

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
INDUSTRIES PAPETIÈRES**

ITEDI

Session 2000

**ANALYSE FONCTIONNELLE ET STRUCTURELLE
DES SYSTÈMES**

**SOUS ÉPREUVE U42 :
ÉTUDE DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES
DOSSIER SUJET**

Documents DS1 à DS4
Documents DR1 à DR6

**Répondre à cette partie sur feuille de copie normalisée
Les documents réponse DR1 à DR6 seront impérativement rendus avec
les feuilles de copie**

Mise en situation:

Afin d'évacuer le tambour d'enrouleur vide du dévidoir et permettre la mise en place d'une nouvelle bobine mère, on utilise un ascenseur à deux crochets escamotables afin d'éviter les obstacles lorsqu'il élève le tambour d'enrouleur. Nous allons rechercher la pression hydraulique minimum nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du crochet.

Hypothèses:

- Le système représenté sur le document DT3 admet le plan (O,x,y) comme plan de symétrie.
- Les articulations se font sans frottement important.
- L'étude suivante se fera dans la position qu'occupe le crochet sur le document DR1

Données:

- Plan d'ensemble de l'ascenseur (DT7)
- L'étude porte sur un seul crochet
- Document de travail DR1
- Charge agissant sur le crochet en G (voir document DR1):

$$\|\vec{P}\| = 8500N$$

- Géométrie:

\overline{AB}	98	\overline{AG}	253
	438		600
	0		0

- Orientation de l'axe du vérin par rapport à l'horizontale: $\alpha = -4^\circ$
- Diamètre du cylindre du vérin: $d = 40 \text{ mm}$

Questions:

A1) On isole le crochet. En adoptant une méthode de résolution de votre choix (analytique ou graphique), déterminer l'effort que doit exercer le vérin pour maintenir le crochet en équilibre.

A2) Quel que soit le résultat trouvé à la question précédente, on considérera que le vérin doit exercer un effort d'intensité 500 daN. Déterminer la pression minimale d'alimentation du vérin pour obtenir cet effort.

Vérification de l'axe d'articulation du crochet de prise en charge des tambours d'enrouleurs

- au cisaillement
- au matage

Mise en situation:

L'ascenseur de prise en charge des tambours d'enrouleurs est muni de deux crochets qui comportent une articulation de manière à escamoter les crochets à l'aide de vérins hydrauliques.

L'étude suivante a pour but de valider le dimensionnement de l'axe d'articulation.

Hypothèses:

- les jeux sont faibles.
- les vitesses de déplacement sont faibles.

Données:

- plan à l'échelle 1:1 de la zone concernée (document DT6)
- charge sur un crochet: $T = 8500 \text{ N}$
- Matériaux:

Pièce	Matière	σ_r	τ_e	p_{matage}
crochet	S275	410 MPa	140 MPa	10 MPa
chape	S275	410 MPa	140 MPa	10 MPa
axe	C45	660 MPa	190 MPa	20 MPa

- Formulaire (DT13)

Questions:

Résistance au cisaillement:

B1) A partir du formulaire (DT13) et du plan de l'articulation du crochet d'ascenseur (DT6), calculer, pour un axe d'articulation, l'aire totale de la section totale cisailée.

B2) En appliquant à l'axe la condition de résistance au cisaillement, calculer la contrainte tangentielle à laquelle est soumis l'axe. Conclusion.

Résistance au matage:

B3) A partir de la notion de surface projetée (DT13) et du plan (DT6), calculer l'aire de la surface projetée:

- dans le contact axe/chape
- dans le contact axe/crochet

B4) En appliquant la condition de résistance au matage, vérifier dans les deux cas la tenue de l'articulation au matage.

C

COTATION FONCTIONNELLE

Donnée:

Le document DR2 représente partiellement en coupe en vue de dessus l'articulation du crochet C et de la tête du vérin V définie dans le plan d'ensemble DT7.

Question:

Tracer les chaînes de côtes relatives aux conditions a et b correspondant respectivement au montage des circlips et au montage de la rotule.

D

ETUDE DES PALIERS D'UN TAMBOUR D'ENROULEUR

Le document DT8 représente les paliers d'un tambour d'enrouleur. Ceux-ci guident l'enrouleur en rotation lors de sa formation et de son dévidage. L'importance de la laize empêche de dissocier l'enrouleur du tambour d'enrouleur avant que celui-ci ne soit vide. Les paliers font partie intégrante du tambour d'enrouleur.

Hypothèses :

- la charge agissant sur le palier est le poids de l'enrouleur et celui du tambour d'enrouleur.
- la charge est purement radiale

Données :

- chaque enrouleur est, du fait du nombre total d'enrouleurs utilisé 1h par jour
- la température de fonctionnement moyenne des roulements est de 50°C
- la portée des roulements sur l'arbre est usinée avec une tolérance m6
- le logement des roulements dans le corps de palier est usiné avec une tolérance G7
- vitesse moyenne de rotation du roulement : $N_m = 800 \text{ trs.mn}^{-1}$
- vitesse limite admise par les roulements utilisés : $N_{lim} = 1200 \text{ trs.mn}^{-1}$

Questions :

Répondre sur le document réponse DR3

D1) Quel est le type des roulements utilisés

D2) Sur la silhouette document DR3, indiquer la position des arrêts axiaux. Les identifier.

D3) Indiquer sur le document réponse DR3, par la mention « serrée » ou « libre », la condition de montage de chaque bague.

D4) Identifier le composant assurant l'étanchéité dynamique

D5) Justifier le sens de montage de ce composant.

D6) A partir des données et du document DR3, déterminer ,en nombre d'heures, la fréquence de graissage des roulements utilisés.

E**DESSIN DE DÉFINITION DE L'ÉQUERRE E****Donnée :**

Plan de l'ascenseur DT7

Document réponse DR4

Question: En utilisant le document DT7, dessiner aux instruments sur le calque préimprimé DR4 format A4V, la vue de gauche et la vue de dessus de l'équerre E, réalisée en construction mécano-soudée..

Représenter les arêtes cachées nécessaires

F**DESSIN DE CONCEPTION****Données :**

Plan de l'ascenseur DT7

Documentation dimensionnelle galets DT9

Documentation visserie DT10

Montage des galets de guidage de l'ascenseur de tambour d'enrouleur sur le document DR5

L'ascenseur de tambour d'enrouleur qui porte l'ensemble mobile crochet est guidé sur deux profilés en I complétés par un lardon L représentés en pièce voisine sur le plan d'ensemble DT7.

Sur chaque profilé le guidage s'effectue à l'aide de 8 galets NUKR 62 sur la partie en I et 4 galets NUKR 80 sur le lardon L.

Questions:

D1 Rechercher dans le document DT9, les dimensions des galets NUKR80 et reporter ces valeurs dans le cadre prévu à cet effet sur le document DR5.

D2 Sur le document DR5, représenter à l'échelle 1 :2 le montage des galets en vue de dessus coupe AA.

Remarque : les galets NUKR 80 sont déjà représentés en position sur la vue de face du document DR5.

DS3

But de l'étude :

Remplacement des vérins V de manœuvre des crochets (voir document. DT7)

Données générales :

Les vérins utilisés pour la manœuvre des crochets doivent être remplacés. Ce type de vérin n'est plus fabriqué, le constructeur propose dans la série Bosch un modèle qui nécessite une adaptation.

On choisit un \varnothing d'alésage du vérin identique au modèle existant à savoir 50 mm, le mode de fixation retenu pour l'articulation arrière est constitué d'une rotule type MP5, l'extrémité de la tige est filetée à M 20 x 1,5 , on utilisera un tenon à rotule \varnothing d'alésage 25.

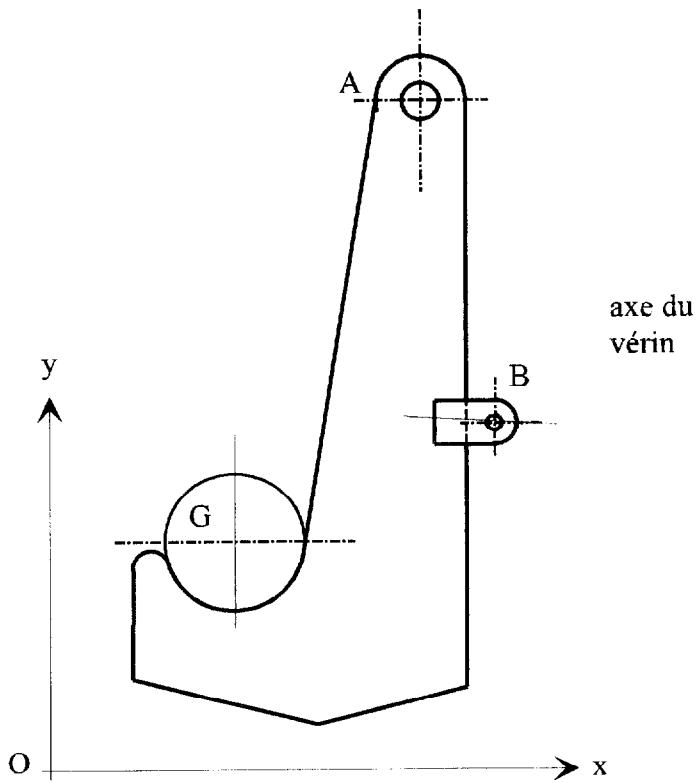
Les caractéristiques techniques et dimensionnelles nécessaires pour le montage sont reprises sur le document technique DT11 à l'échelle 1 : 2..

Travail demandé :

En tenant compte de l'échelle, mesurer sur le plan DT7 la longueur tige sortie L_s et la longueur tige rentrée L_r du vérin V, en déduire la course $C = L_s - L_r$.

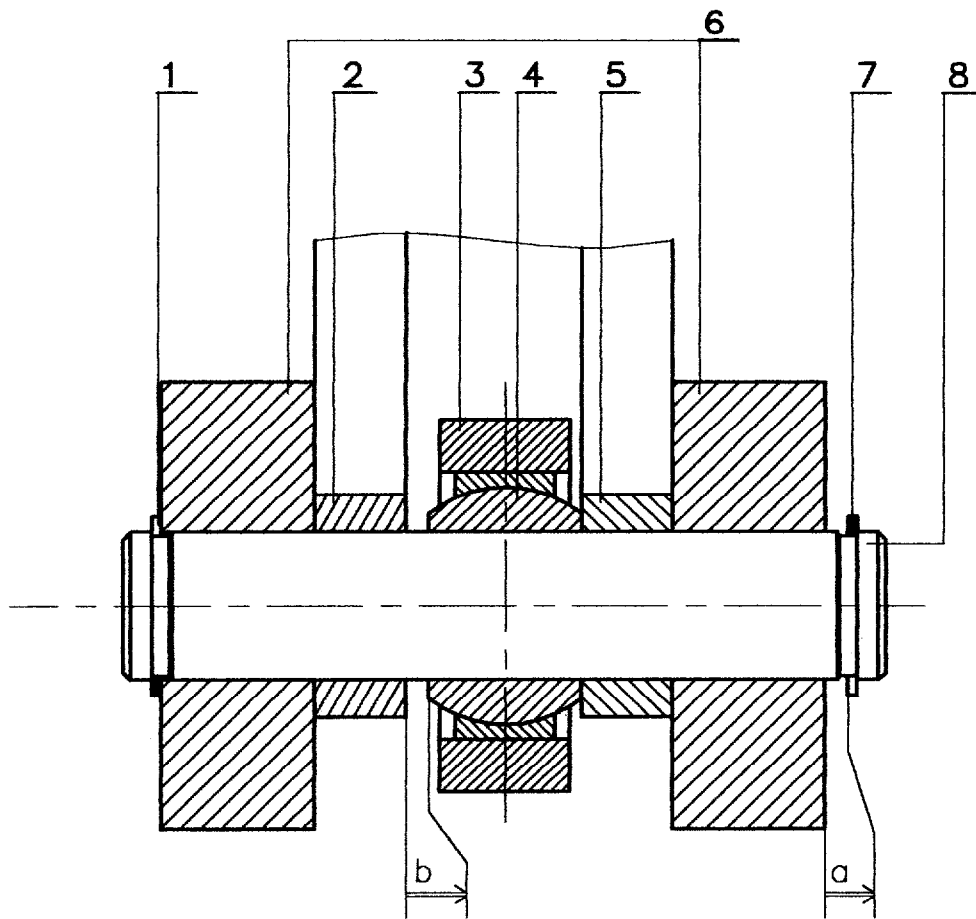
Sur le calque A3 H préimprimé (document DR6) réaliser au crayon et aux instruments, à l'échelle 1:2, le montage du vérin H160 M MP5 de \varnothing 50, représenter l'ensemble, tige de vérin sortie, en vue de dessus redressée par rapport au document DT7 en apportant les modifications suivantes :

- Le vérin H160 M MP5 est monté à l'aide de deux axes cylindriques de \varnothing 25.
- Les pattes du crochet et celles du bâti de l'ascenseur sont alésées à un diamètre de 25.
- Les dimensions entre les pattes du crochet : a d'une part et entre les pattes du bâti de l'ascenseur : b d'autre part sont plus importantes que la longueur des rotules du vérin : 25, il faut donc prévoir des bagues entretoises de diamètre intérieur 25 et de diamètre extérieur 40.
- Les axes d'articulation sont immobilisés en translation à l'aide d'anneaux élastiques (voir le document DT12).



Échelle des forces:

Action mécanique extérieure	Point du support	Direction	Sens	Intensité daN
\vec{P}	G	Verticale	↓	850
$\vec{B}_{V/C}$	B	Donnée (axe du vérin)		
$\vec{A}_{A/C}$	A			



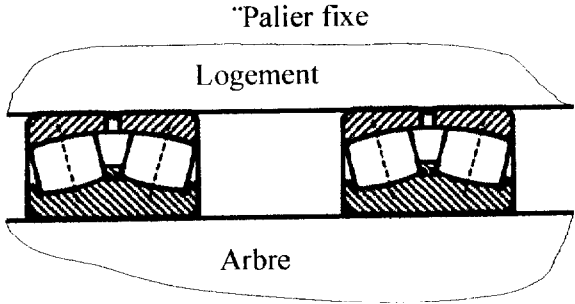
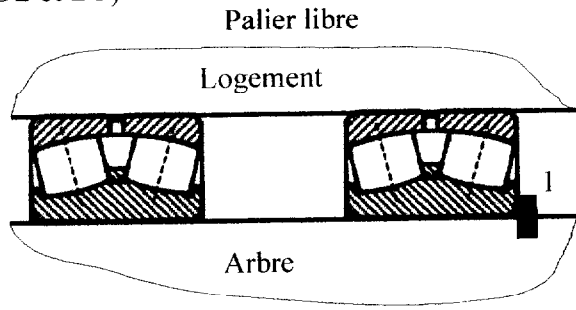
DR2

Cotation fonctionnelle

Articulation du crochet C

D1)

D2 et D3)



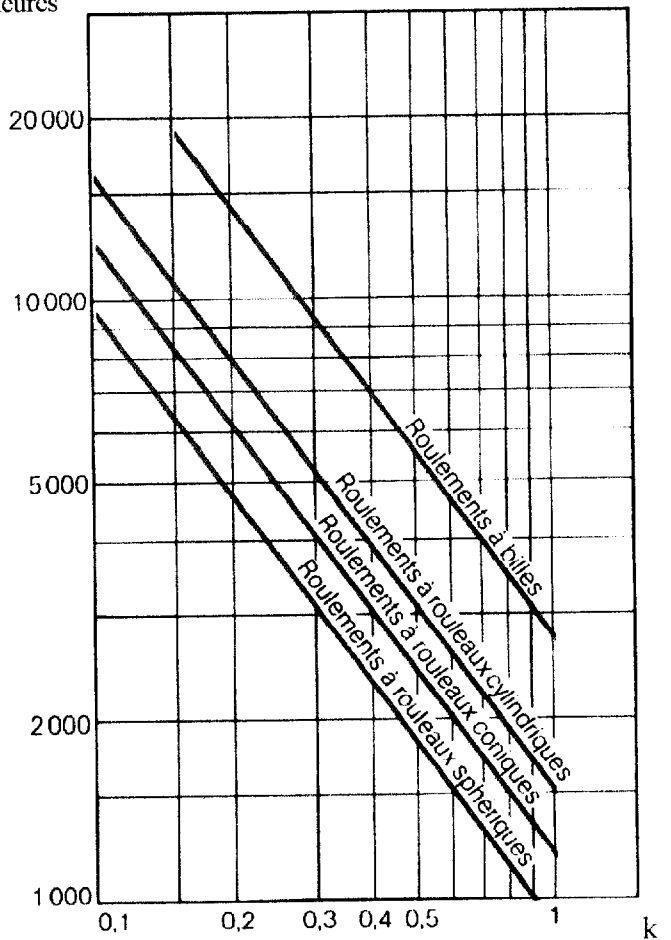
1	Épaulement

D6)

Tableau de calcul des fréquences de graissage heures

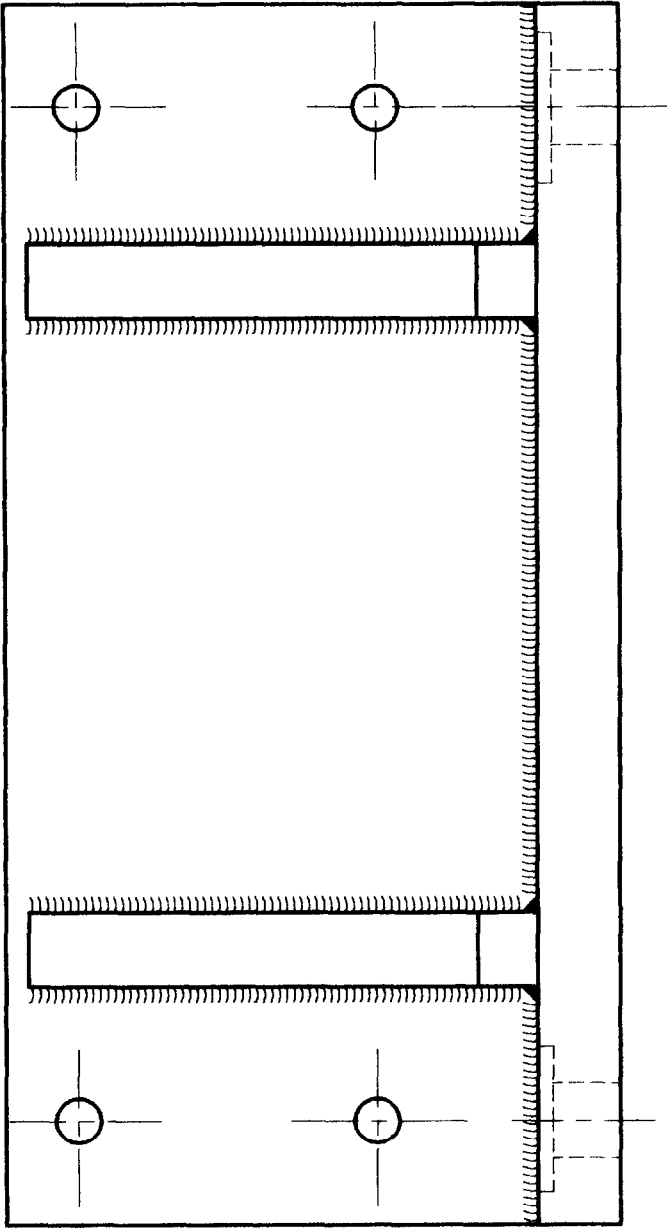
D4)

D5)



$$k = \frac{\text{vitesse de rotation du roulement}}{\text{vitesse de rotation limite}}$$

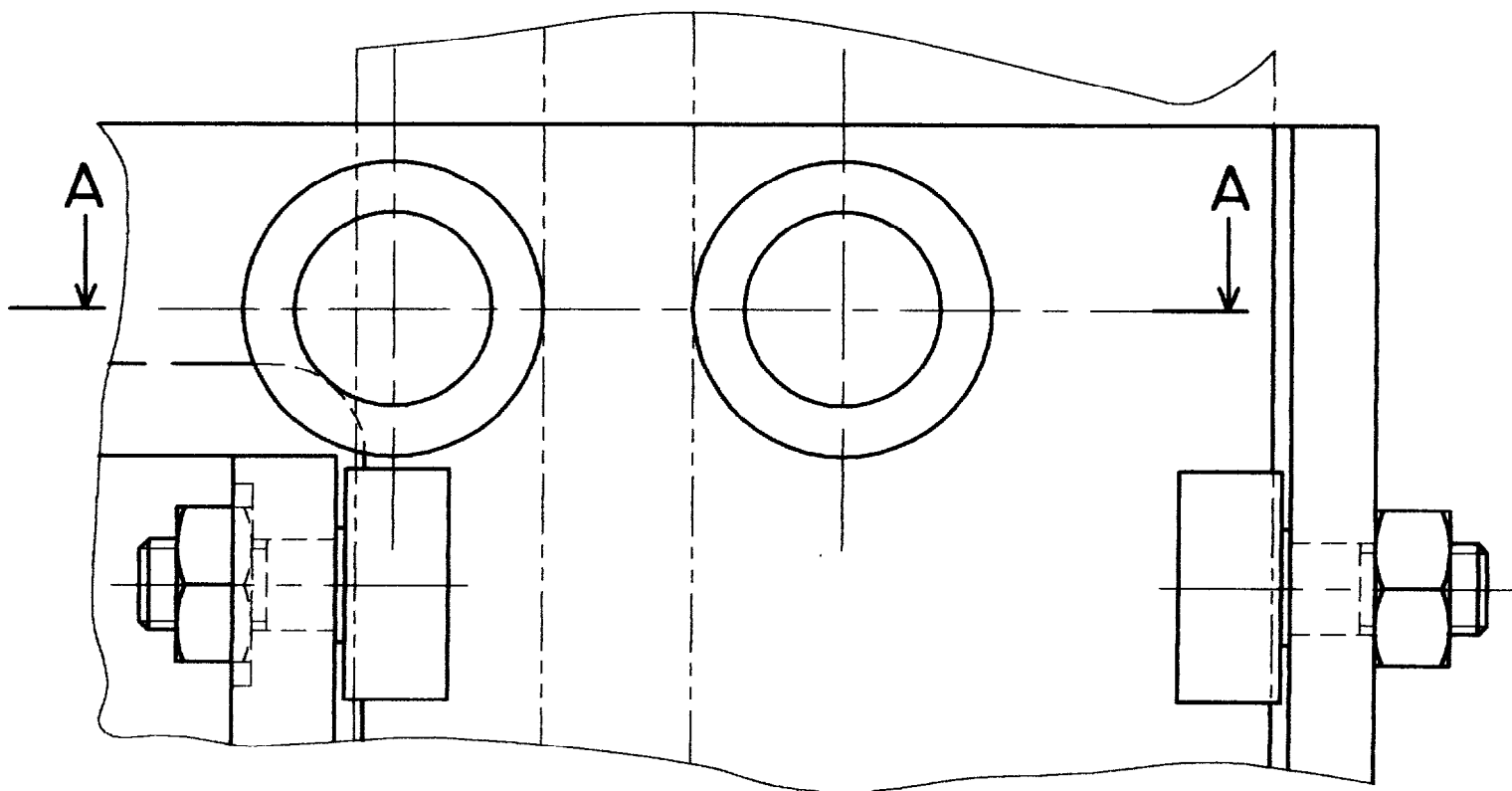
DR3



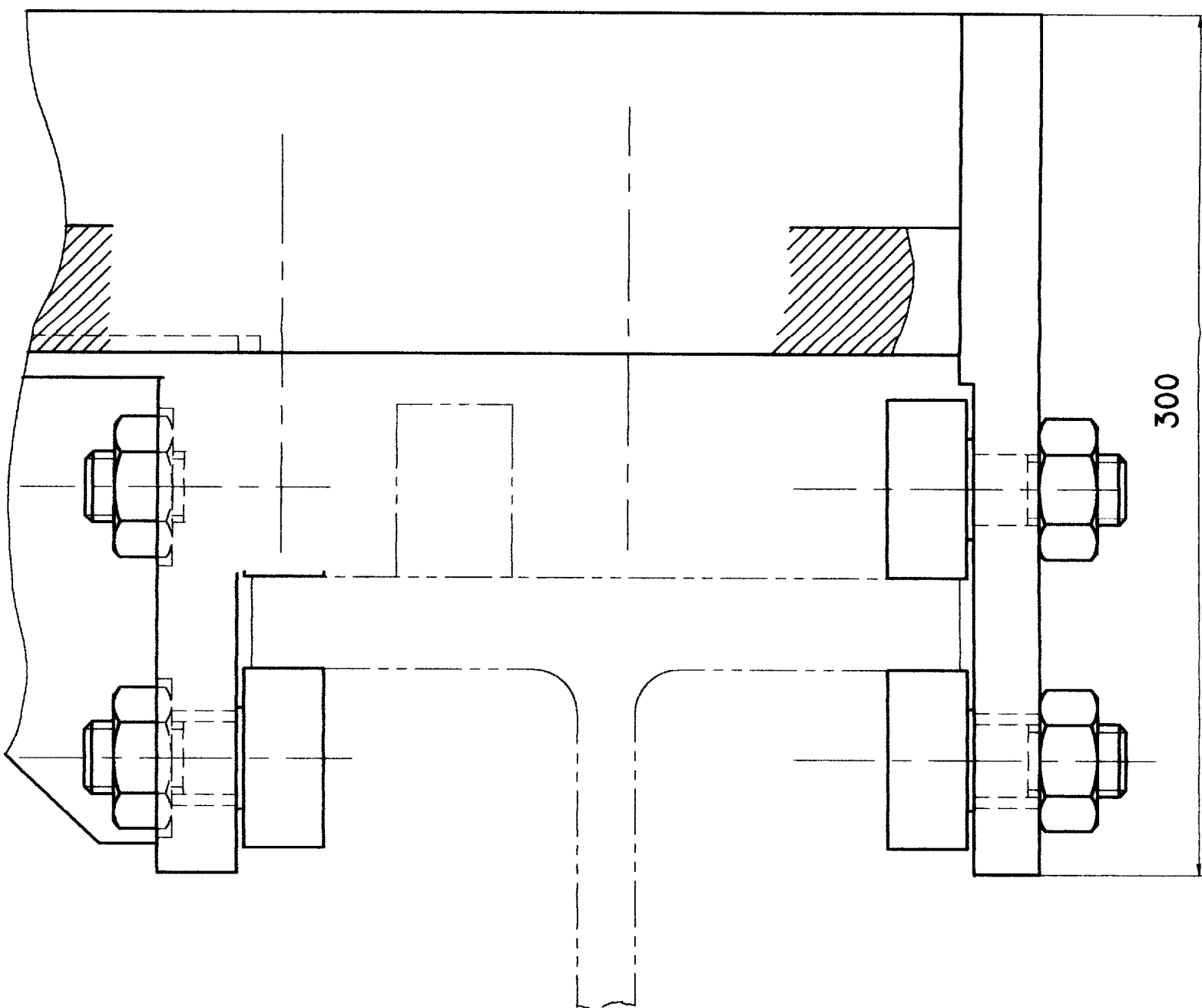
Dessin de définition

EQUERRE

DR4

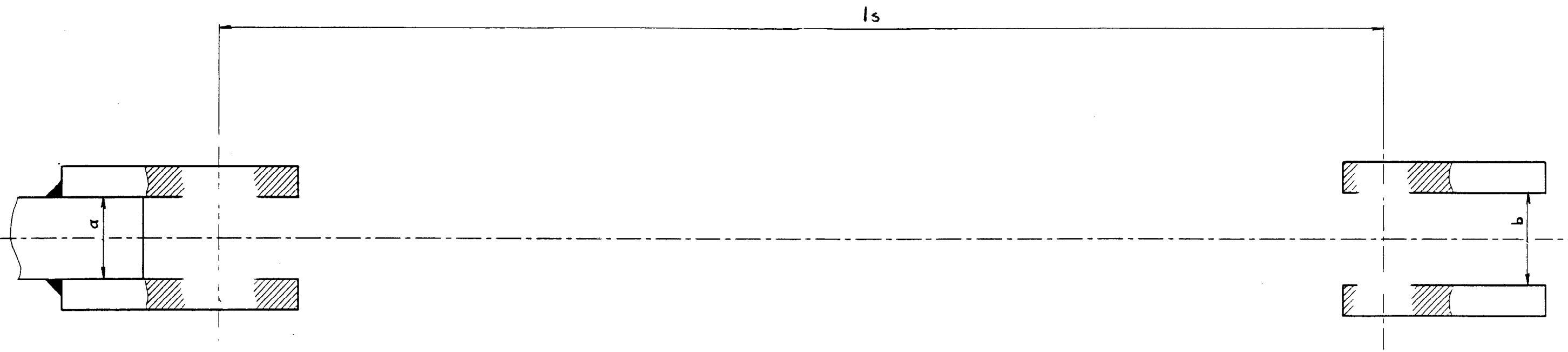


A-A



300

NUKR 80	D	d	C	B	B1	C1	G1	
DESSIN DE CONCEPTION							DR 5 ECH: 1/2	
GUIDAGE DE L'ASCENSEUR								



crochet

bâti de l'ascenseur

ITEDI

Montage du vérin. MP 5

Echelle 1:2
DR 6