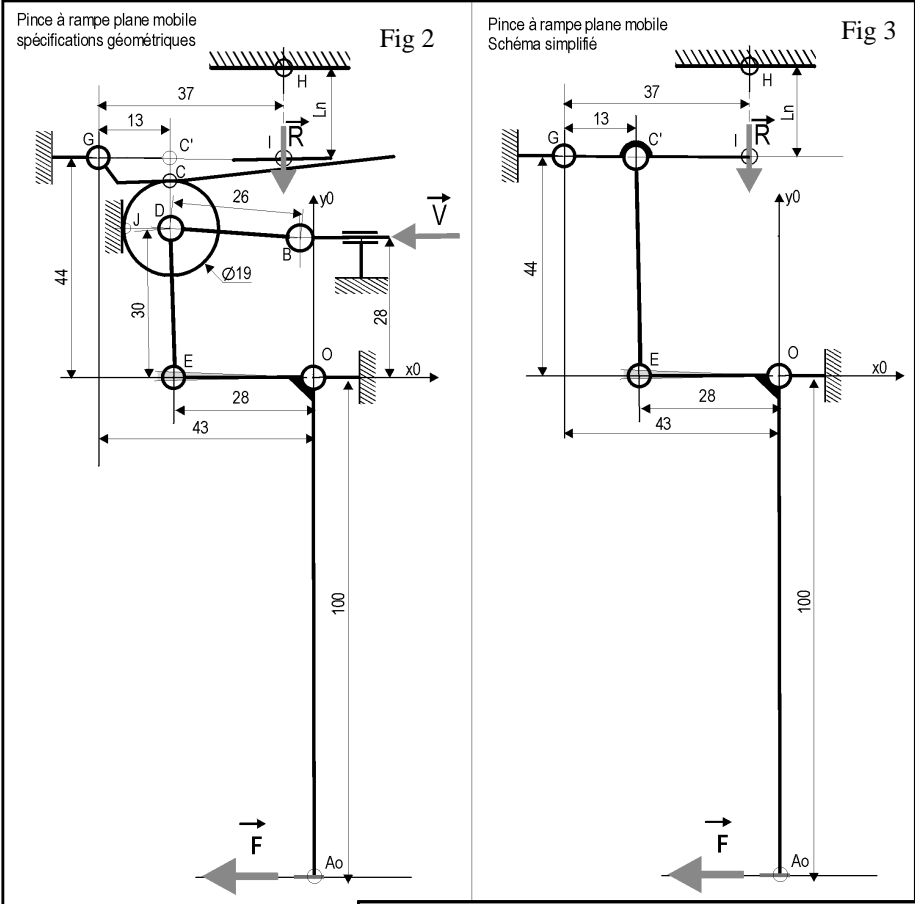
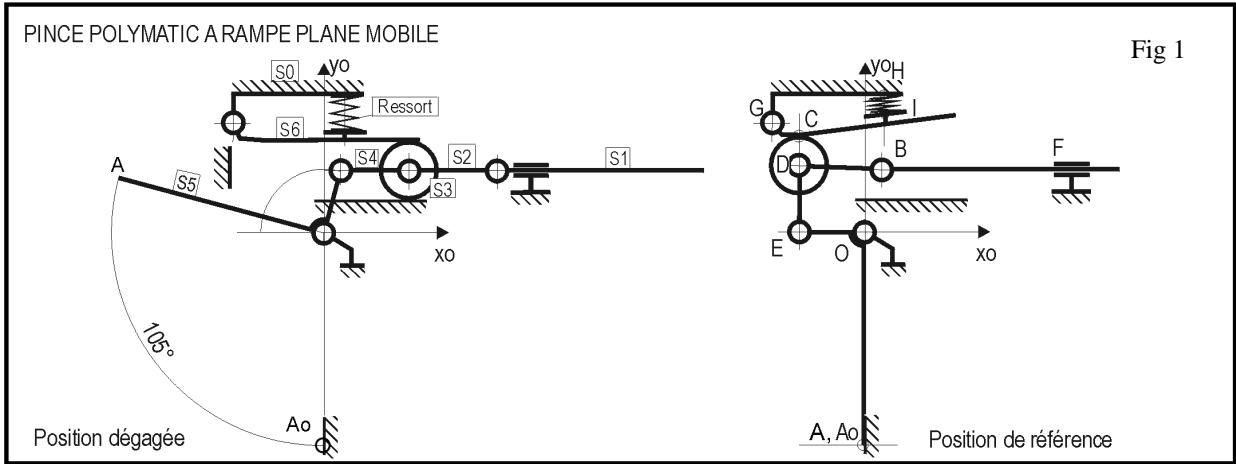


## Résultats numériques de l'étude cinématique et statique de la pince Génus

Paramétrage		Position absolue pièce P5 dans repère pièce P1			Effort extérieur E3 dans repère pièce P1				
No	Temps(s)	a(deg)	Gx(mm)	Gy(mm)	Fx(N)	Fy(N)	Mz(mN)	Résultante	a/x(deg)
0	0,00E+00	0,00E+00	-1,09E+01	-9,94E+01	-7,45E+002	+8,40E+001	+0,00E+000	+7,50E+002	+1,74E+002
1	5,00E-02	3,46E-01	-1,03E+01	-9,95E+01	-7,63E+002	+8,13E+001	+0,00E+000	+7,67E+002	+1,74E+002
2	1,00E-01	6,83E-01	-9,68E+00	-9,95E+01	-7,81E+002	+7,86E+001	+0,00E+000	+7,85E+002	+1,74E+002
3	1,50E-01	1,01E+00	-9,10E+00	-9,96E+01	-7,99E+002	+7,58E+001	+0,00E+000	+8,02E+002	+1,75E+002
4	2,00E-01	1,33E+00	-8,55E+00	-9,96E+01	-8,16E+002	+7,28E+001	+0,00E+000	+8,20E+002	+1,75E+002
5	2,50E-01	1,65E+00	-8,00E+00	-9,97E+01	-8,34E+002	+6,98E+001	+0,00E+000	+8,37E+002	+1,75E+002
6	3,00E-01	1,95E+00	-7,47E+00	-9,97E+01	-8,52E+002	+6,67E+001	+0,00E+000	+8,55E+002	+1,76E+002
7	3,50E-01	2,25E+00	-6,95E+00	-9,98E+01	-8,70E+002	+6,36E+001	+0,00E+000	+8,72E+002	+1,76E+002
8	4,00E-01	2,54E+00	-6,44E+00	-9,98E+01	-8,88E+002	+6,03E+001	+0,00E+000	+8,90E+002	+1,76E+002
9	4,50E-01	2,83E+00	-5,94E+00	-9,98E+01	-9,06E+002	+5,70E+001	+0,00E+000	+9,07E+002	+1,76E+002
10	5,00E-01	3,11E+00	-5,45E+00	-9,99E+01	-9,23E+002	+5,36E+001	+0,00E+000	+9,25E+002	+1,77E+002
11	5,50E-01	3,38E+00	-4,98E+00	-9,99E+01	-9,41E+002	+5,01E+001	+0,00E+000	+9,43E+002	+1,77E+002
12	6,00E-01	3,65E+00	-4,51E+00	-9,99E+01	-9,59E+002	+4,66E+001	+0,00E+000	+9,60E+002	+1,77E+002
13	6,50E-01	3,91E+00	-4,05E+00	-9,99E+01	-9,77E+002	+4,29E+001	+0,00E+000	+9,78E+002	+1,77E+002
14	7,00E-01	4,17E+00	-3,60E+00	-9,99E+01	-9,95E+002	+3,93E+001	+0,00E+000	+9,95E+002	+1,78E+002
15	7,50E-01	4,42E+00	-3,16E+00	-9,99E+01	-1,01E+003	+3,55E+001	+0,00E+000	+1,01E+003	+1,78E+002
16	8,00E-01	4,67E+00	-2,73E+00	-1,00E+02	-1,03E+003	+3,17E+001	+0,00E+000	+1,03E+003	+1,78E+002
17	8,50E-01	4,91E+00	-2,31E+00	-1,00E+02	-1,05E+003	+2,78E+001	+0,00E+000	+1,05E+003	+1,78E+002
18	9,00E-01	5,15E+00	-1,90E+00	-1,00E+02	-1,07E+003	+2,39E+001	+0,00E+000	+1,07E+003	+1,79E+002
19	9,50E-01	5,38E+00	-1,49E+00	-1,00E+02	-1,08E+003	+1,98E+001	+0,00E+000	+1,08E+003	+1,79E+002
20	1,00E+00	5,61E+00	-1,09E+00	-1,00E+02	-1,10E+003	+1,58E+001	+0,00E+000	+1,10E+003	+1,79E+002
21	1,05E+00	5,84E+00	-6,97E-01	-1,00E+02	-1,12E+003	+1,16E+001	+0,00E+000	+1,12E+003	+1,79E+002
22	1,10E+00	6,06E+00	-3,13E-01	-1,00E+02	-1,14E+003	+7,45E+000	+0,00E+000	+1,14E+003	+1,80E+002
23	1,15E+00	6,27E+00	6,48E-02	-1,00E+02	-1,16E+003	+3,20E+000	+0,00E+000	+1,16E+003	+1,80E+002
24	1,20E+00	6,49E+00	4,36E-01	-1,00E+02	-1,18E+003	-1,11E+000	+0,00E+000	+1,18E+003	-1,80E+002
25	1,25E+00	6,69E+00	8,00E-01	-1,00E+02	-1,19E+003	-5,48E+000	+0,00E+000	+1,19E+003	-1,80E+002
26	1,30E+00	6,90E+00	1,16E+00	-1,00E+02	-1,21E+003	-9,90E+000	+0,00E+000	+1,21E+003	-1,80E+002
27	1,35E+00	7,10E+00	1,51E+00	-1,00E+02	-1,23E+003	-1,44E+001	+0,00E+000	+1,23E+003	-1,79E+002
28	1,40E+00	7,30E+00	1,85E+00	-1,00E+02	-1,25E+003	-1,89E+001	+0,00E+000	+1,25E+003	-1,79E+002
29	1,45E+00	7,49E+00	2,19E+00	-1,00E+02	-1,27E+003	-2,35E+001	+0,00E+000	+1,27E+003	-1,79E+002
30	1,50E+00	7,68E+00	2,53E+00	-1,00E+02	-1,29E+003	-2,81E+001	+0,00E+000	+1,29E+003	-1,79E+002
31	1,55E+00	7,87E+00	2,86E+00	-1,00E+02	-1,31E+003	-3,29E+001	+0,00E+000	+1,31E+003	-1,79E+002
32	1,60E+00	8,06E+00	3,18E+00	-9,99E+01	-1,33E+003	-3,76E+001	+0,00E+000	+1,33E+003	-1,78E+002
33	1,65E+00	8,24E+00	3,49E+00	-9,99E+01	-1,34E+003	-4,24E+001	+0,00E+000	+1,35E+003	-1,78E+002
34	1,70E+00	8,42E+00	3,81E+00	-9,99E+01	-1,36E+003	-4,73E+001	+0,00E+000	+1,37E+003	-1,78E+002



PINCE POLYMATIC A RAMPE PLANE MOBILE



Extrait du catalogue Durovis

www.durovis.ch

Fig 4

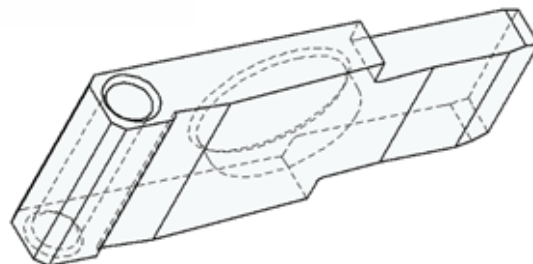
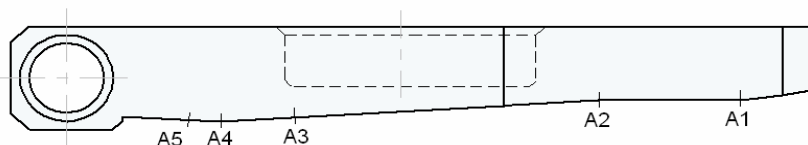
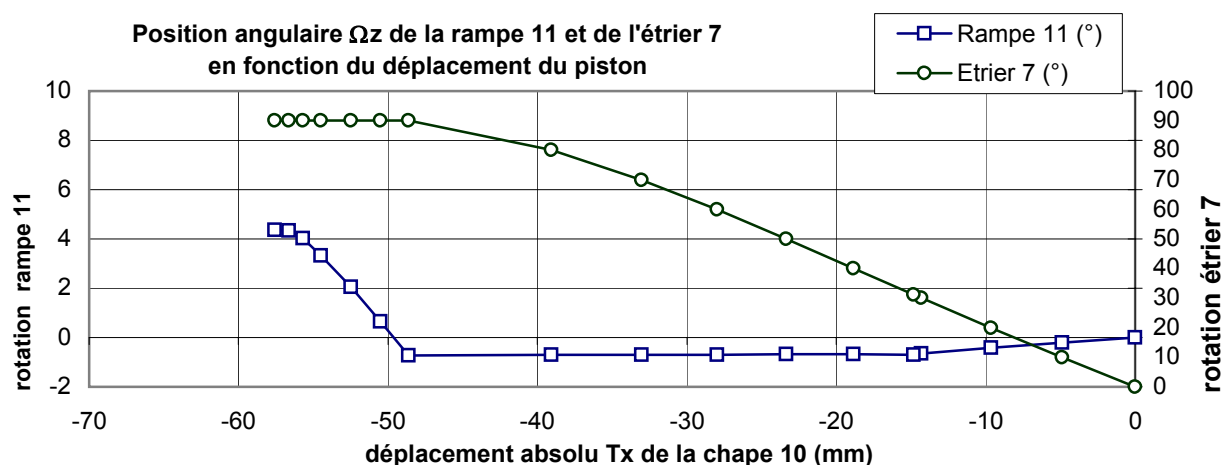
Dh	Dd	Lo	R	s 1	N 1	s 2	N 2	s 3
25.0	12.5	25	147.0	6.3	919	9.4	1378	10
		32	118.0	8.0	944	12.0	1416	15
		38	93.0	9.5	884	14.3	1325	18

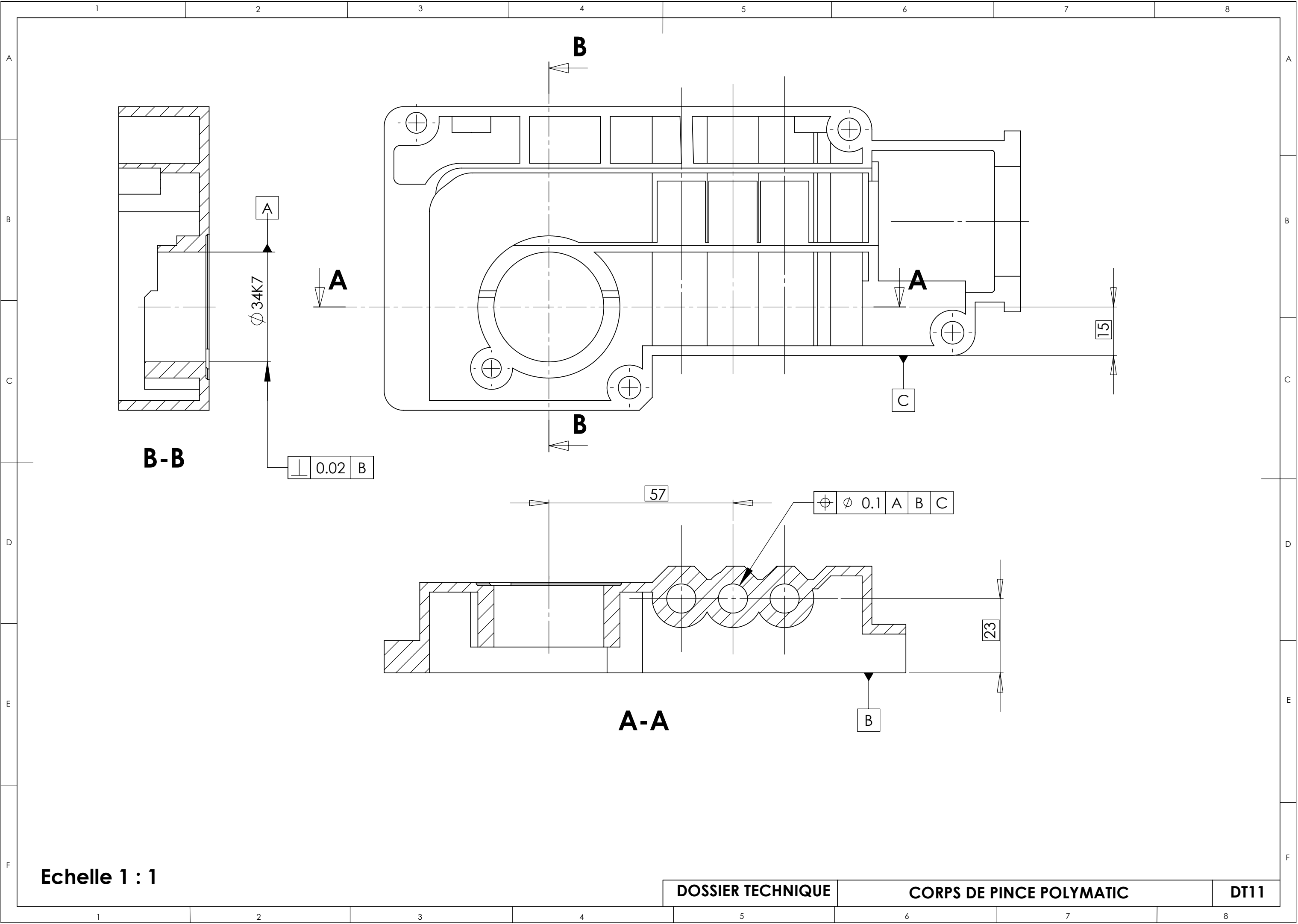
Dh = diamètre de l'alésage en mm  
Dd = diamètre maximal de l'axe, en mm  
Lo = longueur libre, en mm  
R = raideur en N / mm  
s 1 = longue durée de vie: flèche en mm  
N 1 = longue durée de vie: charge en N  
s 2 = flèche maximale: flèche en mm  
N 2 = flèche maximale: charge en N  
s 3 = flèche à bloc en mm

## DEPLACEMENT ABSOLU DES PIECES LORS DE LA FERMETURE DE PINCE

Le point de contact rampe/galet A1 correspond à la position du dessin d'ensemble DT8. L'étrier se trouve alors en position horizontale.

CHAPE 10	RAMPE 11	CHAPE 9	ETRIER 7	Point de contact rampe/galet
$T_X$ (mm)	$\theta_Z$ (°)	$\theta_Z$ (°)	$\theta_Z$ (°)	
0	0	0	0	A1
-4,87	-0,2	0	10	
-9,65	-0,42	0	20	
-14,3	-0,66	0	30	
-14,81	-0,69	0	31,13	A2
-18,83	-0,68	0	40	
-23,34	-0,68	0	50	
-27,98	-0,69	0	60	
-33,03	-0,69	0	70	
-39,09	-0,7	0	80	
-48,63	-0,73	0	90	A3
-50,5	0,66	-1,2	90	
-52,5	2,05	-2,18	90	
-54,5	3,33	-2,85	90	
-55,68	4,02	-3,1	90	A4
-56,63	4,33	-3,24	90	A4
-57,57	4,37	-3,3	90	A5





Echelle 1 : 1

SESSION 2005

**CA/PLP**

---

CONCOURS EXTERNE

---

Section : **GENIE MECANIQUE**

Option : CONSTRUCTION

<b>PINCES DE SERRAGE POUR TOLES</b>
-------------------------------------

DOSSIER QUESTIONS

Temps conseillé par partie :

Partie A : 1 h 00

Partie B : 2 h 00

Partie C : 3 h 00

Partie D : 2 h 00

Ce dossier comporte 6 pages numérotés DQ1 à DQ6

# PINCES DE SERRAGE DE TOLES

## QUESTIONNAIRE

### A- Etudes des conditions géométriques d'implantation des pinces sur les équipements.

Les documents techniques nécessaires à cette partie de l'étude se trouvent dans le Dossier technique, pages DT1 à DT3. *Répondre sur feuille de copie.*

#### A1- Fixation de la pince sur le poste d'opération.

Le cahier des charges demande que l'implantation des pinces sur les équipements se fasse à l'aide d'une liaison encastrement réalisée par un assemblage dont les spécifications sont les suivantes :

- appui plan vertical sur le bâti,
- mise en position par deux axes,
- maintien en position par 4 vis C M6.

#### Question Q1 :

A l'aide d'un croquis simple à main levée, définir les principales surfaces du corps des pinces nécessaires à la réalisation de cette fonction.

#### A2- Réglages de l'implantation de la pince sur le poste d'opérations.

Afin de faciliter l'implantation des pinces sur les équipements, le cahier des charges impose que le matériel fourni dispose d'un système permettant de matérialiser, au cours du montage sur le poste, la position de travail nominale. Cela peut être fait, par exemple, par une broche immobilisant le mécanisme en position nominale de serrage pendant les opérations d'implantation.

#### Question Q2 :

Expliquer les diverses opérations à mettre en œuvre, sur un équipement, pour mettre en place une pince et la régler sur la position de serrage nominale. Préciser, à l'aide de croquis simples à main levée, les conditions géométriques à spécifier pour que la qualité de la mise en position d'une pince sur le poste de travail soit assurée.

## B- Etude comparative des deux modèles de pince à rampe fixe du point de vue de leur conformité aux spécifications du cahier des charges pour le serrage.

Les documents techniques nécessaires à cette partie de l'étude se trouvent dans le dossier technique pages DT1 à DT7. *Répondre sur feuille de copie et sur le document réponse DR1.*

### Description du fonctionnement :

Les schémas figure 1 pages DT5 et DT6 définissent, pour ces deux pinces, les deux positions limites de fonctionnement : position dégagée et position serrée sur la position de référence. Les figures 2 donnent un dessin d'ensemble du mécanisme des deux pinces en position de référence. La géométrie de la pince Genus est précisée figure 3 page DT6.

Pour les deux modèles, une opération de serrage se décompose ainsi :

- phase d'approche : le mécanisme transforme le mouvement de translation du piston en rotation de l'étrier portant la touche. La vitesse du déplacement est contrôlée par un limiteur de débit placé sur la conduite de vidage de la chambre non active du vérin.
- phase de serrage proprement dite, en deux temps :
  - La touche arrive au contact de la tôle ce qui impose l'arrêt du mouvement du mécanisme.
  - Dans le vérin, la contre pression créée par le mouvement s'annule et l'effort exercé sur le mécanisme augmente pour atteindre la valeur statique théorique diminuée des frottements statiques (joints). Nous avons donc une courte phase au cours de laquelle l'effort s'établit pour atteindre son maximum (effort statique). Pendant cette phase, le système va subir des déformations élastiques dont nous ne tiendrons pas compte dans l'étude qui va suivre.

### Problème :

On souhaite vérifier la conformité, du mécanisme retenu pour les modèles de pince rampe fixe, aux spécifications du cahier des charges définies page DT1 à DT3, pour les deux aspects suivants :

- capacité du système, du point de vue géométrique, à s'adapter à la tolérance sur l'épaisseur des pièces,
- capacité du système à assurer le serrage avec un effort convenable, quelle que soit l'épaisseur serrée, dans les limites de la tolérance.

### Modèles d'étude :

Pour étudier la conformité des deux pinces à rampe fixe, nous allons utiliser les modèles théoriques suivants :

- Mécanisme plan défini par les schémas figure 3 page DT5 pour la pince Polymatic et figure 1 page DT7 pour la pince Genus.
- Le mouvement que nous étudions est limité à un faible débattement autour de la position nominale de serrage. Pour la pince Polymatic, il est paramétré par la position xD du centre du galet par rapport au référentiel. Pour la pince Genus, nous admettons que, quelle que soit la position réelle de serrage, le galet devra se trouver en contact sur la partie cylindrique de la rampe.
- L'effort exercé par le vérin est constant et égal à l'effort statique. On note  $\vec{V}$  la résultante du glisseur représentant cette action mécanique.
- Sur la touche s'applique un effort lié à la pièce, et perpendiculaire à cette dernière au point A. On fait l'hypothèse que cette action mécanique peut être représentée par un glisseur dont l'axe passe par A et est perpendiculaire à OA. On note  $\vec{F}$  la résultante de ce glisseur.



## B1 Pince Polymatic à rampe plane fixe.

### Question Q3 :

Justifier le choix du modèle choisi pour l'étude (schéma cinématique figure 3 page DT5).

L'étude mécanique a été réalisée avec un logiciel de simulation. Les résultats numériques de cette étude sont fournis par le tableau figure 4 page DT5. Trois configurations géométriques du système ont été testées en prenant en compte une variation de la position e de la rampe par rapport à l'axe.

### Question Q4 :

- Tracer les courbes représentatives « delta A – F » (sur le document réponse DR1- cadre A) pour les trois configurations.
- Conclure quant à la validité de la pince Polymatic à rampe plane fixe à répondre aux spécifications du cahier des charges.

## B2 Pince Genus

La résolution du problème de mécanique a été faite à l'aide d'un logiciel de simulation. La figure 2 page DT7 définit le modèle, compatible avec le logiciel, utilisé pour effectuer cette détermination. Le tableau figure 3 de la même page donne les résultats bruts fournis par le logiciel. La détermination des valeurs des diverses positions a été réalisée en simulant un mouvement dont la vitesse, imposée à la pièce P2, est constante. L'action mécanique E1 exercée par le vérin est constante également et égale à 88 daN. Sur la touche s'applique une action mécanique E3, d'intensité inconnue, mais liée à la pièce P5. Les inerties ne sont pas prises en compte. Le mouvement est paramétré par le temps.

### Question Q5 :

- à partir des résultats numériques fournis, établir un tableau conforme au modèle ci-dessous,

Delta A (mm)	F (daN)

- tracer la courbe représentative de la relation « delta A –F » (sur le document réponse DR1- cadre B),
- conclure quant à la validité du mécanisme de la pince Genus à répondre aux spécifications du cahier des charges relatives au serrage.

## C- Etude de conformité de la pince Polymatic à rampe plane mobile aux spécifications du serrage.

Afin de pouvoir disposer d'un produit répondant aux spécifications de la norme CNOMO, la société Polymatic propose un autre modèle à rampe plane, dérivant du modèle à rampe fixe, mais dans lequel la rampe est désormais articulée et poussée par un ressort fixé sur le corps. Voir le dessin d'ensemble incomplet page DT8.

Le schéma figure 1 du document DT9 définit le nouveau mécanisme dans les deux positions caractéristiques. Le schéma de la figure 2 définit la géométrie dans la position de serrage nominale. La longueur du ressort, dans la position nominale du système, est notée  $L_n$ . Pour des raisons d'encombrement, cette valeur sera comprise entre 20 et 17 mm.

### Question Q6 :

Un schéma simplifié du système est donné figure 3 de la page DT9. Par une démarche d'isolement, expliciter et justifier les hypothèses qui permettent, en position serrée, de modéliser ainsi le système de création de l'effort de serrage.

### Question Q7 :

Déterminer, pour une variation de la position du point de contact de la touche par rapport au point de référence  $A_0$  compatible avec la spécification du cahier des charges, les variations correspondantes de la longueur du ressort autour de la longueur nominale théorique  $L_n$ . Reproduire sur la copie le tableau ci-dessous ; y porter les résultats obtenus.

Position du point A de la touche	$\Delta A = -4$	$\Delta A = 0$	$\Delta A = 2$
Longueur du ressort		$L_n$	
Limites de l'effort que doit exercer le ressort			

### Question Q8 :

Déterminer, en fonction de  $L_n$ , les longueurs  $L_{\max}$  et  $L_{\min}$  du ressort correspondant à la variation admissible de  $\Delta A$ . Donner les valeurs limites de l'effort  $R$  que doit exercer le ressort pour les deux valeurs limites de serrage acceptables du système. Porter les résultats dans le tableau de résultats de la question Q7.

Un extrait de catalogue d'un fournisseur de ressort étant donné figure 4 page DT9 :

### Question Q9 :

- choisir un ressort parmi les trois proposés,
- déterminer une longueur  $L_n$  permettant d'assurer le respect des spécifications,
- vérifier que les contraintes d'utilisation du ressort sont respectées,
- tracer la courbe représentative de la relation «  $\Delta A$  – Force » obtenue (sur le document DR1-cadre C),
- conclure.

Pour certaines applications, les « demandeurs » souhaitent pouvoir disposer de modèles « verrouillables » en position serrée, c'est-à-dire qui assurent le serrage même en cas de chute de pression.

### Question Q10 :

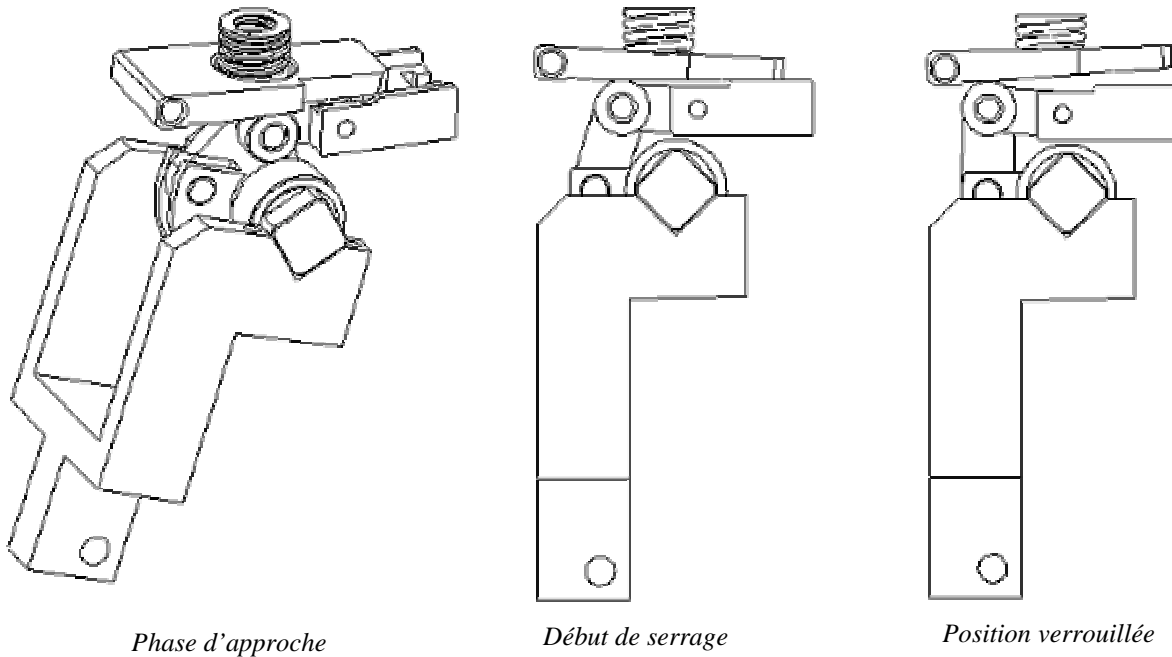
A quelles conditions le système Polymatic à rampe plane mobile peut-il assurer cette fonction ?

## D - Etude de la modification du boîtier de pince Polymatic à rampe fixe en vue de son adaptation au système à rampe mobile.

Nous nous proposons, dans cette partie, d'étudier les adaptations et modifications constructives à effectuer sur le boîtier de la pince à rampe fixe et ses pièces annexes, afin de l'adapter au nouveau mécanisme de pince à rampe mobile.

L'étude mécanique précédente a permis de décrire le comportement cinématique et statique de la pince Polymatic à rampe mobile.

Le document DT10 donne des renseignements complémentaires sur les positions des différentes pièces composant le mécanisme dans le cas du serrage (rotation de 90° de l'étrier).



Le mécanisme composant la partie interne de la pince Polymatic à rampe mobile est représenté sur le document DT8. Les pièces suivantes n'apparaissent pas sur le dessin, volontairement :

- demi corps gauche,
- demi corps droit,
- chapeau d'arrêt du ressort,
- axe d'articulation de la rampe,
- éléments standards de fixation.

Le corps de cette nouvelle version de pince est obtenu à partir de celui de la version de pince à rampe fixe (DT4) et n'en diffère que par certains ajouts et enlèvements de matière, obtenus lors du moulage ou par usinage. Ces modifications de formes sont à prévoir pour pouvoir l'adapter aux fonctions du nouveau mécanisme.

Ces nouvelles fonctions sont les suivantes :

<b>FT1</b>	Pouvoir déverrouiller manuellement le mécanisme.
<b>FT2</b>	Contenir le nouveau mécanisme.
<b>FT3</b>	Assurer la liaison pivot avec la rampe articulée.
<b>FT4</b>	Assurer le guidage et le maintien du ressort.

## D1- Dimensionnement et conception des modifications.

### Question Q11 :

Justifier la mise en place de la fonction **FT1**.

### Question Q12 :

A partir du tableau des déplacements absolus des éléments mobiles de la nouvelle pince donné dans le dossier technique DT10, représenter sur le document DR2 le galet et la rampe mobile en position :

- fin de phase d'approche / début de serrage (contact galet / rampe en A3),
- fin de serrage / étrier verrouillé (contact galet / rampe en A5).

En déduire pour la fonction **FT2**, les contours d'une forme creuse possible à obtenir par usinage en une ou plusieurs phases, sur les demi corps gauche et droit.

### Question Q13 :

Sur le document DR2 :

- proposer une solution constructive permettant de réaliser la liaison pivot entre la rampe et les deux demi corps (fonction **FT2**),
- définir avec précision les formes de l'axe ainsi que les modifications par usinage apportées sur le corps (diamètres, portées),
- indiquer les conditions fonctionnelles et les ajustements.

### Question Q14 :

Sur le document DR2 :

- proposer une solution constructive permettant de réaliser le guidage et le maintien du ressort par rapport au corps (fonction **FT3**), à l'aide d'un chapeau fixé sur les deux demi corps,
- définir avec précision les formes du chapeau rapporté que les modifications par usinage apportées sur le corps. Rajouter des vues supplémentaires si nécessaire,
- indiquer les ajustements,
- donner les caractéristiques normalisées et les dimensions des éléments éventuellement rapportés (vis, rondelles, écrous...).

## D2- Modélisation volumique des modifications.

Le document DR3 représente la mise en plan du modèle volumique existant du demi corps gauche de la pince Polymatic à rampe fixe.

### Question Q15 :

En utilisant la terminologie propre à un modéleur volumique (voir l'exemple relatif à la fonction FT1), compléter le dessin ainsi que le tableau associé du document DR4 en faisant apparaître les ajouts et enlèvements de matière successifs correspondant aux réalisations des fonctions FT2, FT3 et FT4.

Ce travail devra être en rapport avec les solutions mises en œuvre dans les questions précédentes.

## D3- Définition du produit.

Le document DT11 représente la mise en plan du demi-corps de pince, accompagné des cotes relatives à la fonction de mise en position de la pince sur l'équipement.

### Question Q16 :

Décoder cette cotation et la justifier à l'aide de schémas ou croquis.

SESSION 2005

---

**CA/PLP**

---

CONCOURS EXTERNE

---

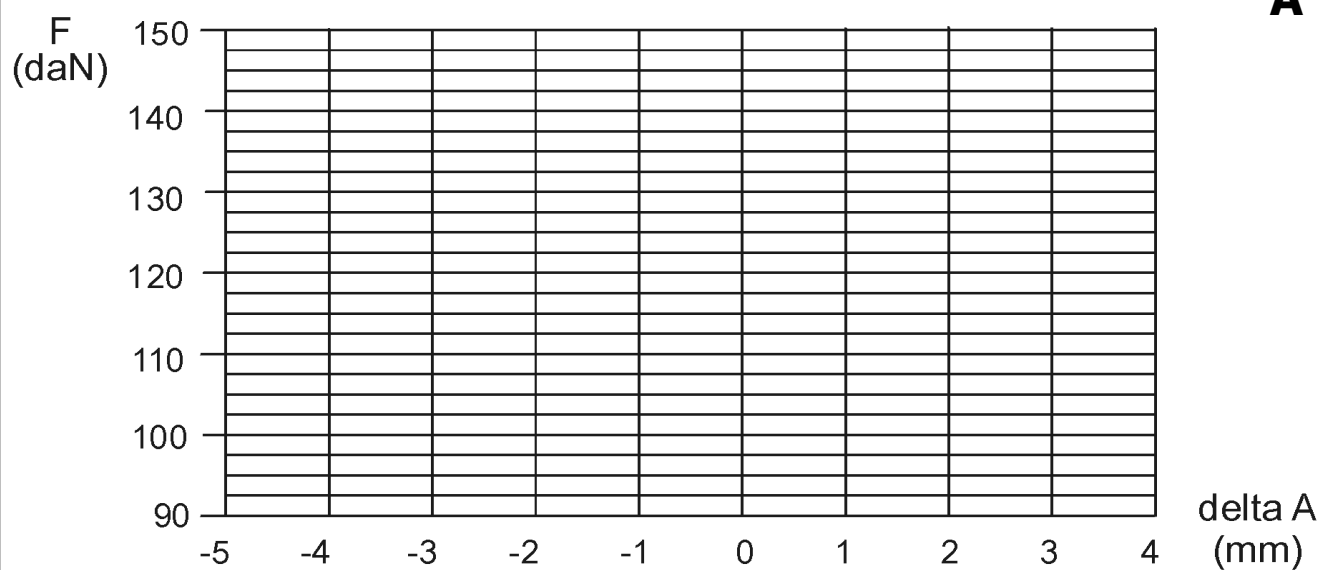
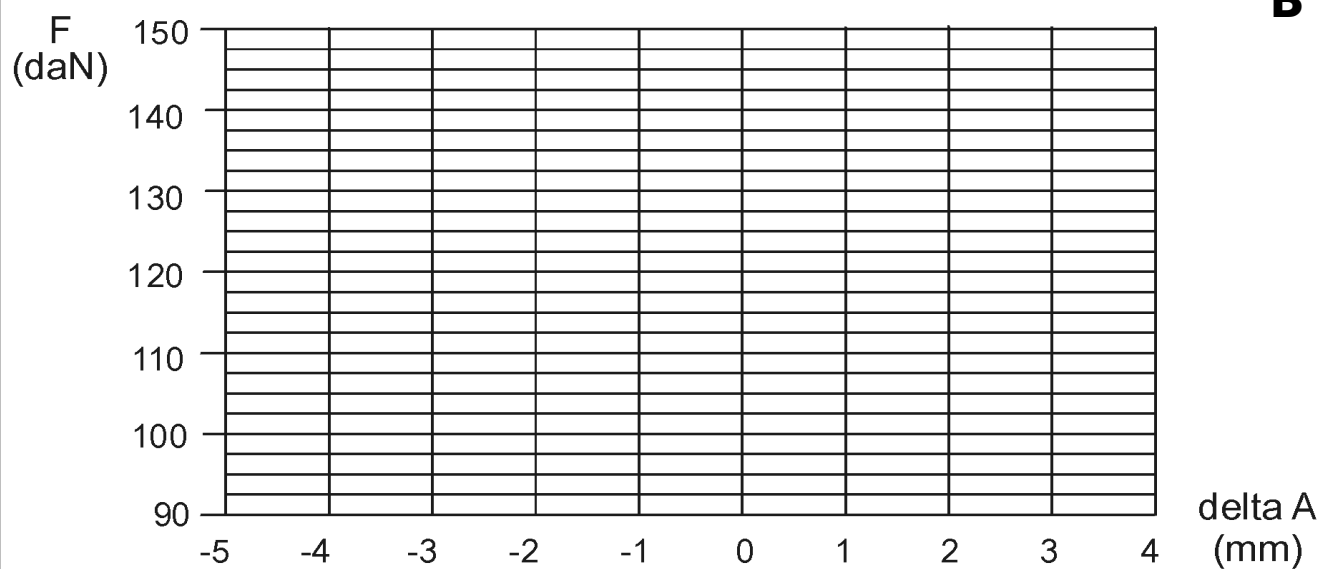
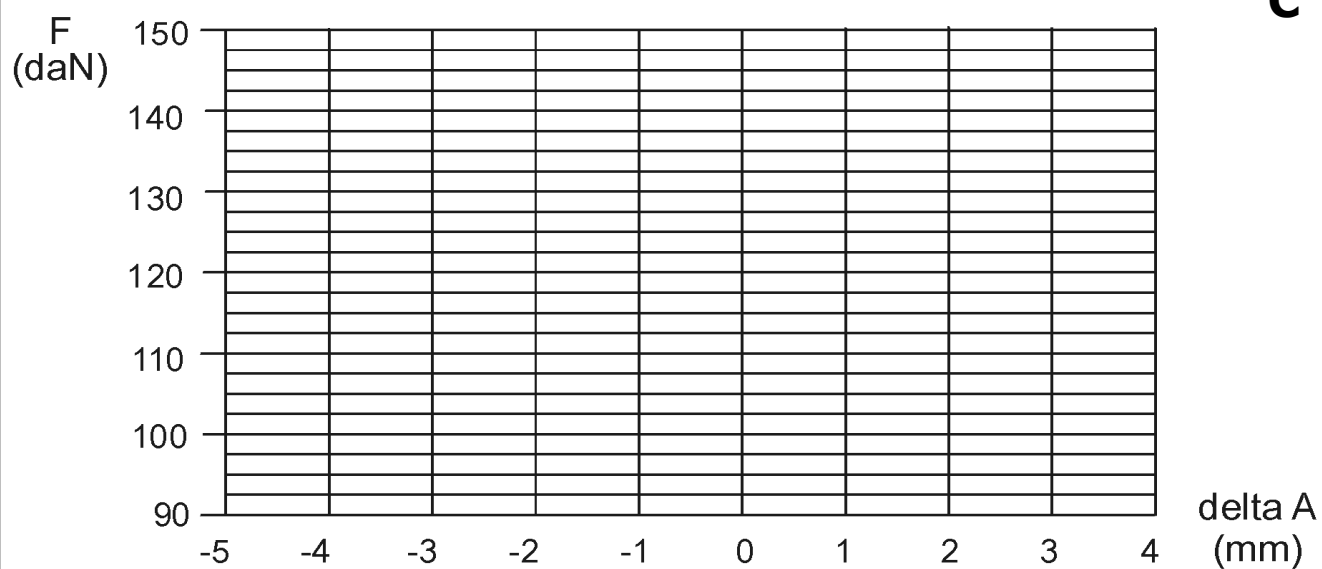
Section : **GENIE MECANIQUE**

Option : CONSTRUCTION

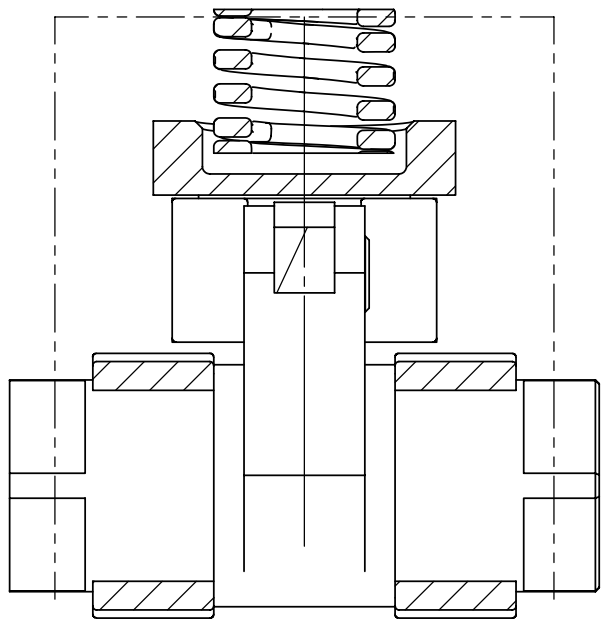
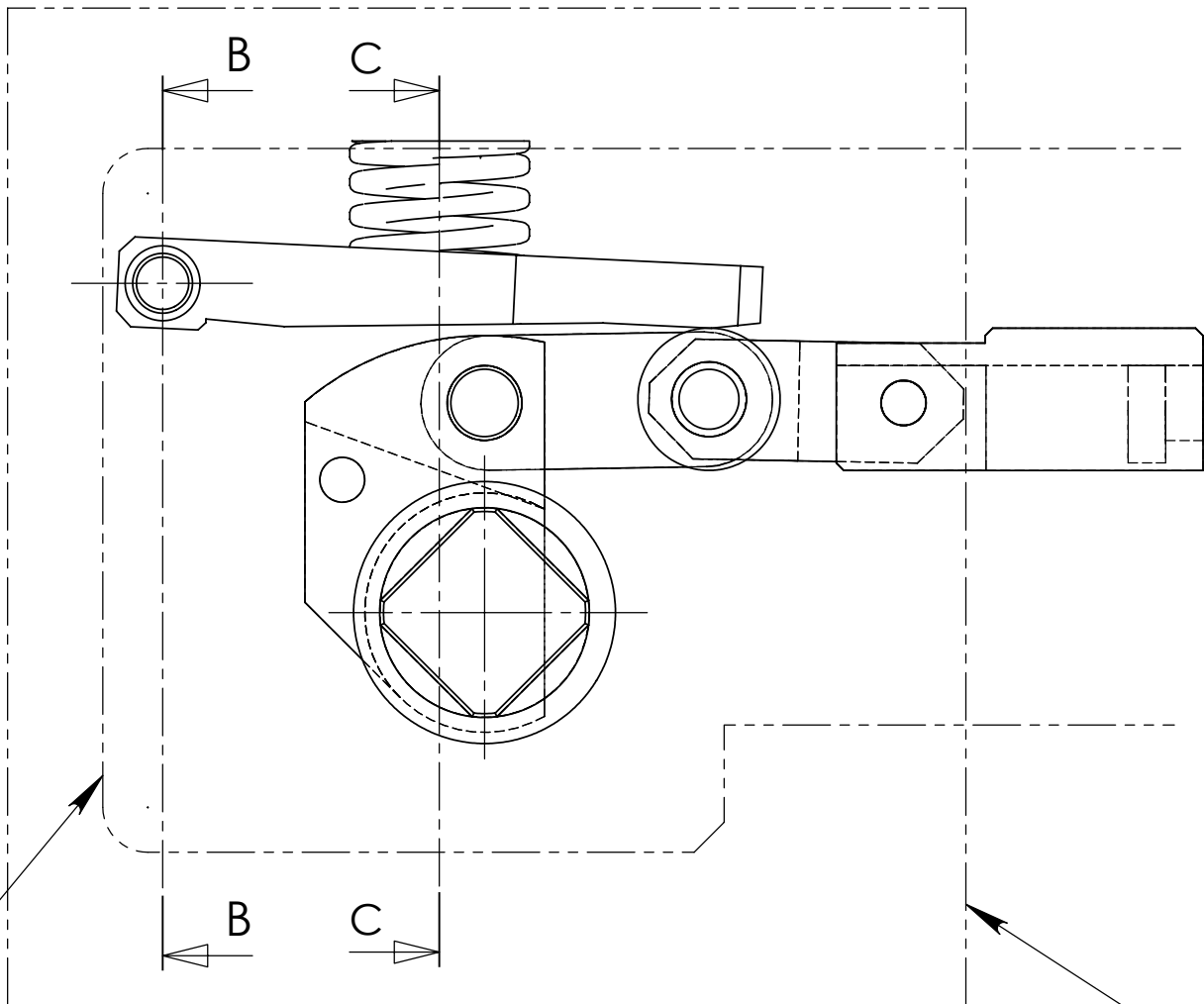
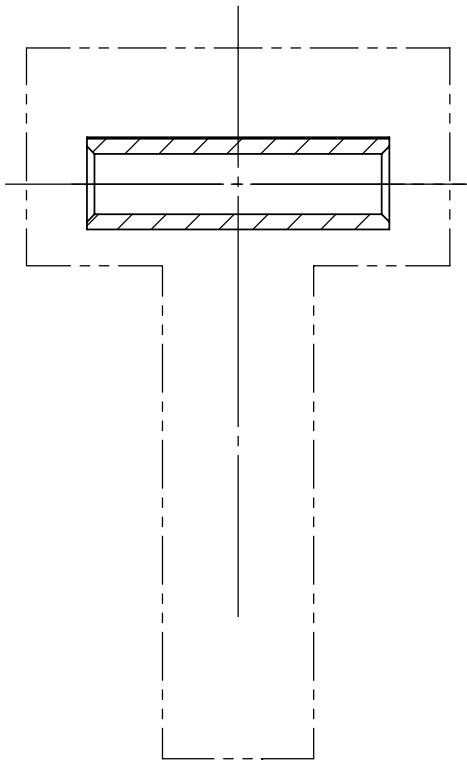
<p><b>PINCES DE SERRAGE POUR TOLES</b></p>
--

DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier comporte 4 documents repérés DR1 à DR4

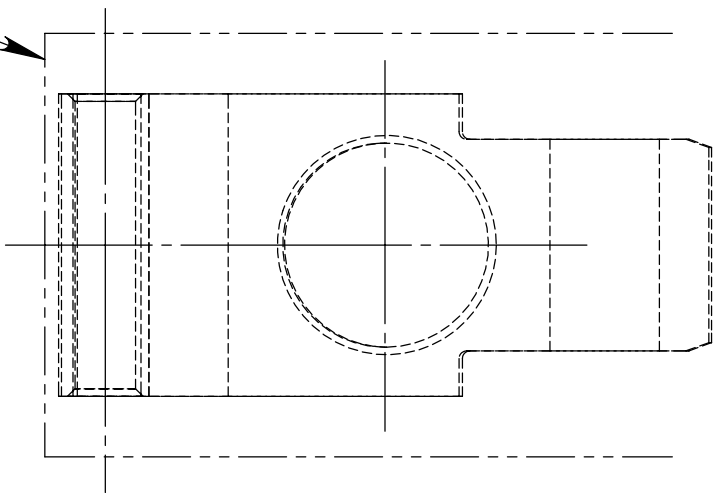
**TRACE DES COURBES « delta A - F »****DR1****A****B****C**

B-B



limite de l'étude

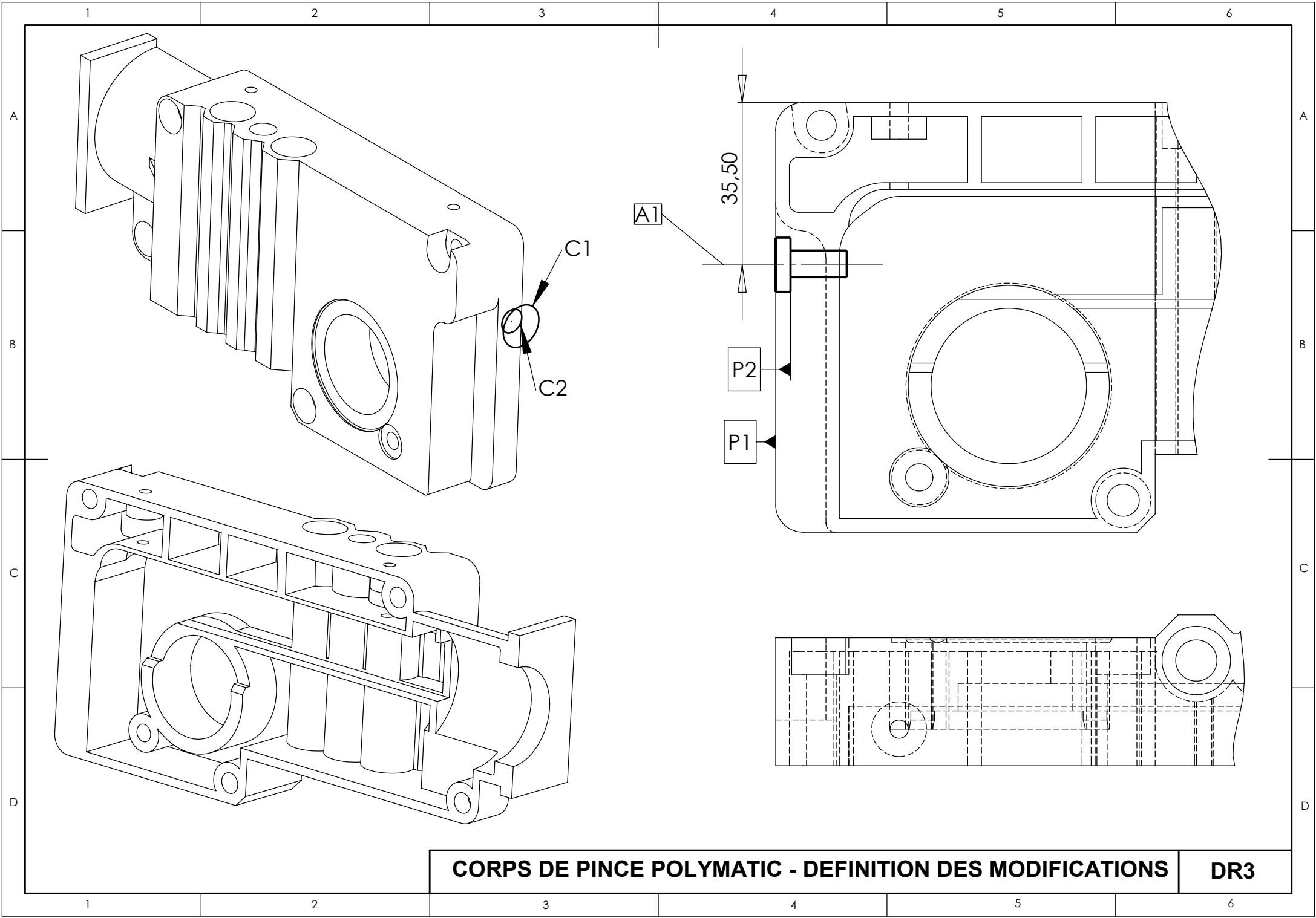
contours externes du corps



Echelle 1:1

CORPS DE PINCE POYMATIC - CONCEPTION DES MODIFICATIONS

DR2





Fonction technique	Pièce(s) associée(s)	Mode d'obtention (type usinage , moulage)	Plan d'esquisse A repérer sur DR02	Renseignements sur esquisse A représenter sur document DR02	Opération volumique
<b>FT1</b> Pouvoir déverrouiller manuellement le mécanisme		Moulage ou lamage	P1	Cercle C1 de diamètre D1 = 15 mm Coïncidence centre C1 et axe A1	Enlèvement de matière par extrusion. Borgne Profondeur b1 = 3mm
	Passage outil de déverrouillage	Perçage débouchant	P2	Cercle C2 de diamètre D2 = 8,4 mm Coïncidence centre C2 et axe A1	Enlèvement de matière par extrusion. Borgne profondeur b1 = 12mm
<b>FT2</b> Contenir le nouveau mécanisme					
<b>FT3</b> Assurer la liaison pivot avec la rampe articulée					
<b>FT4</b> Assurer le guidage et le maintien du ressort					
compléter le tableau sur feuille de copie si nécessaire		<b>CORPS DE PINCE POLYMATIC – DEFINITION DES MODIFICATIONS</b>			
					<b>DR4</b>