

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 5 documents numérotés de DT 1/5 à DT 5/5.

- DT 1/5 : Présentation générale de la pince de serrage.
- DT 2/5 : Implantation de la tête de serrage.
- DT 3/5 : Principe de fonctionnement (vues éclatées).
- DT 4/5 : Dessin d'ensemble.
- DT 5/5 : Nomenclature.

Présentation générale

1 - Mise en situation :

Sur les chaînes d'assemblage automatisé de carrosseries automobiles, le maintien l'une contre l'autre 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 une force de serrage élevée pour une position de réglage donnée et demeurent verrouillés en cas de perte de pression d'air.

L'un des problèmes qui se posent, pour certaines applications, est d'assurer un serrage suffisant pour des pièces d'épaisseurs différentes. En effet, les tôles à maintenir ne respectent pas toujours un intervalle de tolérance étroit (intervalle pouvant 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. Pour ce type d'application, les pinces à utiliser doivent donc disposer d'une "plage de serrage" étendue par rapport à une position issue d'un réglage initial.

Outre l'étendue de la "plage de serrage" que nécessite une application donnée, le choix d'une pince conduit à prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- nombre de cycles de serrage sans risque de provoquer par blocage ou rupture l'arrêt de la chaîne et la mise au rebut de carrosseries détériorées,
- simplicité d'installation, de réglage, de maintenance,
- interchangeabilité.

2 - Pince de serrage GENUS "à rampe de forme" :

2.1. Implantation.

La pince de serrage GENUS dite "à rampe de forme" actionnée par un vérin pneumatique, se présente sous la forme d'un corps sur lequel est articulé un bras de serrage (*voir document DT2/5 figure_1*). Son implantation sur une chaîne d'assemblage est décrite par le *document DT 2/5 figure 2*.

2.2. Principe de fonctionnement (*voir document DT 3/5 figure 1 et 2*).

La pince de serrage GENUS se différencie des serrages conventionnels par une rampe de forme (liée complètement au corps) comportant deux parties principales :

- une portion plane notée P.

Pendant la phase d'approche qui précède le serrage (*voir document DT3/5 figure 1*), la tige du vérin, par l'intermédiaire de la **chape 7**, provoque le mouvement de **l'axe 12** qui supporte deux **galets 16** astreints à se déplacer chacun entre deux surfaces parallèles : une surface plane appartenant au **corps 1** et la portion plane de la rampe de forme qui lui sert de surface complémentaire.

La **bielle 3** et le **bras de serrage (13 + 15)** sont solidaires en rotation de **l'arbre 4** formant ainsi un sous-ensemble en liaison pivot par rapport au corps. En conséquence, le mouvement de **l'axe 12** provoque par l'intermédiaire des **bielles 6** et de la **bielle 3** la rotation du **bras de serrage (13 + 15)** autour de l'axe de **l'arbre 4**.

- une portion incurvée notée C.

Lorsque le bras de serrage entre en contact avec les pièces à serrer, les **galets 16** supportés par **l'axe 12** viennent accoster la partie incurvée de la rampe de forme (*voir document DT3/5 figure 2*). Selon la nature et la géométrie des pièces, les **galets 16** peuvent être amenés à progresser le long de cette partie incurvée.

2.3. Structure interne.

La pince de serrage GENUS est définie par le dessin d'ensemble (*Document DT 4/5*) et la nomenclature associée (*Document DT 5/5*).

Figure 1

Pince représentée sans le flasque supérieur.
En position "tige rentrée".

Tôle d'épaisseur e

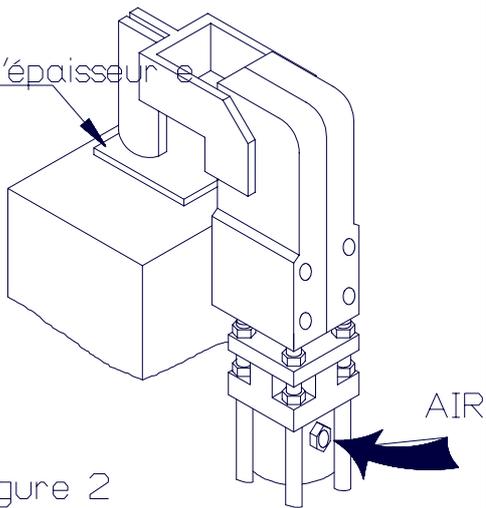
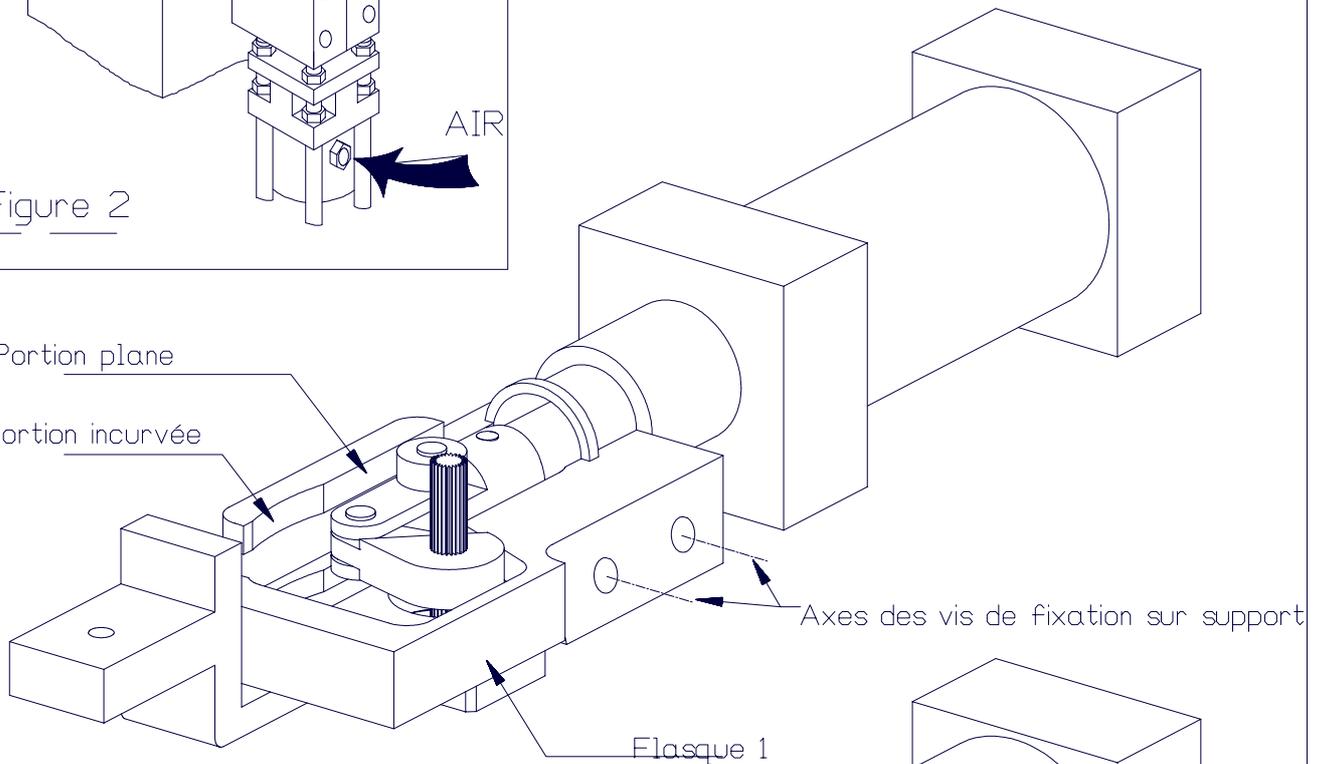


Figure 2

Portion plane

Portion incurvée



Axes des vis de fixation sur support

Flasque 1

Tige de vérin

Rampe de forme

Chape 7

Axe 12

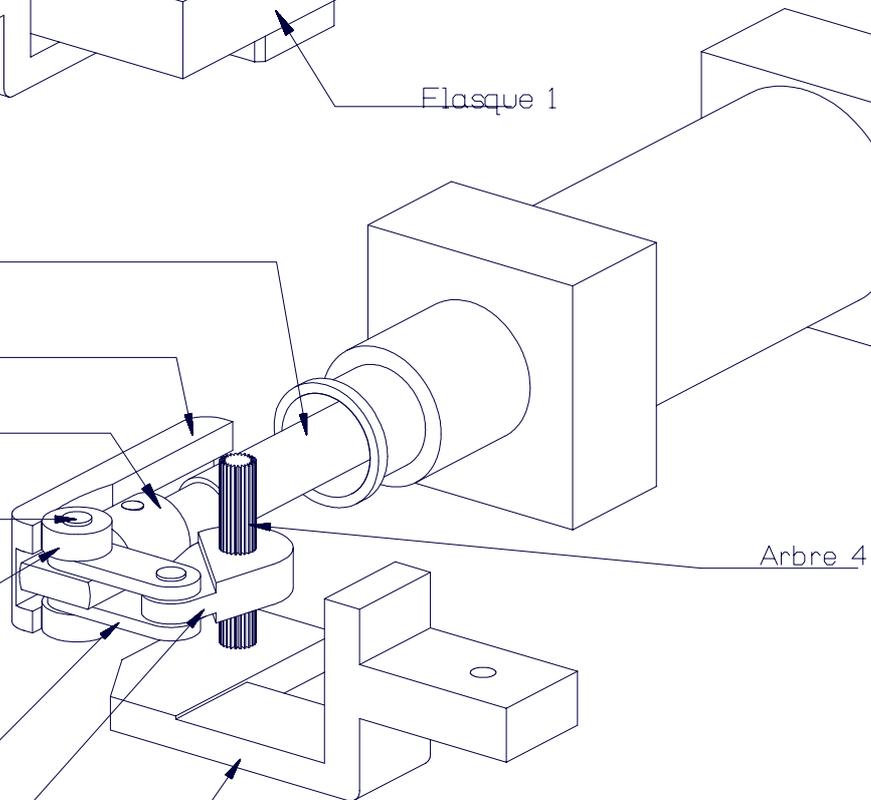
Galet 15

Biellettes 6

Bielle 3

Bras de serrage

(représenté sans le bras équerre 13)

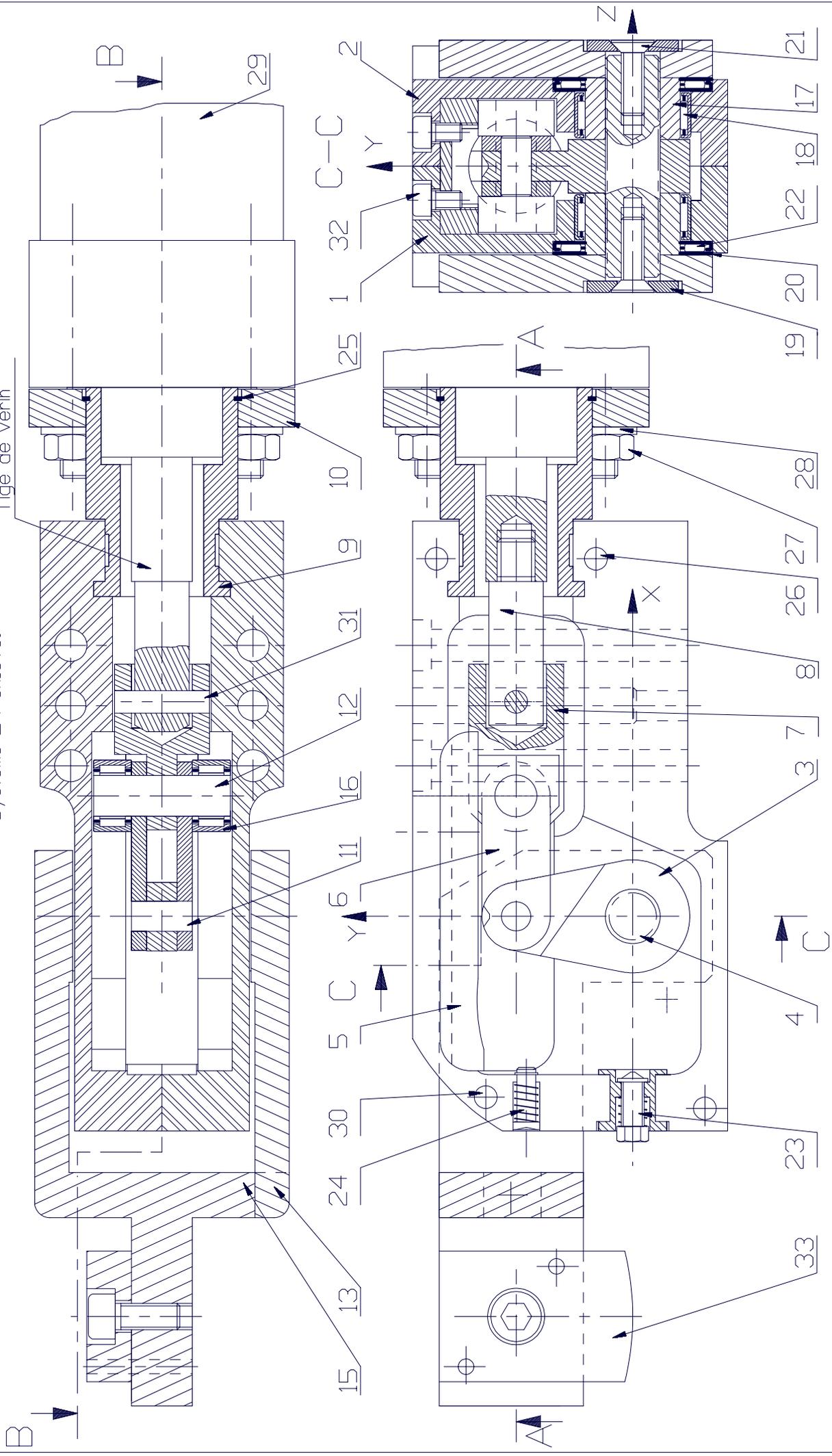


Arbre 4

Pince représentée sans les 2 flasques.
En position de référence.

A-A Système 24 enlevé.

Tige de vérin

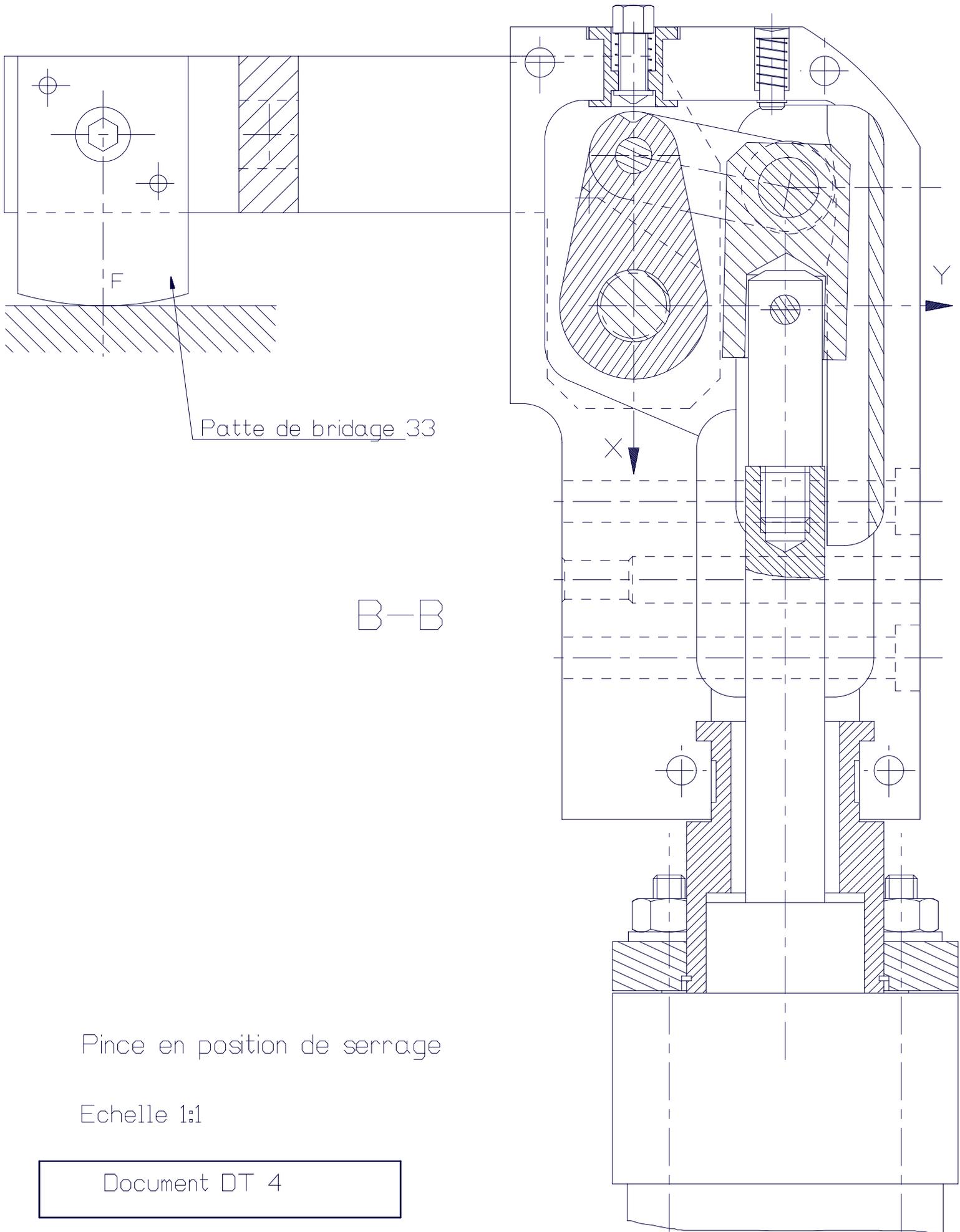


B-B partielle



Echelle 1:1 sur A3

Document DT 3



| | | | | |
|-------------------------------|-----------|------------------------------|----------------|--------------------|
| 33 | 1 | Patte de bridage | | |
| 32 | 4 | Vis CHc M 5-8 | | |
| 31 | 1 | Goupille cannelée | | |
| 30 | 2 | Vis CHc M 5 | | |
| 29 | 1 | Vérin | | |
| 28 | 4 | Rondelle DEC 6 | | |
| 27 | 4 | Ecrou M 6 | | |
| 26 | 2 | Vis CHc M 5 | | |
| 25 | 1 | Segment d'arrêt | | |
| 24 | 1 | Système de déverrouillage | | |
| 23 | 1 | Système de mise en référence | | |
| 22 | 2 | Rondelle de butée | XC 48 | |
| 21 | 2 | Vis FHC M 6-20 | | |
| 20 | 2 | Rondelle d'étanchéité | A 34 | |
| 19 | 2 | Rondelle de bras | XC 48 | Bruni |
| 18 | 2 | Douille à aiguilles | | |
| 17 | 2 | Bague de roulement | 100 C 6 | 60 Hrc |
| 16 | 2 | Galet | 80 MV 8 | 60 Hrc |
| 15 | 1 | Etrier équerre | XC 48 | Bruni |
| 14 | 1 | Vis CHc M 6-20 | | |
| 13 | 1 | Bras équerre | XC 48 | Bruni |
| 12 | 1 | Axe Diamètre 10 mm | 100 C 6 | 60 Hrc |
| 11 | 1 | Axe Diamètre 8 mm | 100 C 6 | 60 Hrc |
| 10 | 1 | Bride | XC 12 | Bruni |
| 9 | 1 | Accouplement | 35 CDT 4 | Bruni |
| 8 | 1 | Tige de liaison | 35 CDT 4 | Bruni |
| 7 | 1 | Chape | 35 CDT 4 | Bruni |
| 6 | 2 | Bielle | 42 CD 4 | 45 Hrc |
| 5 | 1 | Rampe | 90 MV 8 | 55 Hrc |
| 4 | 1 | Arbre | 80 MV 8 | 45 Hrc - Dentelé |
| 3 | 1 | Bielle | 90 MV 8 | 55 Hrc |
| 2 | 1 | Flasque Droit | A-U 4 G1 | Anodisé |
| 1 | 1 | Flasque Gauche | A-U 4 G1 | Anodisé |
| Re | Nb | Désignation | Matière | Observation |
| PINCE de SERRAGE GENUS | | | | |

DOSSIER de TRAVAIL

Ce dossier comporte x documents numérotés de TR 1/4 à TR 4/4.

-TR 1/4 à TR 4/4 : Documents de travail.

A- ANALYSE DU FONCTIONNEMENT

Hypothèses :

Compte tenu de la géométrie de la pince de serrage GENUS et des jeux négligés, on considérera que l'on se trouve dans une situation où les mouvements relatifs entre les pièces constituées du mécanisme peuvent être décrits par projection sur un même plan **P** (plan de symétrie du corps constitué de deux **flasques 1 et 2**).

On associera donc à chaque liaison entre pièces constitutives du mécanisme un point caractéristiques selon les notations suivantes :

- . liaison 7/8- Point caractéristique A (Projection axe 31 sur **P**)
- . liaison 7/12- Point caractéristique B (Projection axe 12 sur **P**)
- . liaison 6/12- Point caractéristique B (Projection axe 12 sur **P**)
- . liaison 16/12- Point caractéristique B (Projection axe 12 sur **P**)
- . liaison (3+4+bras)/6- Point caractéristique C (Projection axe 11 sur **P**)
- . liaison (3+4+bras)/corps- Point caractéristique 0 (Projection axe 4 sur **P**)

Données (voir document réponse R1/2) :

- on donne les croquis représentant à l'échelle 2:1, la tête de serrage dans 2 positions :

Position 1 : tige du vérin "rentrée" (instant t1).

Position 2 : le bras de serrage vient d'entrer en contact avec les pièces à serrer (instant t2).

- la partie incurvée de la rampe de forme est représentable en projection sur le plan **P** par un arc de cercle de centre O'.

Objet de l'étude :

On se propose, à partir de l'étude des positions successives des pièces constitutives de la pince de serrage, de déterminer les caractéristiques du mouvement :

- . du **sous ensemble (3+4+bras)** par rapport au **corps** dans le but de mettre en évidence les différents phases du fonctionnement de la pince ;
- . de la **chape 7** par rapport à la **tige 8** dans le but de valider la situation technique correspondante.

Travail demandé :

1- Etude du passage de la **position 1** à la **position 2** (voir document réponse R1/2)

1.1. Préciser (*sur feuille de copie*) la nature du mouvement du **sous-ensemble (3+4+bras)** par rapport au **corps**. En déduire la trajectoire du point **C**.

1.2. Préciser (*sur feuille de copie*) la nature du mouvement de **7** par rapport au **corps**.

2- Etude de l'évolution du mécanisme au delà de la **position 2** (le bras de serrage, en contact avec des tôles supposées indéformables, pourra être considéré comme fixe par rapport au corps).

2.1. la tige du vérin poursuivant son déplacement, préciser (*sur feuille de copie*) la nature du mouvement de **6** par rapport au **corps (1 + 2)**. En déduire la trajectoire du point **B**.

2.2. En effectuant les tracés nécessaires sur document *réponse R1/2* (sur le croquis représenter la **position 2** comme le début de la phase étudiée), déterminer la position limite (**position 3**) atteinte par le point **B** dans cette phase de fonctionnement. Justifier (*sur feuille de copie*) les tracés effectués.

2.3. Préciser (*sur feuille de copie*) :

- . la nature du mouvement de **7** par rapport au **corps**,
- . la nature du mouvement de **7** par rapport à **8**.

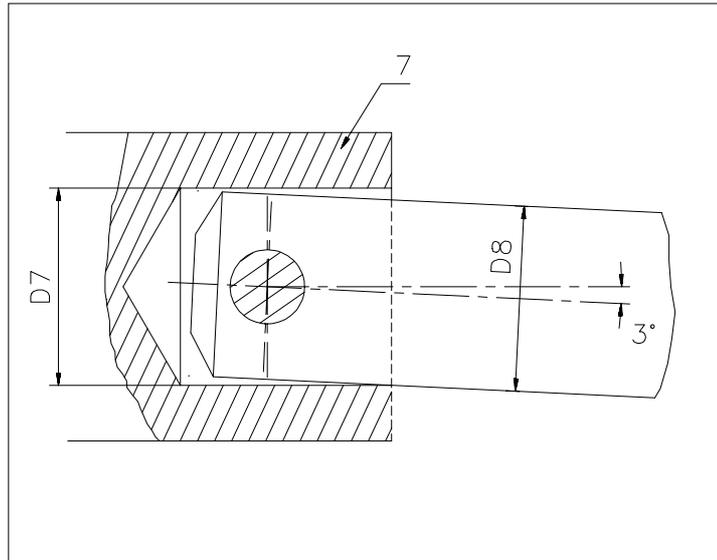
3 - Etude des possibilités d'évolution au delà de la **position 3** dans l'hypothèse de tôles déformables à presser l'une contre l'autre.

3.1 - Préciser (*sur feuille de copie*) la nature du mouvement du **sous ensemble (3+4+bras)** par rapport au **corps**.

3.2. - Préciser (*sur feuille de copie*) la nature du mouvement d'un **galet 16** par rapport au **corps**. En déduire la trajectoire du centre du galet.

4 - Etude de la solution technique associée à la liaison de **7** par rapport à **8** :

- . On admettra qu'au cours des différentes phases de fonctionnement, l'angle de débattement maximum entre l'axe de la **chape 7** et l'axe de la **tige 8** est de 3° .
- . Diamètre de la **tige 8** : $D8 = 15\text{mm}$
- . On négligera le jeu entre la **goupille 31** et la **chape 7**.



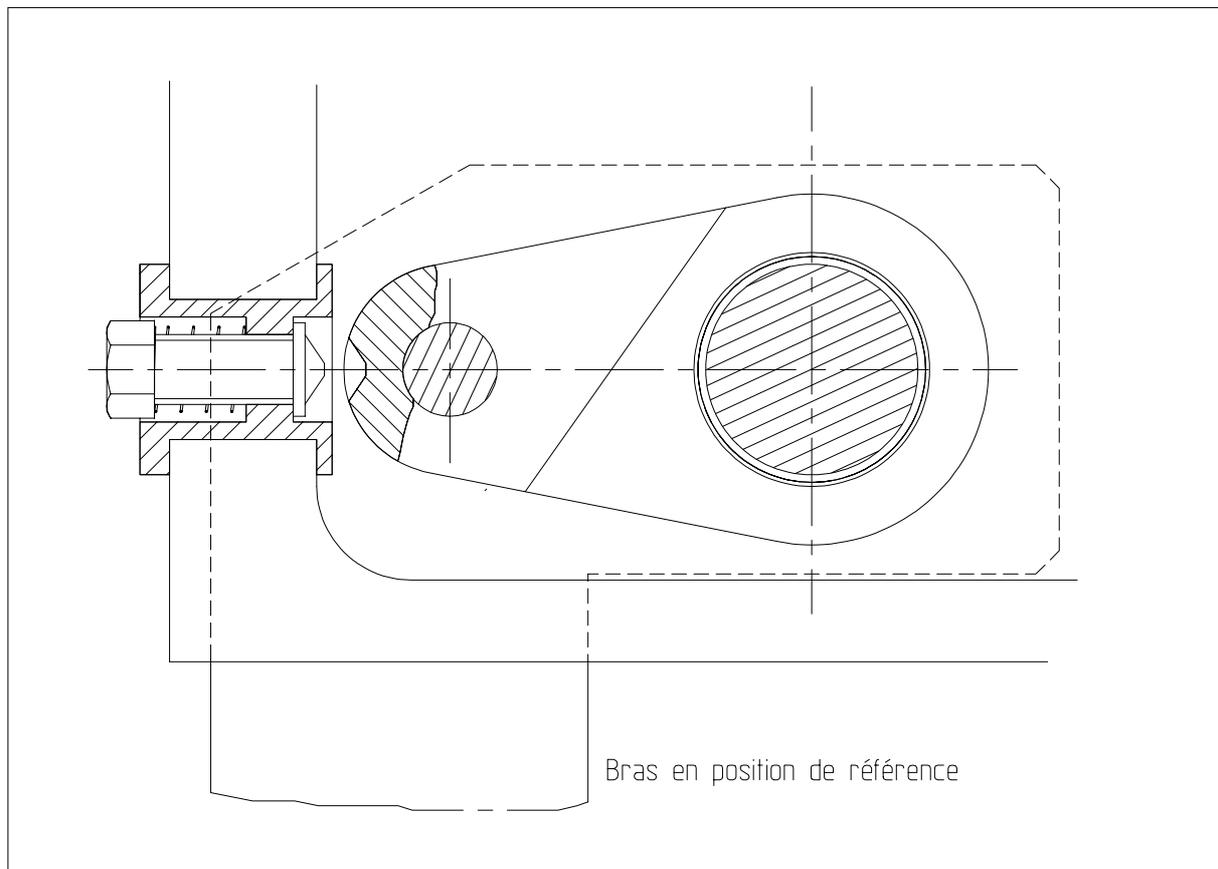
4.1. Déterminer (*sur feuille de copie*) la valeur minimum du diamètre $D7$.

B - MODIFICATION D'UNE SOLUTION CONSTRUCTIVE

Mise en situation :

L'implantation d'une tête de serrage GENUS sur une chaîne d'assemblage nécessite (voir dossier technique - Document 2/5) une "mise en référence" du bras de serrage par rapport au tôles à serrer.

Cette "mise en référence" s'effectue par action sur une vis qui lie temporairement la **bielle 3** au corps (voir le croquis de principe ci-dessous extrait de la notice d'installation fournie par le constructeur).



a- l'utilisateur agit "manuellement" sur le **bras de serrage** pour amener la **bielle** dans la position dite de "référence" ;

b- l'utilisateur agit sur la vis tout en maintenant la position du **sous-ensemble (bras de serrage + bielle)**. Cette opération s'effectue en utilisant une "clé plate" ou une clé "six pans".

Objet de l'étude :

On se propose de rechercher un système de "mise en référence" du **sous-ensemble (bras de serrage + bielle)** :

- qui permette une "mise en référence" de la **bielle** par rapport au **corps** sans recherche de position de la part de l'utilisateur.

- qui permette de réduire le temps de mise en oeuvre de la liaison temporaire **bielle** par rapport au **corps**.

L'analyse préliminaire menée par le constructeur conduit à retenir une nouvelle solution dont le principe est décrit sur le *document réponse R2/2*.

Travail demandé : (A réaliser sur le *document réponse R2/2*) :

1- Représenter le dessin de projet de la solution constructive proposée en complétant les vues indiquées sur le *document réponse R2/2* et en produisant toute vue auxiliaire jugée nécessaire.

- . La **butée** est en liaison pivot par rapport au corps composé de deux **flasques 1 et 2**.
- . La rotation de la **butée** par rapport au **corps** est limitée à un quart de tour.
- . La **butée** est verouillée en "position de travail" par une **bille escamotable** (voir vue partielle CC).

2- Décrire (*sur feuille de copie*) la nouvelle procédure de "mise en référence".

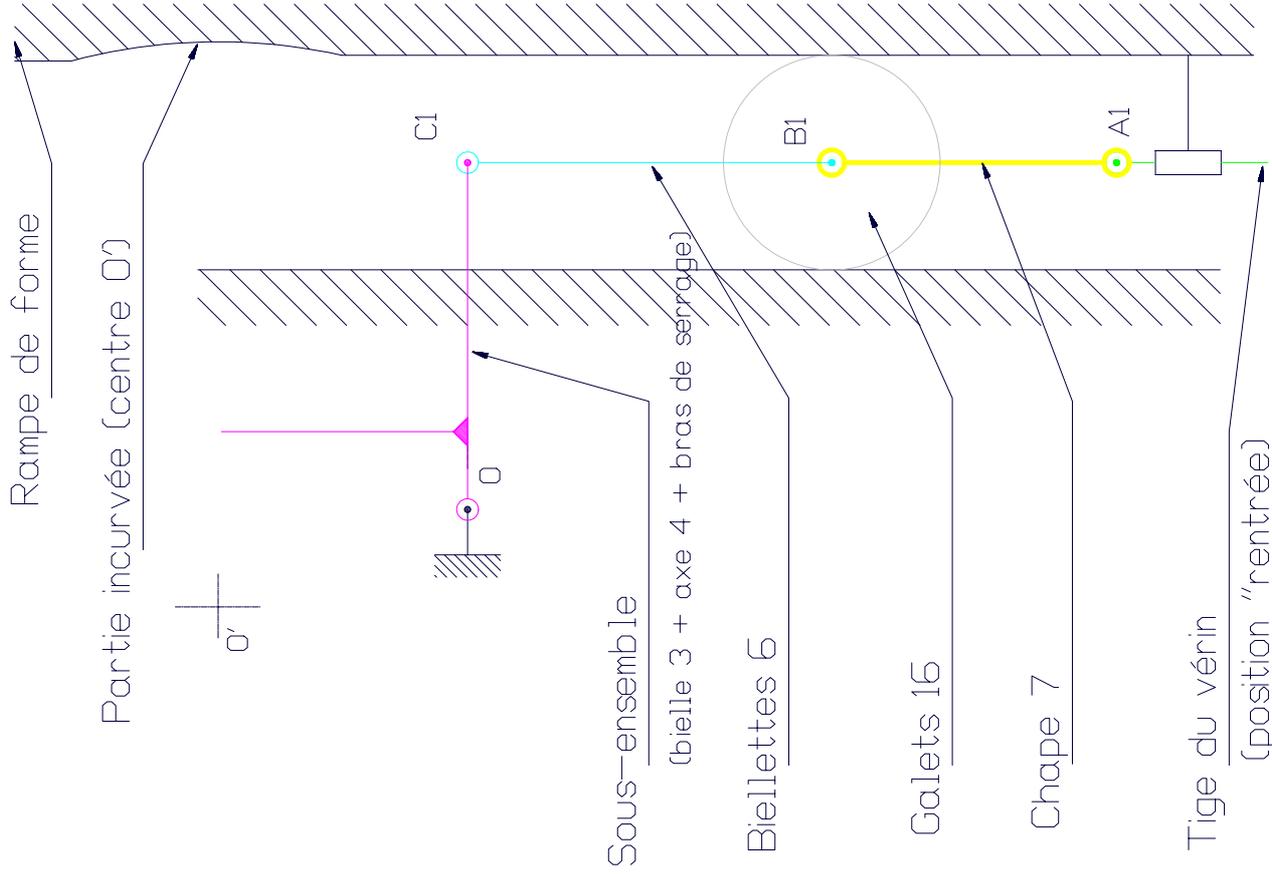
DOSSIER de REPONSE

Ce dossier comporte 2 documents numérotés de R 1/2 à R 2/2.

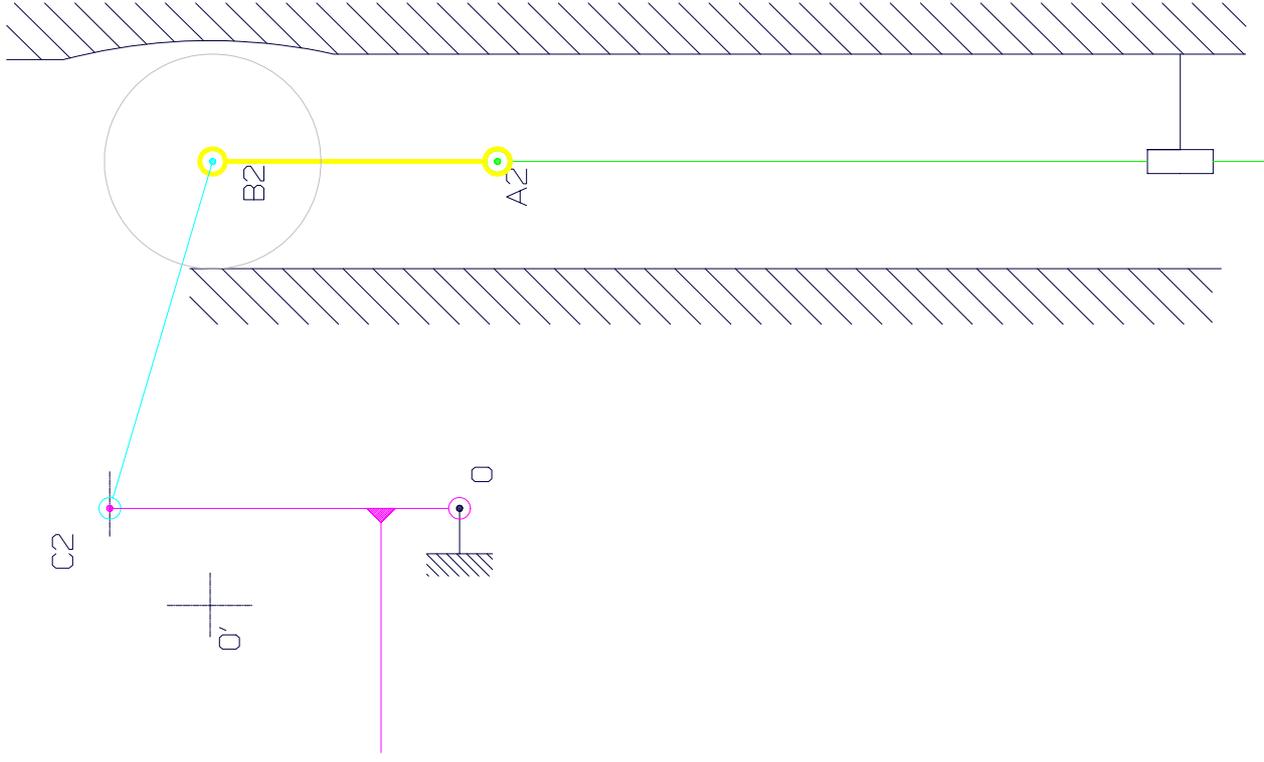
-R 1/5 à R 2/2 : Documents de réponse.

Ces documents sont à remettre obligatoirement en fin d'épreuve.

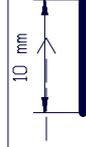
Position 1 : Tige du vérin "rentrée"



Position 2 : Le bras de serrage entre en contact avec la pièce à serrer.



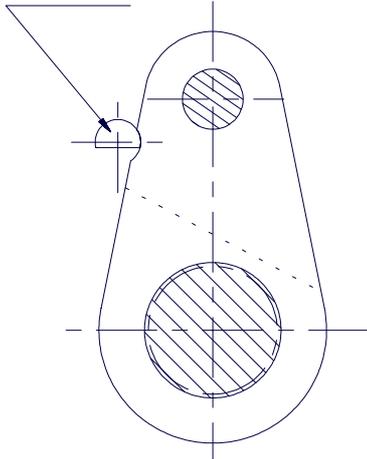
Croquis de la tête de serrage : Echelle 1,5/1



Document R1/2

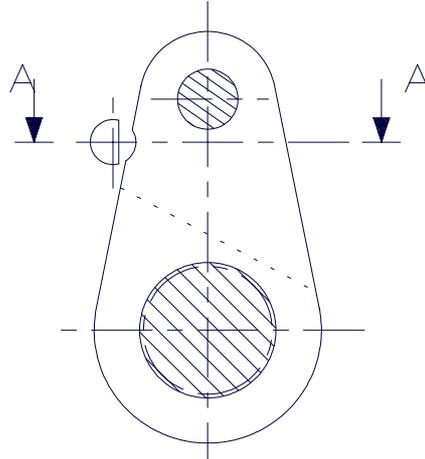
PRINCIPE

Butée en liaison pivot par rapport au corps



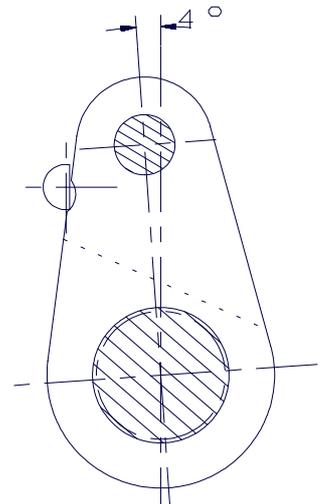
Position de référence :

L'action sur le bras de serrage amène la bielle en contact avec une butée en liaison pivot avec le corps. Cette butée est munie à chacune de ses extrémités d'une fente de manoeuvre accessible depuis l'extérieur.



Position de travail :

L'implantation de la tête de serrage étant terminée; la position de la butée autour de l'axe de sa liaison par rapport au corps est modifiée par l'utilisateur d'un quart de tour environ.

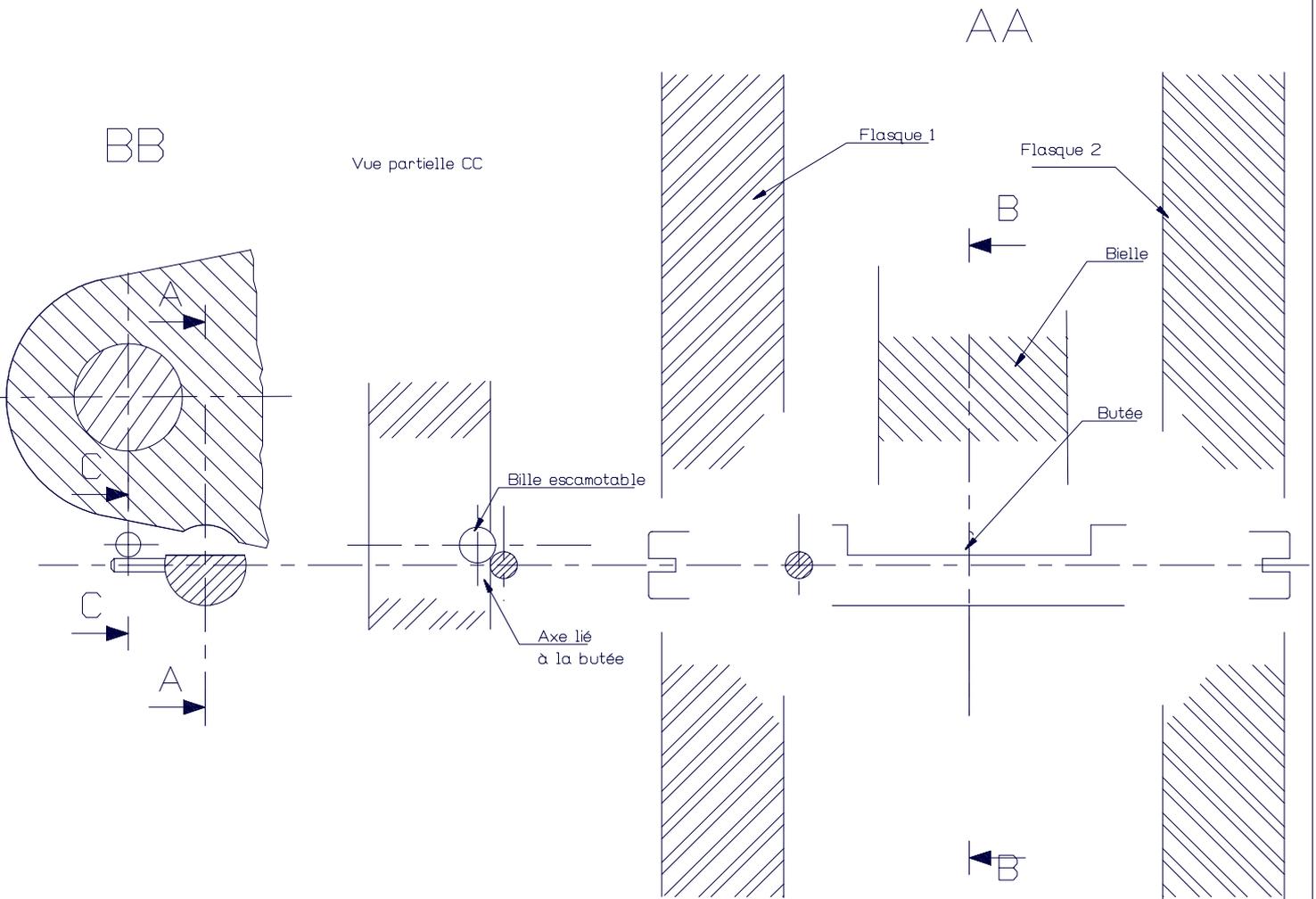


Position limite de la bielle :

En fonctionnement, la bielle doit pouvoir dépasser la position de "référence" pour absorber les défauts éventuels des tôles à serrer.

La butée est verrouillée dans cette position grâce à une bille escamotable logée dans le corps.

DESSIN de PROJET



Echelle : 2/1 