

# BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

## Etude et Définition de Produits Industriels

Epreuve E3 - Unité: U 34

### Réalisation d'un projet en CAO

Durée : 10 heures

Coefficient : 4

Capacités et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve :

- C 11 Décoder un CDCF.
- C 12 Analyser un produit.
- C 14 Collecter des données.
- C 21 Organiser son travail.
- C 31 Définir une solution, un projet en exploitant des outils informatiques.
- C 41 Communiquer dans le cadre d'une revue de projet
  
- S 1 Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 2 La compétitivité des produits industriels.
- S 3 Représentation d'un produit technique.
- S 4 Comportement des systèmes mécaniques – Vérification et dimensionnement
- S 5 Solutions constructives – Procédés – Matériaux..
- S 6 Ergonomie- Sécurité.

#### Ce sujet comporte :

- 23 documents repérés de 1/23 à 23/23
- Un Compact Disc (CD ) contenant les fichiers du Crochet de levage.

#### Documents à rendre par le candidat ( y compris ceux non exploités par le candidat)

- Un CD ou un ZIP contenant les fichiers sauvegardés.
- La sortie papier de la mise en plan demandée.

Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant
---

Calculatrice autorisée ; documents personnels autorisés

## FICHE DE PROCEDURE

### MISE EN ŒUVRE DU SYSTEME

#### Matériel et Logiciel

#### **DEBUT DE SESSION**

- mettre sous tension les périphériques puis le micro ordinateur.
- renommer U34-2002 en U34-2002-XXXX (XXXX : n° du candidat).

#### **SESSION DE TRAVAIL**

Sauvegarder le travail dans le dossier U34-2002-XXXX

**Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de ses fichiers dans ce dossier.**

#### **FIN DE SESSION**

- effectuer les sorties imprimante demandées.
- vérifier la présence des fichiers du travail produit dans le dossier
- appeler le surveillant correcteur pour :
  - enregistrer le contenu de U34-2002-XXXX sur un support externe,
  - vérifier et certifier le transfert correct sur le support externe,
  - émarger la « fiche de suivi ».

## CROCHET DE LEVAGE

### 1- Structure de l'épreuve :

- 8h00 pour l'élaboration du projet.
- 1h20 pour la préparation des documents en vue de la présentation du projet.
- 0h40 pour la présentation du projet.

### Barème :

**- Elaboration du projet :      coefficient 3                      8 heures                      60 points**

- Conception :    44 points

répartis ainsi :

ETUDE :	Contenu de l'étude :	Barème
A	Modification de la bague existante et du crochet	6 points
B	Conception du manchon en 2 parties	8 points
C	Conception de la partie fixe du verrou	9 points
D	Conception de la partie escamotable du verrou	13 points
E	Conception de l'indexage du verrou par rapport au crochet	8 points

-Mise en plan de la partie de l'ensemble modifié.                      4 points

- Conditions fonctionnelles :    10 points

- Nomenclature du verrou.    2 points

- Sortie papier :  
de la mise en plan de la partie de l'ensemble modifié

**- Présentation orale du projet :      coefficient 1                      40 min                      20 points**

## **2- Présentation du mécanisme :**

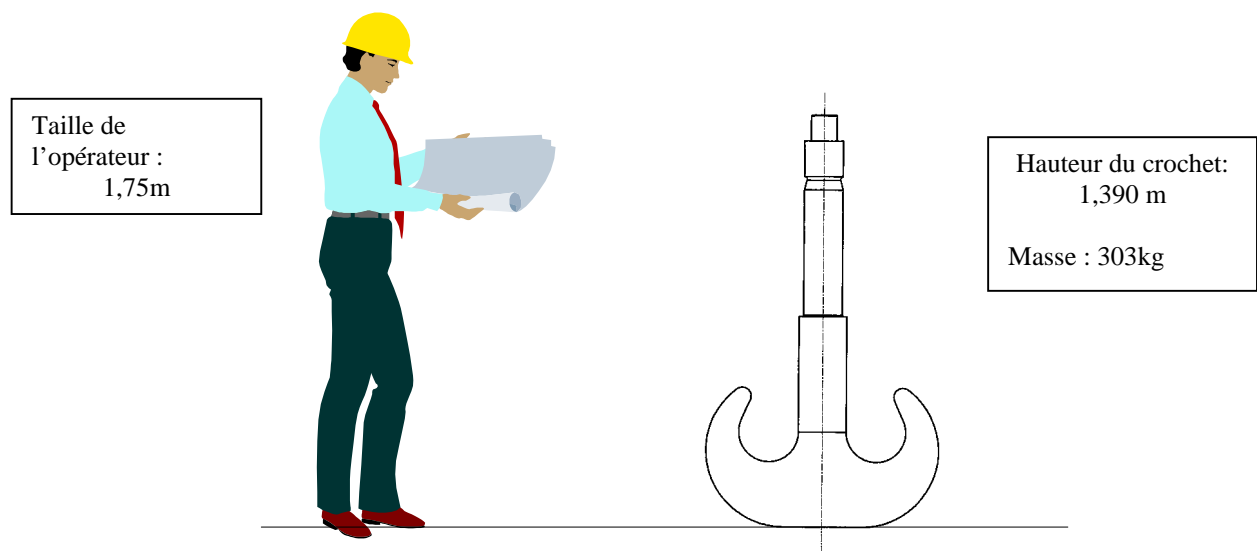
Le mécanisme de crochet de levage proposé, remplace le crochet classique du pont roulant.

Sa capacité de levage est de 400KN.

Il est équipé d'un crochet double (deux crocs).

Il est motorisé, afin de commander la rotation de ce crochet:

- par rapport au bâti.
- autour de son axe vertical.



## **3- Problème posé :**

Lorsque le pont roulant dépose la charge sur le sol, elle doit pouvoir rester accrochée.

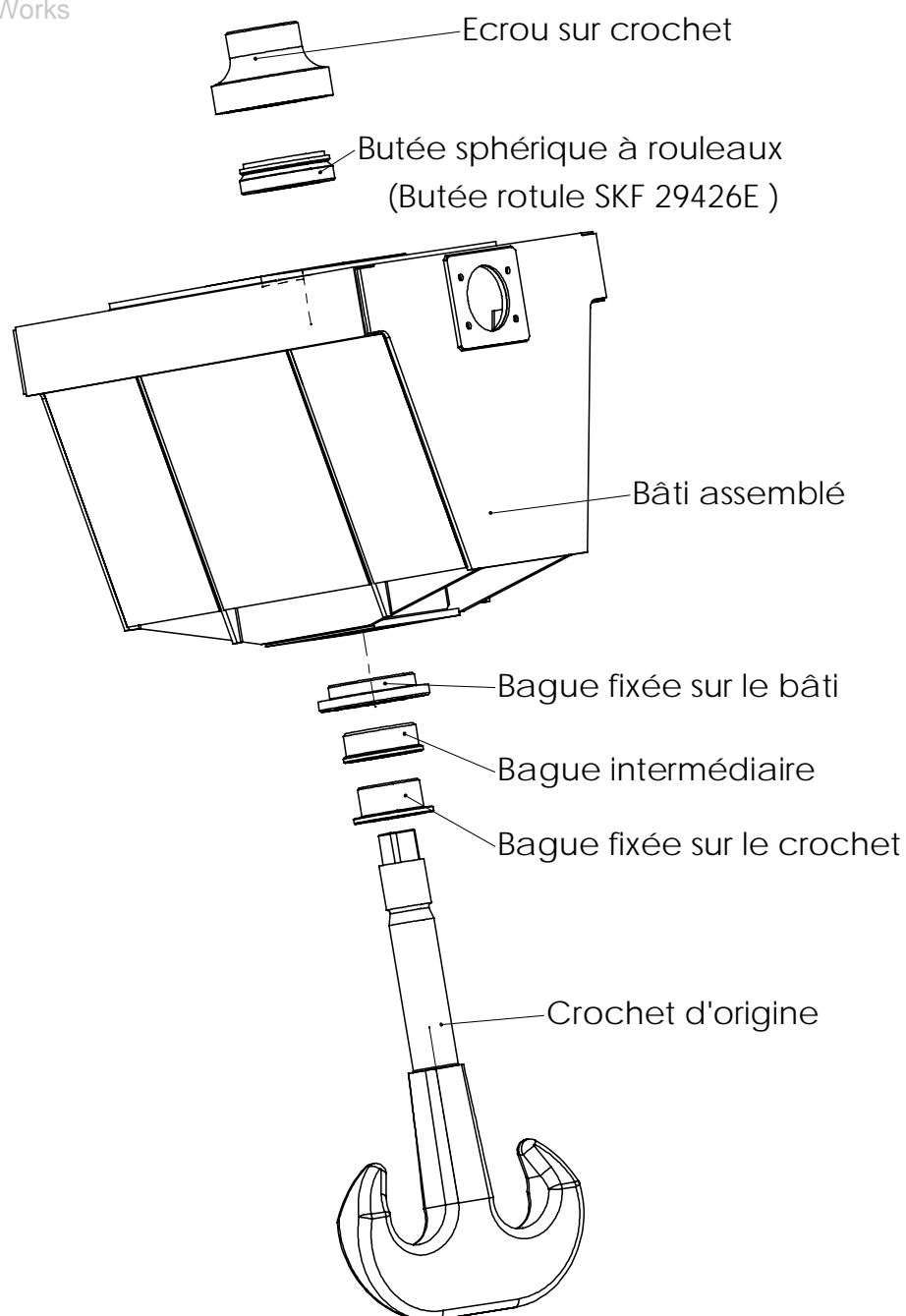
Or, le crochet classique en permet le décrochage intempestif, notamment si les suspentes sont rigides.

Afin d'éviter :

- le risque d'accident
- la nécessité de la présence d'un opérateur

le service utilisateur, demande au bureau d'études de concevoir un système de sécurité, empêchant le décrochage involontaire de la charge posée sur le sol.

SolidWorks



#### **4- Contraintes :**

- 4.1- Le système de verrouillage doit pouvoir être neutralisé (effacé), pour un usage non sécurisé du crochet (usage classique).
- 4.2- Dans la position « crochet non verrouillé », les deux crocs du crochet seront librement accessibles.
- 4.3- Dans la position « crochet verrouillé » :
- un croc sera verrouillé rigidement et empêchera le décrochage de la suspente.
  - l'autre croc sera aussi verrouillé, mais son verrouillage permettra l'accrochage ou le décrochage d'une suspente, ou d'une élingue.
- 4.4- La commande de ce système sera manuelle.
- 4.5- Le système de verrouillage conçu, sera facilement adaptable à d'autres crochets.
- 4.6- Le système de verrouillage sera conçu en mécano-soudé.

#### **5- Travail à réaliser :**

Il vous est fourni le modèle numérique 3D en mode assemblage (fichier : ASSEMBLAGE ORIGINE), et les fichiers des pièces qui le composent.

En suivant le plan de travail proposé plus loin, il vous est demandé de:

- 5.1 - Modifier cet ensemble en respectant les contraintes décrites ci-dessus.
- 5.2 - Faire la mise en plan de cet ensemble modifié, limitée aux pièces composant le verrou.  
**(Toutes vues nécessaires à la complète définition de la solution retenue.)**
- 5.3- Représenter les soudures dans la partie modifiée.
- 5.4 - Indiquer les conditions fonctionnelles sur cette mise en plan :
- Les ajustements.
  - Les jeux.

#### **6- Résultats attendus :**

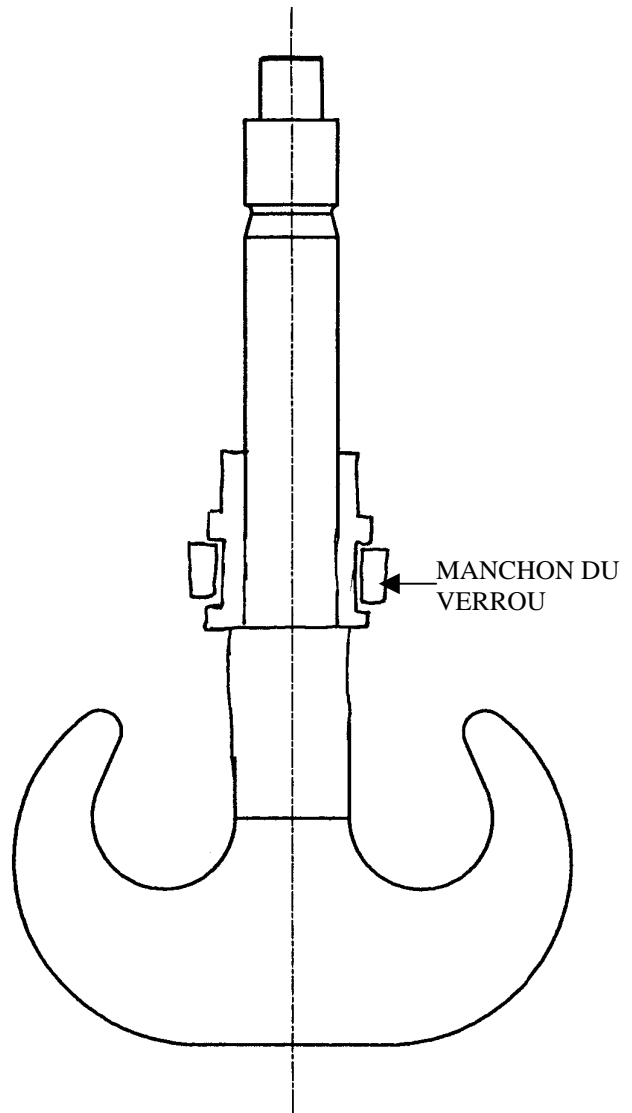
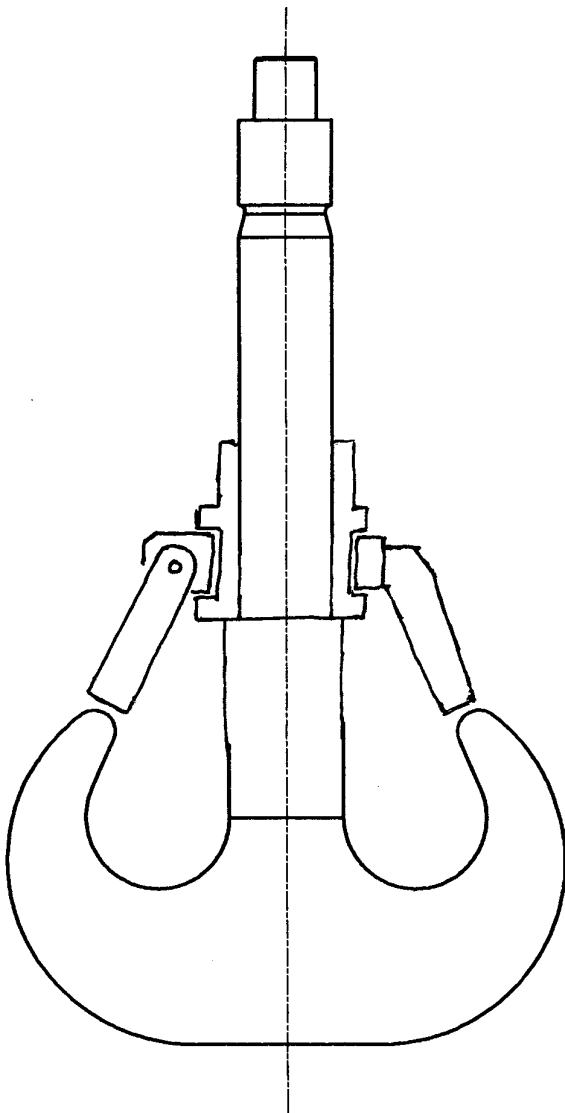
- Le nom de sauvegarde sera : N° de candidat-ens-modifié
- Le modèle numérique 3D modifié.
- La mise en plan de la partie de l'ensemble modifié, limitée aux pièces composant le verrou.
- Une sortie papier de cette mise en plan.

**7- Conception globale du verrou :**

7.1- Le sous-ensemble VERROU pourra occuper 2 positions :

Position 1 : crochet verrouillé :

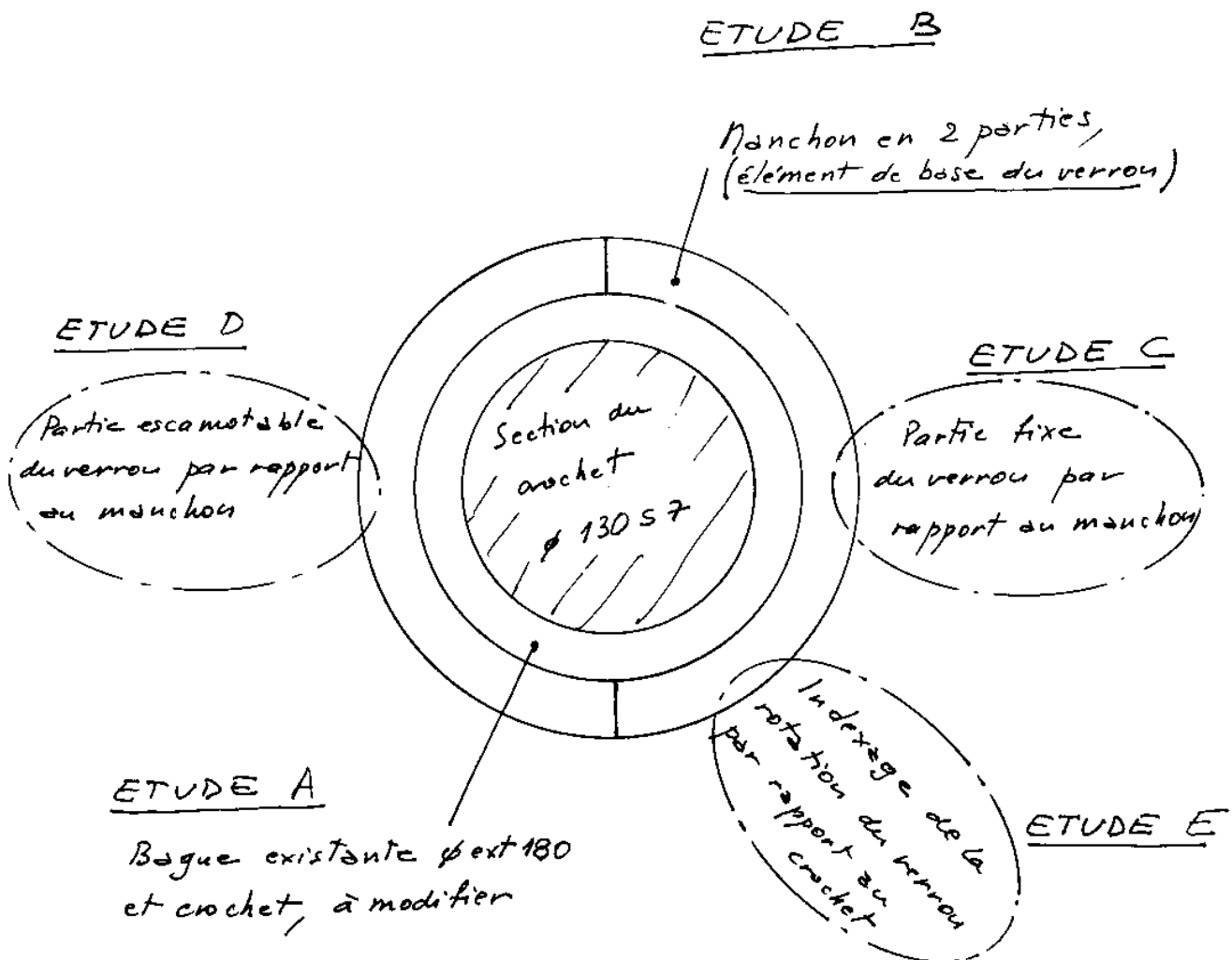
Position 2 : crochet déverrouillé



Le maintien du verrou dans chacune de ces deux positions sera assuré par un système de positionnement (indexage).

7.2- Les solutions choisies permettent de décomposer votre étude en 5 parties distinctes :

- 1 partie concernant la bague et le crochet :
  - Etude A : Modifications :
    - de la bague existante.
    - du crochet qui la reçoit.
- 4 parties concernant le verrou :
  - Etude B : Conception du manchon en 2 parties.
  - Etude C : Conception de la partie fixe du verrou.
  - Etude D : Conception de la partie escamotable du verrou.
  - Etude E : Conception de l'indexage du verrou par rapport au crochet + bague fixée au crochet.





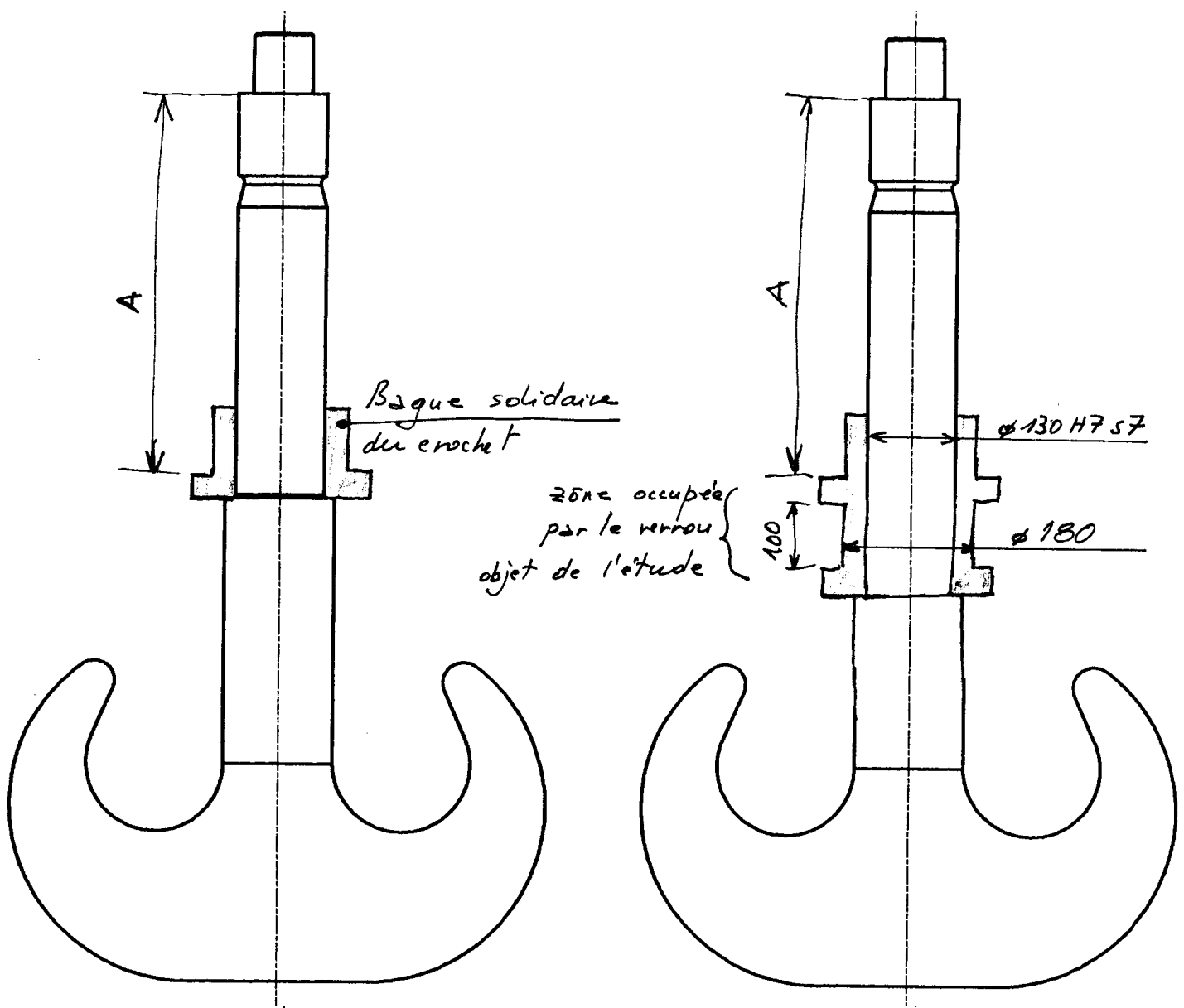
## 8- Conduite de l'étude

### 8.1- Présentation de l'implantation du verrou sur le crochet existant :

Le sous ensemble constituant le verrou sera en liaison pivot avec la bague solidaire du crochet. Dans ce but, cette bague sera prolongée vers le bas, et comportera une portée cylindrique diamètre 180, longueur 100 pouvant être modifiée, et se terminera par un nouvel épaulement. La portée diamètre 130 du crochet sera prolongée en conséquence pour recevoir cette bague prolongée.

Dispositif actuel Crochet + Bague

Dispositif modifié Crochet + Bague



La modification de la bague et celle du crochet pourront être réalisées en fin de travail, quand l'étude sera stabilisée.

A : distance à conserver impérativement, afin de ne pas être contraint de modifier tout le mécanisme.

## 8.2- Réalisation

### 8.2.1- **Etude A:** Modifications de la bague existante fixée au crochet et du crochet.

La bague solidaire du crochet sera allongée et modifiée conformément à la figure du 8.1 précédent, pour assurer la liaison pivot avec le verrou.

Le nouvel épaulement servira à l'indexage du verrou (Etude E).

La longueur de la portée diamètre 130H7 du crochet, sera modifiée pour recevoir cette nouvelle bague.

### 8.2.2- **Etude B:** Création du manchon en 2 parties du verrou.

La bague solidaire du crochet possédant 2 épaulements, le manchon du verrou doit être conçu en 2 parties. (Voir figure du 7.1)

- diamètre intérieur 180H8 ;
- hauteur 100mm pouvant être modifiée en cours d'étude.
- forme extérieure cylindrique diamètre 270 ; forme et diamètre pouvant être modifiés en cours d'étude.

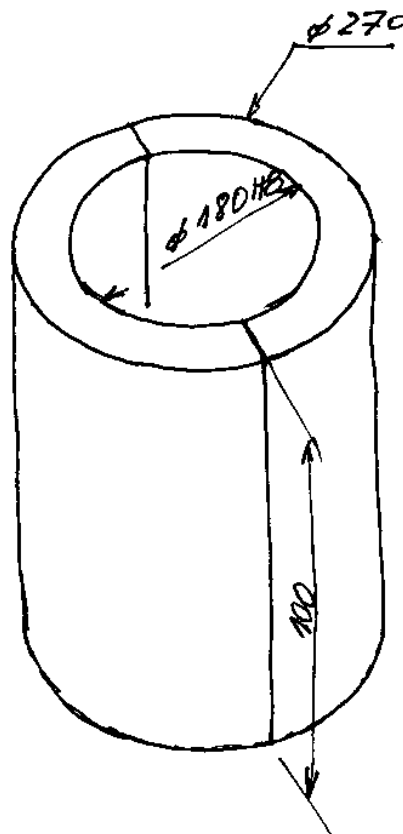
Créer d'abord le demi manchon A (fichier Demi-manchonA)

Puis le demi manchon B (fichier Demi-manchonB)

Assembler les deux pour constituer le début du verrou (fichier VERROU).

**NOTA : Il ne vous est pas demandé d'étudier la mise et le maintien en position des 2 parties du manchon.**

(Si cela était le cas , cette étude serait effectuée en fin de travail afin de pouvoir considérer les évolutions de la forme du manchon).



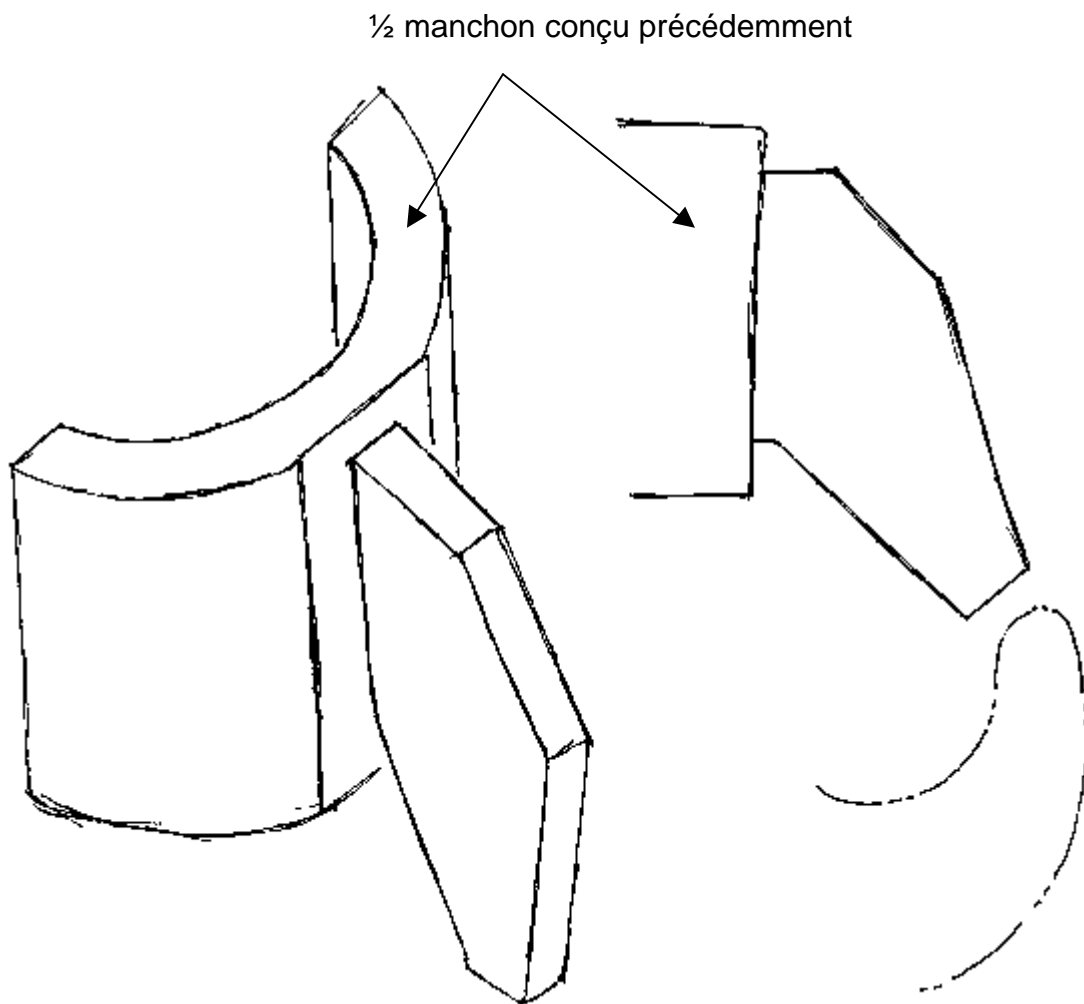
### 8.2.3- Etude C: Conception de la partie fixe du verrou.

En vous aidant du croquis à main levée ci-dessous, concevoir cette partie fixe.

- épaisseur 30mm.
- soudée sur un méplat d'un demi manchon conçu précédemment.
- l'extrémité doit épouser approximativement la forme de l'extrémité du croc ; il vous faut donc concevoir sur l'assemblage.

Conseils :

- concevoir la pièce avec des formes approximatives dans un nouveau fichier : VERROU-SOUDE.
- assembler sur le fichier VERROU.
- assembler ce VERROU avec l'ensemble du crochet.
- reprendre la forme de l'élément VERROU-SOUDE, afin de l'adapter à celle du croc.

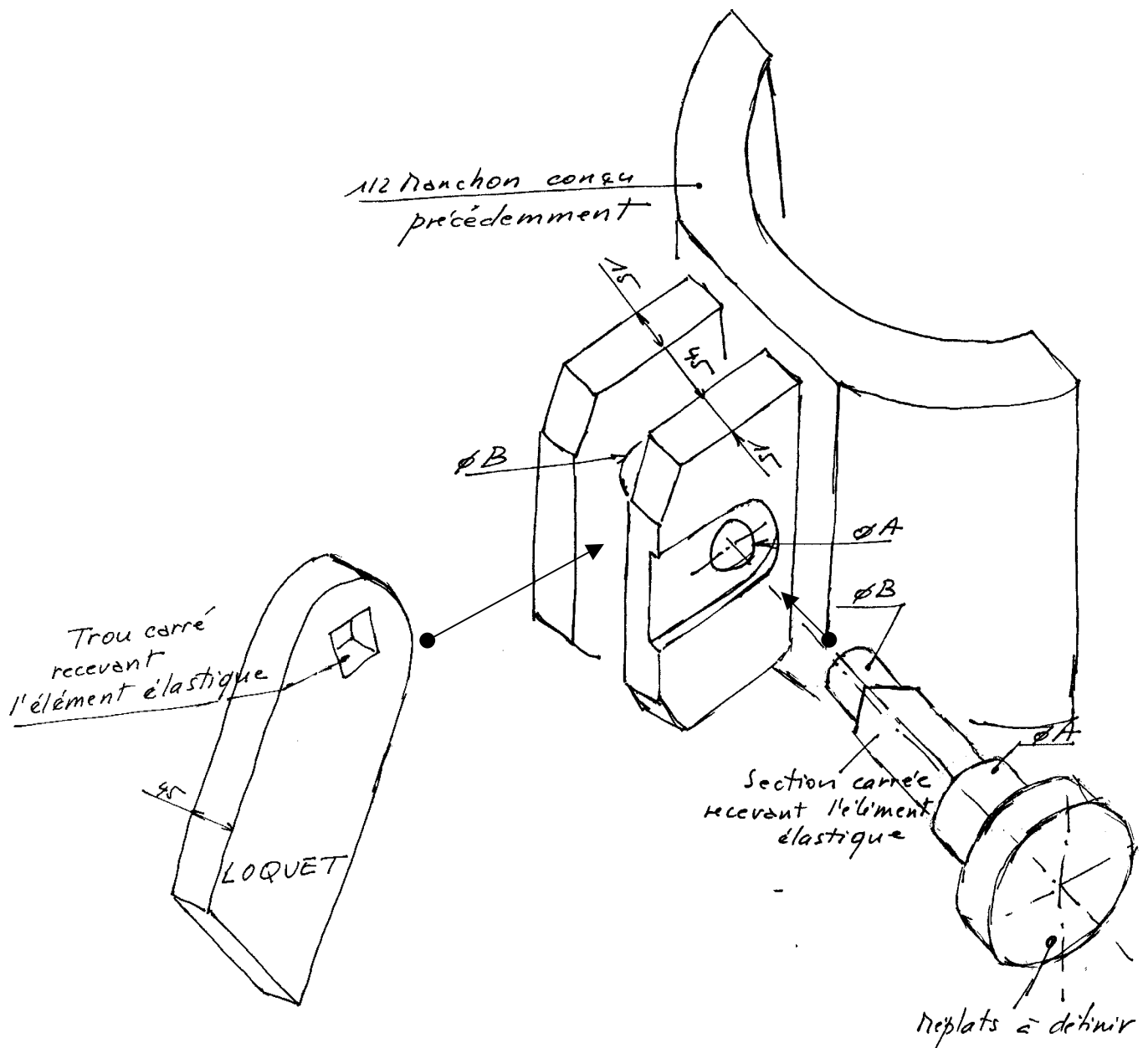


8.2.4- Etude D: Conception de la partie escamotable du verrou

Afin de permettre l'accrochage et le décrochage d'une élingue, ce côté du verrou sera escamotable.

Dans la liaison pivot, on insérera un élément élastique ROSTA de type DR-S 15 X 40, dont vous trouverez :

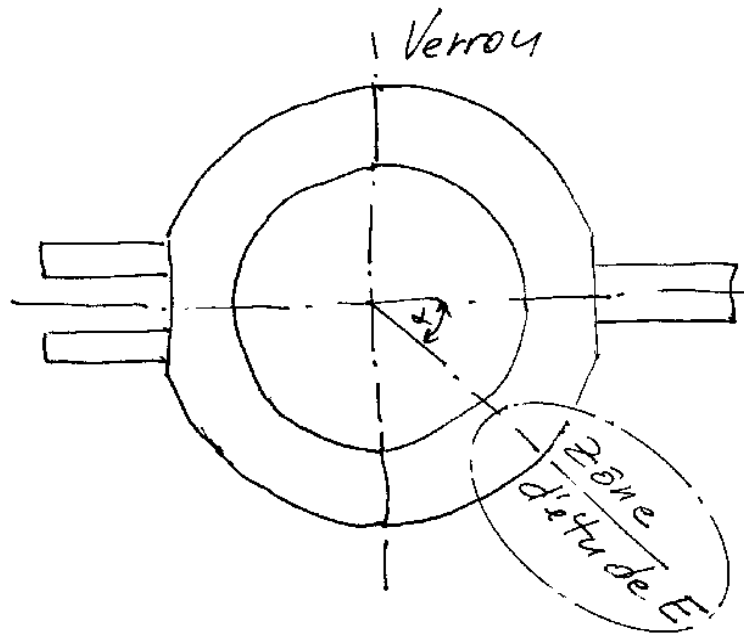
- la documentation dans le dossier ressource
- le fichier informatique ROSTA-DR-S15X40



L'axe comportera plusieurs parties de formes différentes :

- la tête sera cylindrique avec **2 méplats pour l'arrêt en rotation de l'axe**.
- la partie du corps en relation avec l'élément élastique, aura une section carrée.
- les autres parties seront cylindriques.

Prévoir l'arrêt en translation de cet axe avec un anneau élastique : il vous est fourni un fichier d'anneau élastique dont vous adapterez les dimensions.

8.2.5- Etude E: Conception de l'indexage.

Le sous ensemble verrou doit être maintenu :

- soit en position verrouillée .
- soit en position déverrouillée.

(Revoir 7.1)

Pour cela, prévoir 4 encoches décalées de 90° dans l'épaulement inférieur de la bague fixée sur le crochet. Deux encoches suffiraient, mais quatre donneront plus de souplesse d'utilisation.

Un doigt solidaire du verrou, s'enclenchera dans l'une de ces encoches.

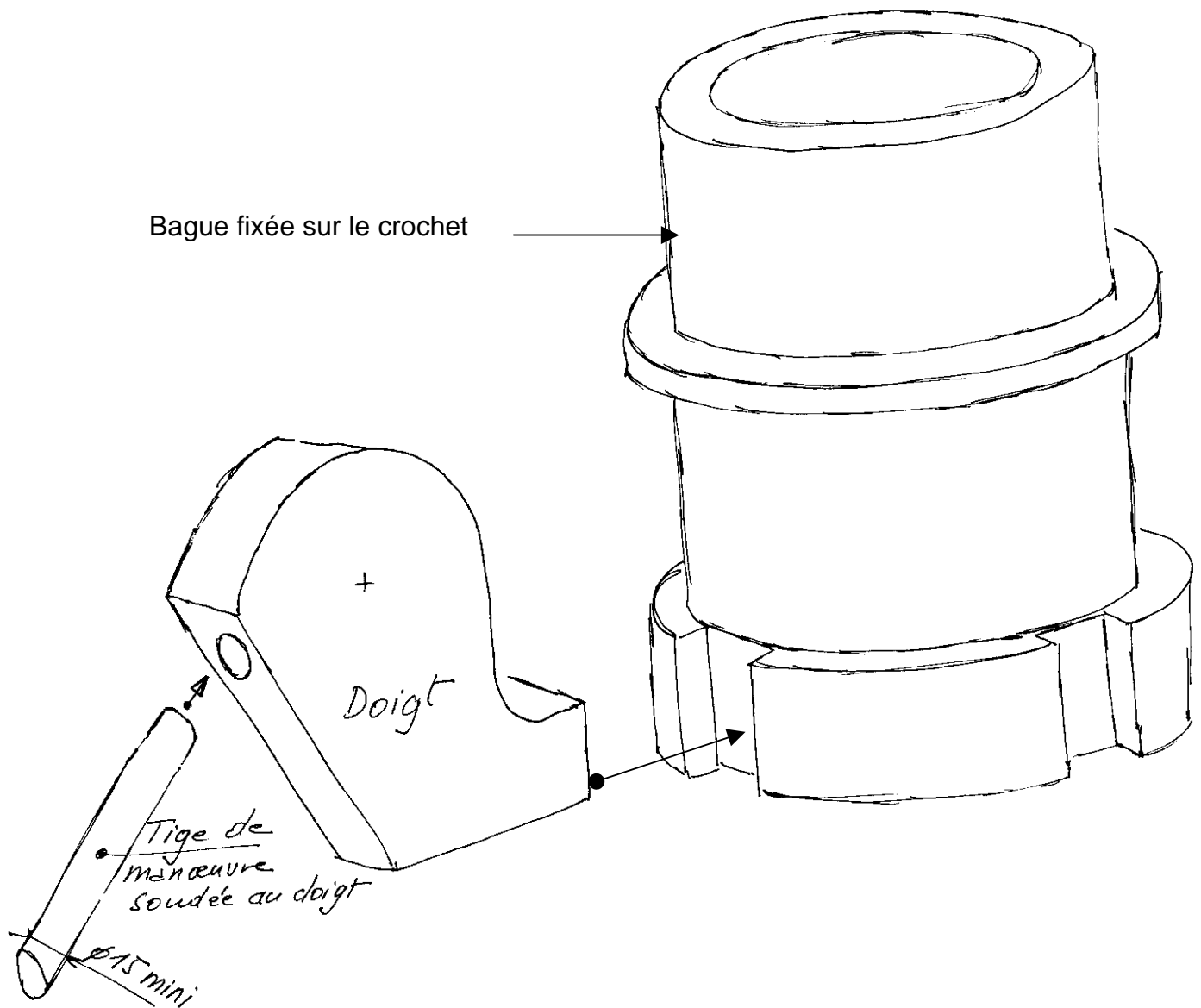
L'angle  $\alpha$  sera choisi pour que le verrou gêne le moins possible l'accrochage des suspentes ou des élingues au crochet.

Prévoir une surface destinée à recevoir un organe de manœuvre de ce doigt (commande à distance manuelle ou mécanisée).

Les dispositions constructives sont laissées à votre initiative ; vous pouvez réutiliser des éléments existants si vous le souhaitez.

**Vous veillerez tout particulièrement à la stabilité de l'indexage. La position du verrou par rapport au crochet, ne doit pas pouvoir se modifier sans l'action volontaire d'un opérateur.**

Schémas page suivante

**Etude E: Conception de l'indexage (suite)****8.2.6- Mise et maintien en position des deux parties du manchon****Rappel du 8.2.2 :**

***Il ne vous est pas demandé d'étudier la mise et le maintien en position des 2 parties du manchon.***

## FICHE BAREME : ELABORATION DU PROJET

**Elaboration du projet : Durée 8h – coefficient 3 (notation sur 60)**

**ATTENTION : Le candidat est responsable de la sauvegarde régulière de son travail dans le dossier qui lui est réservé.**

	Tâches	Points sur 60	
Début de session	Mise sous tension du poste informatique et des périphériques	Non évalué	
	Renommer le dossier U34 – 2002 en U34 – 2002 – XXXX (où XXXX est le numéro du candidat)		
	Vérifier la présence des fichiers de travail dans le dossier cité ci-dessus		
Réalisation du Projet en CAO	Modification de la bague existante et du crochet	6	60
	Conception du manchon en deux parties	8	
	Conception de la partie fixe du verrou	9	
	Conception de la partie escamotable du verrou	13	
	Conception de l'indexage du verrou par rapport au crochet	8	
	Mise en plan de la partie de l'ensemble modifié	4	
	Conditions fonctionnelles et nomenclature du verrou	10 + 2	
Fin de session	Effectuer la (ou les) sortie(s) traceur	Non évalué	
	Vérification de la présence des fichiers de travail dans le dossier U34 – 2002 – XXXX (par le candidat et le surveillant)		
	Transfert des fichiers vers un support externe (graveur ou ZIP) avec l'aide du surveillant		
	Vérification de la présence des fichiers de travail sur le support externe (par le candidat et le surveillant)		
	Emarger la fiche de suivi		

## FICHE BAREME : PRESENTATION DU PROJET

### Présentation du projet : Durée 2h – coefficient 1 (notation sur 20)

Durée 2h dont 1h 20 min permettant au candidat de préparer les supports de communication utiles à la présentation (transparents, argumentaire) et 40 min d'exposé et de présentation du travail réalisé intégrant les questions du jury.

Le candidat doit :

- exposer et argumenter dans le cadre d'une revue de projet :
  - . la problématique,
  - . la démarche adoptée,
  - . la solution proposée,
  - . l'identification des conditions fonctionnelles,
- présenter les documents réalisés, les simulations...

Compétences attendues	Critères d'évaluation	Observations du jury
<b>Exposer la problématique</b>	Clarté de l'expression	
	Précision de la terminologie employée	
Présenter et argumenter oralement une (ou des) solution(s) constructives associées à une ou des fonctions techniques	Pertinence dans l'argumentation	
	Rigueur dans l'expression	

CANDIDAT n° :

Note sur 20 :



## ***DOCUMENTS RESSOURCES***

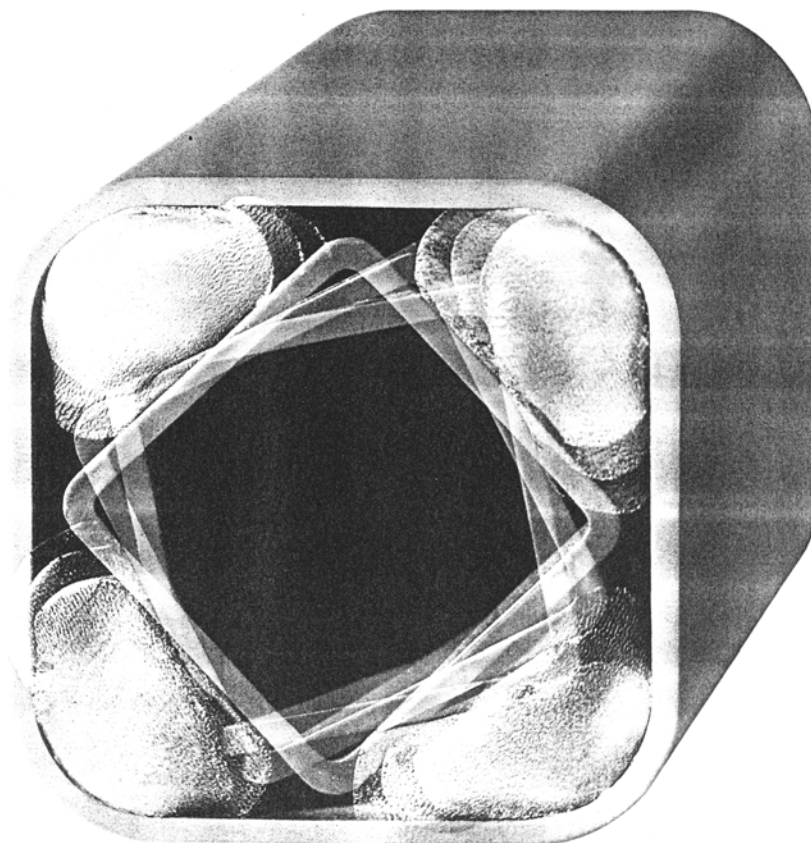
- *Eléments élastiques Rosta*
- *Liste des fichiers informatiques fournis (éléments de bibliothèque)*

# ROSTA

## Technologie



Technologie



### Système ressort ROSTA

L'élément ressort en caoutchouc ROSTA est un organe mécanique à fonctions multiples; il réunit sous une forme compacte un palier, un ressort et un amortisseur de vibrations. Cette triple combinaison avantageuse sur le plan des coûts remplace des ensembles onéreux exigeant un entretien intensif. Des sécurités supplémentaires sont superflues en raison de la structure extraordinaire des éléments ressorts en caoutchouc ROSTA constituée par 4 corps en caoutchouc spécial précontraints logés entre un boîtier extérieur et un carré intérieur décalé de 45°. L'angle de torsion s'élève à  $\pm 30^\circ$  et la fréquence admissible augmente avec la diminution de l'angle d'oscillation. «L'inertie» naturelle du caoutchouc a pour effet de provoquer un amortissement dans l'élément (frottement des molécules) dont l'isolation idéale est de l'ordre de 20%. Du fait qu'il n'y a aucune

pièce de contact ou de frottement métallique, les éléments ressorts en caoutchouc ROSTA sont parfaitement silencieux et n'exigent aucun entretien. Ces composants, hautement résistants à l'usure et écophiles, garantissent un amortissement élevé du bruit et des vibrations dans toutes les machines. Ils sont insensibles à l'eau et à la crasse et fonctionnent parfaitement dans une plage de température de  $-40^\circ\text{C}$  à  $+80^\circ\text{C}$ . (Grâce au développement de corps en élastomère spécial, les éléments ressorts ROSTA peuvent être utilisés dans des températures jusqu'à  $+120^\circ\text{C}$  ainsi qu'en contact permanent avec des huiles minérales.) Cette conception unique en son genre qui se caractérise par l'absence de jonctions vulcanisées et, par conséquent, aucune sollicitation au cisaillement, constitue une garantie pour une durée de vie largement située au-dessus de la moyenne.

La société ROSTA AG est une entreprise certifiée selon la norme ISO 9001 depuis décembre 1992.

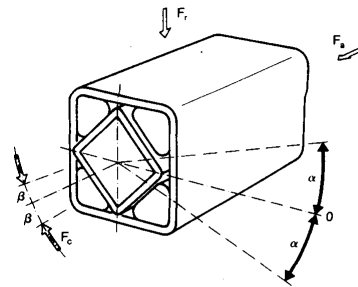
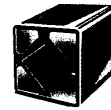
# ROSTA

## Technologie

Technologie

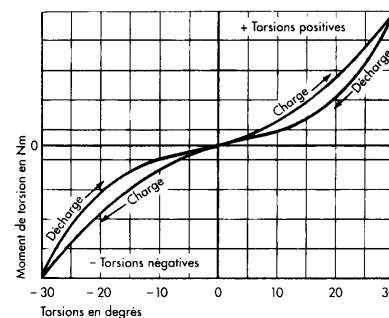
### Fonction

Les éléments ressorts en caoutchouc ROSTA s'emploient essentiellement comme des ressorts de torsion. Or des forces de torsion n'exerçant que des rotations suivant l'angle  $\alpha$  se présentent rarement seules. Selon les applications et configurations on relève dans la pratique des sollicitations annexes radiales  $F_r$ , axiales  $F_a$  et à la Cardan  $F_c$ . Les moments de torsion qui en résultent sont expliqués dans les pages 17-25, les déviations ou charges à la page 26.



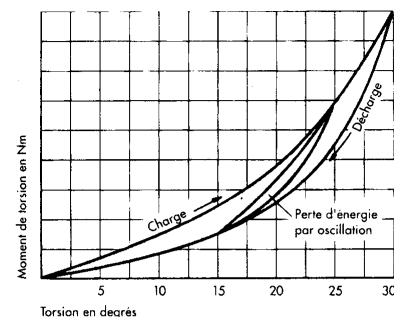
### Caractéristique élastique

La construction spéciale des éléments ressorts en caoutchouc ROSTA procure dans le domaine des torsions positives et négatives une courbe d'élasticité analogique et progressive. Des courbes linéaires ou dégressives ne s'obtiennent que par des assemblages à leviers, renvois ou appuis courbes. On remarquera que l'élastomère au caoutchouc est incompressible et garde un volume constant.



### Amortissement

La plage entre les courbes de charge et de décharge correspond au travail perdu ou absorbé et au travail restitué. Ce travail perdu s'appelle amortissement. Ce n'est pas une valeur constante: il dépend de la température, de l'accélération et de la contrainte. S'il s'agit d'une charge par pressions alternatives qui se superpose à une pression existante (précontrainte), l'amortissement est égal à la perte d'énergie par oscillation. La déformation globale représente l'amortissement en pourcentage et se situe avec les éléments ROSTA dans la gamme idéale de 15 à 20%.



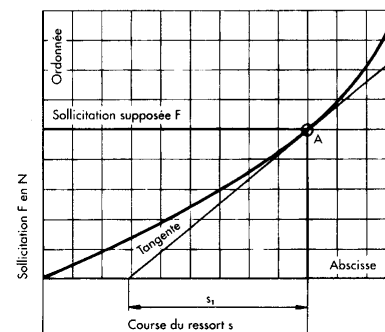
### Fréquence propre

En traçant par le point A la courbe de sollicitation supposée  $F$  on obtient en abscisse la distance  $s_1$ . Pour déterminer approximativement la fréquence propre on peut effectuer le calcul selon l'équation suivante:

$$n_e = \frac{300}{\sqrt{s_1 \text{ (en cm)}}} \approx \text{min}^{-1}$$

Exemple pour  $s_1 = 5 \text{ cm}$ :

$$n_e = \frac{300}{\sqrt{5,0}} \approx 134 \text{ min}^{-1}, \text{ ou } 2,2 \text{ Hz}$$



# ROSTA

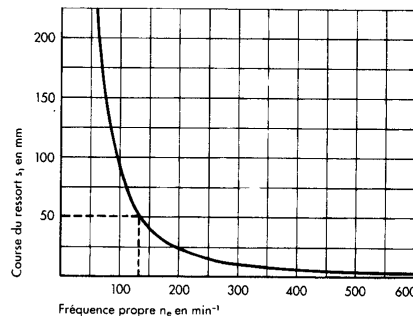
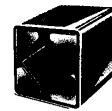
## Technologie

### Fréquence propre en fonction de la course du ressort

Ce nomogramme montre bien le rapport entre la course du ressort  $s_1$  et la fréquence propre. C'est l'exemple ci-dessus qui a été intégré. Comme autres valeurs de calcul nous ajoutons:

Section  $s_1$  sur ordonnée:

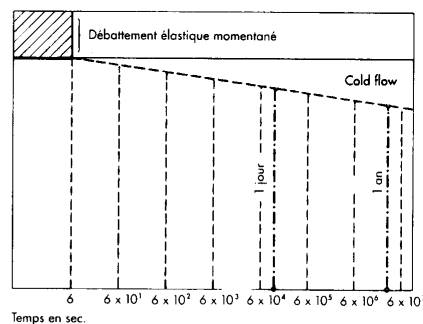
1 mm $\hat{=}$ 960 min <sup>-1</sup> / 16 Hz
10 mm $\hat{=}$ 300 min <sup>-1</sup> / 5 Hz
50 mm $\hat{=}$ 134 min <sup>-1</sup> / 2,2 Hz
100 mm $\hat{=}$ 96 min <sup>-1</sup> / 1,6 Hz



Technologie

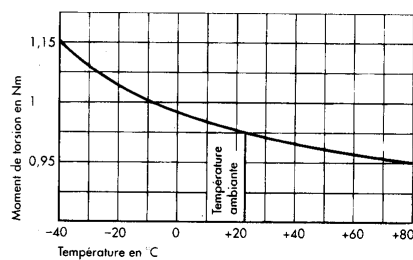
### Fluage et tassement

Soumise à des sollicitations, toute matière élastique subit dans le temps une déformation mesurable plus ou moins permanente. Cette déformation par fluage (cold flow) suit un tracé rectiligne sur une échelle logarithmique. Le graphique montre qu'en un seul jour la déformation dépasse déjà nettement la moitié du fluage de toute une année. Le tassement (stabilisation) des éléments ressorts en caoutchouc ROSTA se situe par expérience entre 3° et 5° au maximum. On tiendra compte de ce facteur lors de l'étude et des calculs.



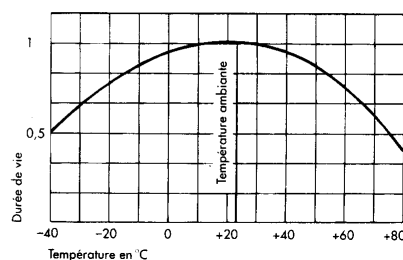
### Influences de la température

Les éléments ressort en caoutchouc ROSTA dans la qualité standard «Rubmix 10» sont conçus pour des plages de températures de -40°C à +80°C. A mesure que la température monte, la résistance mécanique diminue. Elle se maintient dans des limites acceptables aux degrés les plus élevés (+80°C). A basse température la courbe caractéristique de l'élastomère est analogue, ce qui veut dire qu'en-dessous de zéro la résistance mécanique ou le moment de torsion augmentent. Il en va de même de l'auto-amortissement de l'élément qui augmente en pourcentage lorsque la température baisse et diminue lorsqu'elle remonte. Le frottement interne chauffe les corps en caoutchouc à chaque mouvement, ce qui fait que la température effective de l'élément ne concorde pas absolument avec la température ambiante.



### Durée de vie

Si les éléments ressorts sont correctement choisis, c'est-à-dire dans les plages de valeurs indiquées par nous et dans des conditions de service non hostiles au caoutchouc, on peut compter sur des années de travail constant. Toutefois, des températures environnantes extrêmement basses ou hautes en **permanence** influencent beaucoup la durée de vie du caoutchouc. La courbe ci-contre décrit la diminution à laquelle il faut s'attendre à des températures extrêmes par rapport au facteur 1.

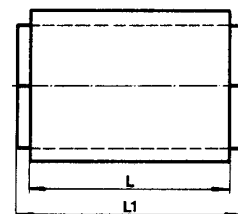
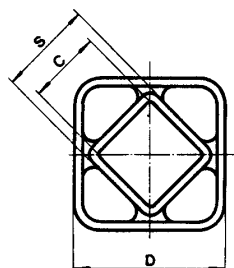
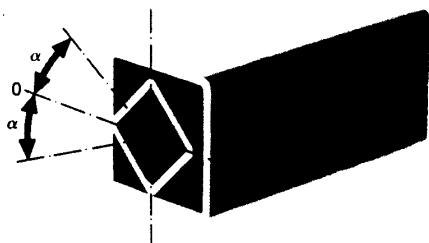


# ROSTA



## Élément ressort en caoutchouc

## Type DR-S

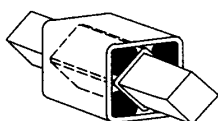


Éléments ressorts

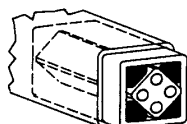
Art. N°	Type	L	L1- $\pm 0,3$	C*	D**	S	Moment de torsion M en Nm avec $\pm \alpha$						Poids en kg
							5°	10°	15°	20°	25°	30°	
01 021 001	DR-S 11 x 20	20	25	8 $\pm 0,25$	20 $\pm 0,1$	11	0,3	0,8	1,3	2,0	2,9	4,0	0,04
01 021 002	DR-S 11 x 30	30	35	8 $\pm 0,25$	20 $\pm 0,1$	11	0,4	1,2	2,0	3,1	4,3	6,0	0,05
01 021 003	DR-S 11 x 50	50	55	8 $\pm 0,25$	20 $\pm 0,1$	11	0,7	2,0	3,4	5,1	7,2	10,0	0,08
01 021 004	DR-S 15 x 25	25	30	11 $\pm 0,25$	27 $\pm 0,1$	15	0,7	1,6	2,6	4,0	5,7	8,2	0,07
01 021 005	DR-S 15 x 40	40	45	11 $\pm 0,25$	27 $\pm 0,1$	15	1,1	2,5	4,2	6,4	9,2	13,2	0,12
01 021 006	DR-S 15 x 60	60	65	11 $\pm 0,25$	27 $\pm 0,1$	15	1,6	3,8	6,3	9,6	13,8	19,8	0,18
01 021 007	DR-S 18 x 30	30	35	12 $\pm 0,25$	32 $\pm 0,1$	18	1,9	4,5	7,5	11,0	15,0	20,6	0,12
01 021 008	DR-S 18 x 50	50	55	12 $\pm 0,25$	32 $\pm 0,1$	18	3,2	7,5	12,5	18,3	25,0	34,4	0,20
01 021 009	DR-S 18 x 80	80	85	12 $\pm 0,25$	32 $\pm 0,1$	18	5,1	12,0	20,0	29,3	40,0	55,0	0,32
01 021 010	DR-S 27 x 40	40	45	22 $\pm 0,25$	45 $\pm 0,1$	27	4,7	10,7	17,5	26,9	39,5	57,0	0,26
01 021 011	DR-S 27 x 60	60	65	22 $\pm 0,25$	45 $\pm 0,1$	27	7,0	16,0	26,3	40,3	59,3	85,5	0,39
01 021 012	DR-S 27 x 100	100	105	22 $\pm 0,25$	45 $\pm 0,1$	27	11,7	26,7	43,8	67,2	98,8	142,5	0,65
01 021 013	DR-S 38 x 60	60	70	30 $\pm 0,25$	60 $\pm 0,15$	38	13,0	30,4	50,6	78,0	113,0	162,0	0,67
01 021 014	DR-S 38 x 80	80	90	30 $\pm 0,25$	60 $\pm 0,15$	38	17,3	40,5	67,5	104,0	151,0	216,0	0,90
01 021 015	DR-S 38 x 120	120	130	30 $\pm 0,25$	60 $\pm 0,15$	38	26,0	60,8	101,2	156,0	226,0	324,0	1,32
01 021 016	DR-S 45 x 80	80	90	35 $\pm 0,25$	72 $\pm 0,15$	45	27,6	62,4	104,0	160,0	222,0	320,0	1,17
01 021 017	DR-S 45 x 100	100	110	35 $\pm 0,25$	72 $\pm 0,15$	45	34,5	78,0	130,0	200,0	278,0	400,0	1,45
01 021 018	DR-S 45 x 150	150	160	35 $\pm 0,25$	72 $\pm 0,15$	45	51,8	117,0	195,0	300,0	420,0	600,0	2,15
01 021 019	DR-S 50 x 120	120	130	40 $\pm 0,25$	78 $\pm 0,15$	50	50,0	126,0	198,0	342,0	495,0	750,0	2,10
01 021 020	DR-S 50 x 200	200	210	40 $\pm 0,25$	78 $\pm 0,15$	50	70,0	190,0	342,0	562,0	882,0	1350,0	3,46
01 021 021	DR-S 50 x 300	300	310	40 $\pm 0,25$	78 $\pm 0,15$	50	90,0	270,0	480,0	800,0	1280,0	2040,0	5,12

### Fixation par emmanchement

Une fixation très utile pour toutes les applications ne passant pas dans les deux directions = jeu!



«intérieure»



«extérieure»

#### \* «intérieure»:

Le quatre-pans emmanché doit être en acier étiré blanc, avec des tolérances comprises entre h 9 et h 11. Les coins du profilé sont éventuellement à arrondir.

#### \*\* «extérieure»:

Les tolérances du tube extérieur sont conformes aux usages commerciaux. En plus, il faut tenir compte de la protection de surface de 40–80  $\mu\text{m}$ .

**ELEMENTS DE BIBLIOTHEQUE FOURNIS:**

<b>Éléments :</b>	<b>Fichiers informatiques :</b>
Anneaux élastiques pour arbres	14 fichiers d'anneaux élastiques pour arbres diamètres 8 à 22 ANNEAU ELASTIQUE . . . .SLDPRT
Élément élastique	ROSTA-DR-S15X40.SLDAM

## FICHE DE SUIVI

DEBUT DE SESSIONINCIDENTSDEROULEMENTFIN DE SESSION

N° d'anonymat :

N° candidat :

.....



EPREUVE : .....

CENTRE : .....

Nom du candidat : .....

Nom du surveillant correcteur : .....

N° candidat :

.....