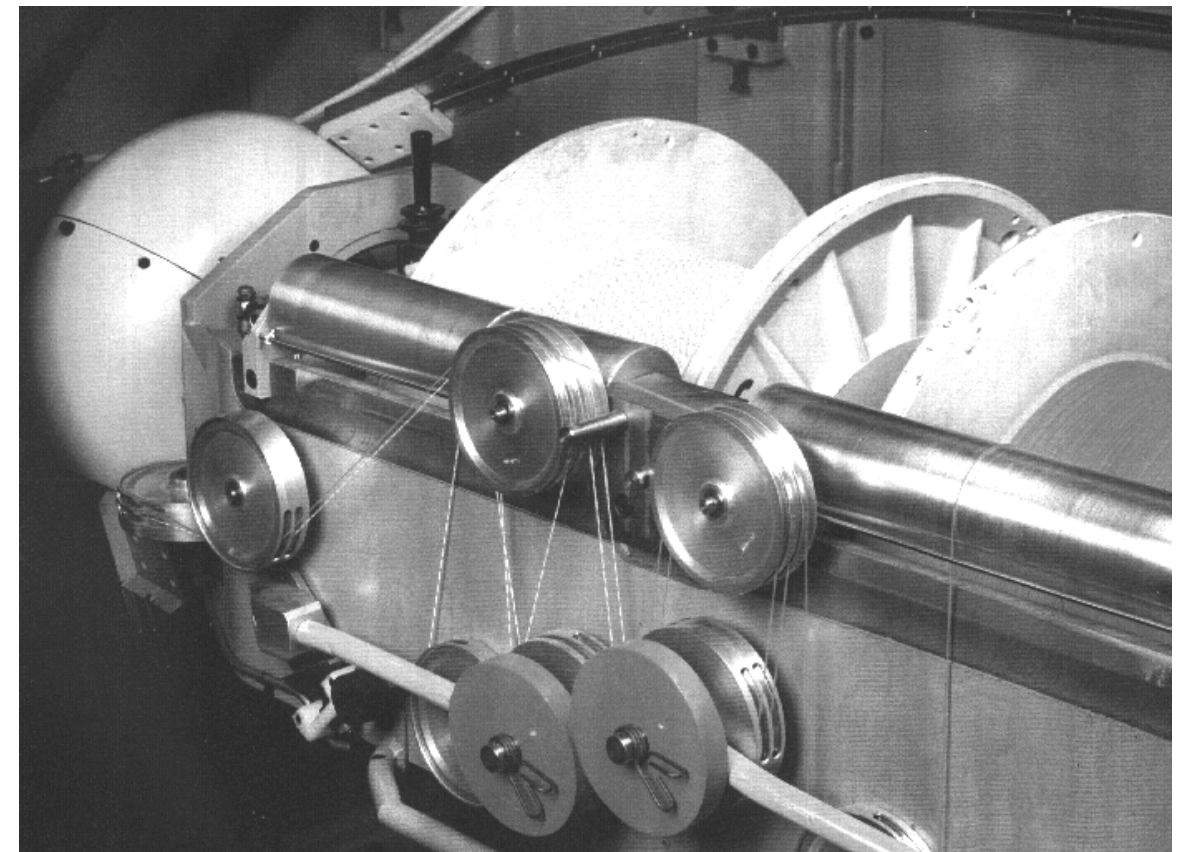


AVANT PROJET DE PRODUIT INDUSTRIEL
U42 – Dessin d'avant projet
Durée 4 heures 30 minutes

Ligne de fabrication de câbles LAN :
GROUPE TWINNER



Aucun document autorisé

XXXX

Documents remis au candidat au début de la sous-épreuve U-42

DOSSIER TECHNIQUE

Page 1 / 1

PRESENTATION *(temps de lecture 5 mn maxi)*

Documents Techniques :

- 1 : Présentation de la ligne de fabrication.
- 2 : Sous-ensembles de la ligne de fabrication. Principe d'assemblage.
- 3 : FAST.
- 4 : Eclaté des composants et formes réutilisés.
- 5 : Dessin de détail de la couronne support de roue dentée.
- 6 : Exemple d'interprétation d'une spécification géométrique.

DOSSIER TRAVAIL DEMANDE (50 points)

Pages 1 / 4 à 4 / 4 : Etude du groupe Twinner (Module GT)

Introduction (temps de lecture 5 mn maxi pour ce paragraphe)

1 - Conception de la pointe mobile support de bobine

Première zone d'étude : Conception de la ligne mécanique suivant X. (22 points)

Deuxième zone d'étude : Conception de la ligne mécanique suivant Y. (16 points)

2 - Cotation (12 points)

DOSSIER RESSOURCE

Documents Ressource :

- 1 : Butées à billes et roulements à rouleaux coniques.
- 2 : Roulements rigides à une rangée de billes.
- 3 : Roulements à rouleaux cylindriques.
- 4 : Anneaux d'étanchéité NILOS Roulements rigides à une rangée de billes.
- 5 : Joints d'étanchéité à lèvre.
- 6 : Joints toriques et écrous KM.

DOSSIER REPONSE

Documents Réponses :

- 1 : Recherche de solution pour la liaison pivot et la liaison glissière de la pointe motrice mobile.
- 2 : Nomenclature associée.
- 3 : Présentation perspective du boîtier crémaillère.
- 4 : Conception de la ligne actionneur mécanique.
- 5 : Interprétation d'une spécification ISO.
- 6 : Mise en place de cotes et spécifications fonctionnelles.

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 1 page numérotée 1 / 1 et les documents techniques suivants :

Document technique 1 :

Présentation de la ligne de fabrication

Document technique 2 :

Sous-ensembles de la ligne de fabrication. Principe d'assemblage.

Document technique 3 :

FAST

Document technique 4 :

Eclaté des composants et formes réutilisés

Document technique 5 :

Dessin de détail de la couronne support de roue dentée

Document technique 6 :

Exemple d'interprétation d'une spécification géométrique

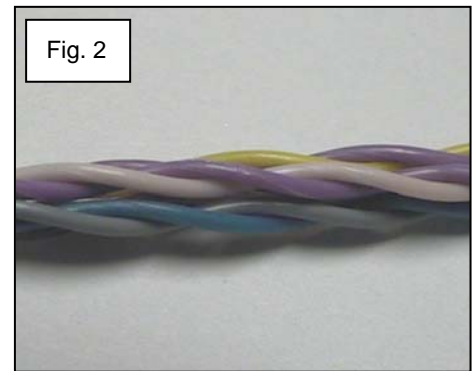
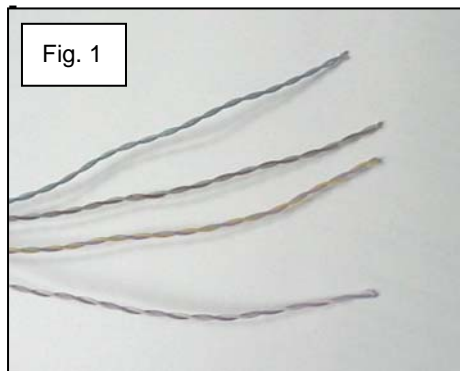
PRESENTATION

La société **SETIC** est spécialisée dans la conception et la réalisation de machines destinées à la fabrication de *câbles hautes performances* utilisés dans le domaine des réseaux de transmission (télécommunication et informatique).

La forte demande sur le marché mondial et une concurrence sévère conduisent au développement de machines de câblerie toujours plus rapides mais qui doivent rester capables de maîtriser les paramètres fonctionnels du câble. Chaque modèle de machine est généralement fabriqué en série de 20 à 50 exemplaires.

La réalisation des câbles demande deux opérations :

- les fils (ou brins), à l'origine enroulés individuellement sur des bobines, sont d'abord assemblés en hélice par paire : c'est la phase de **pairage** (fig. 1) ;
- différentes paires sont ensuite réunies : c'est la phase **d'assemblage** (fig. 2) :



de
l'utilisation, des interférences électriques entre elles.

Les paires brins sont réalisées avec un pas différent afin d'éviter, à

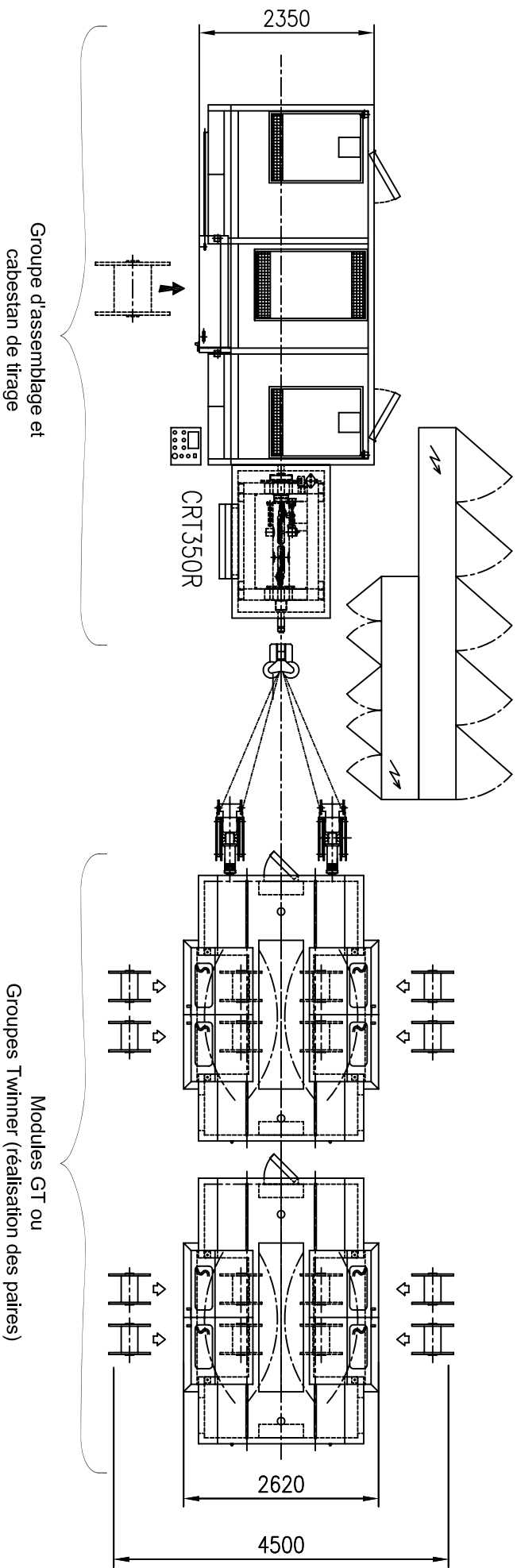
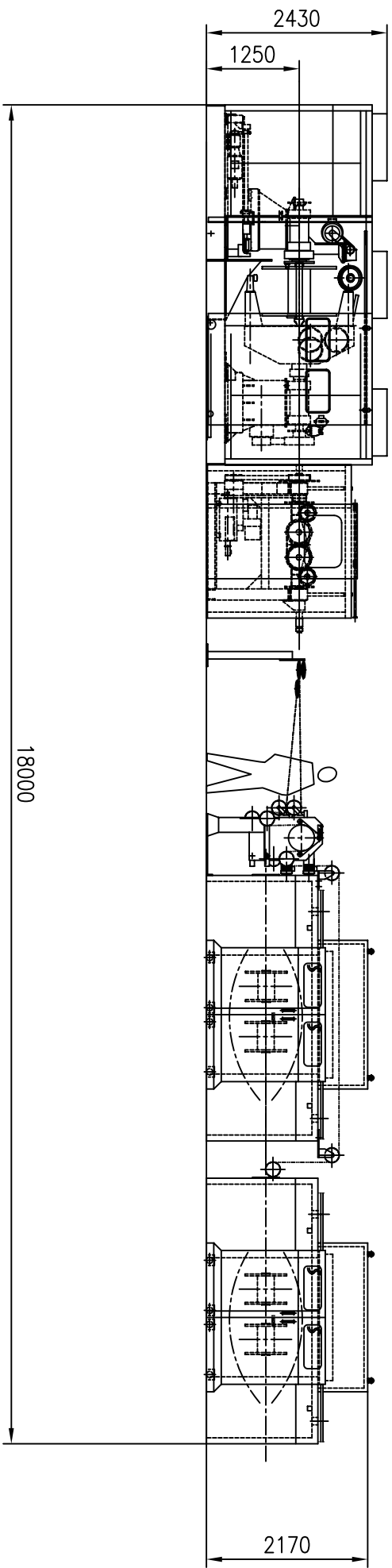
Les Cahiers des Charges Fonctionnels client imposent notamment au fabricant trois paramètres fondamentaux :

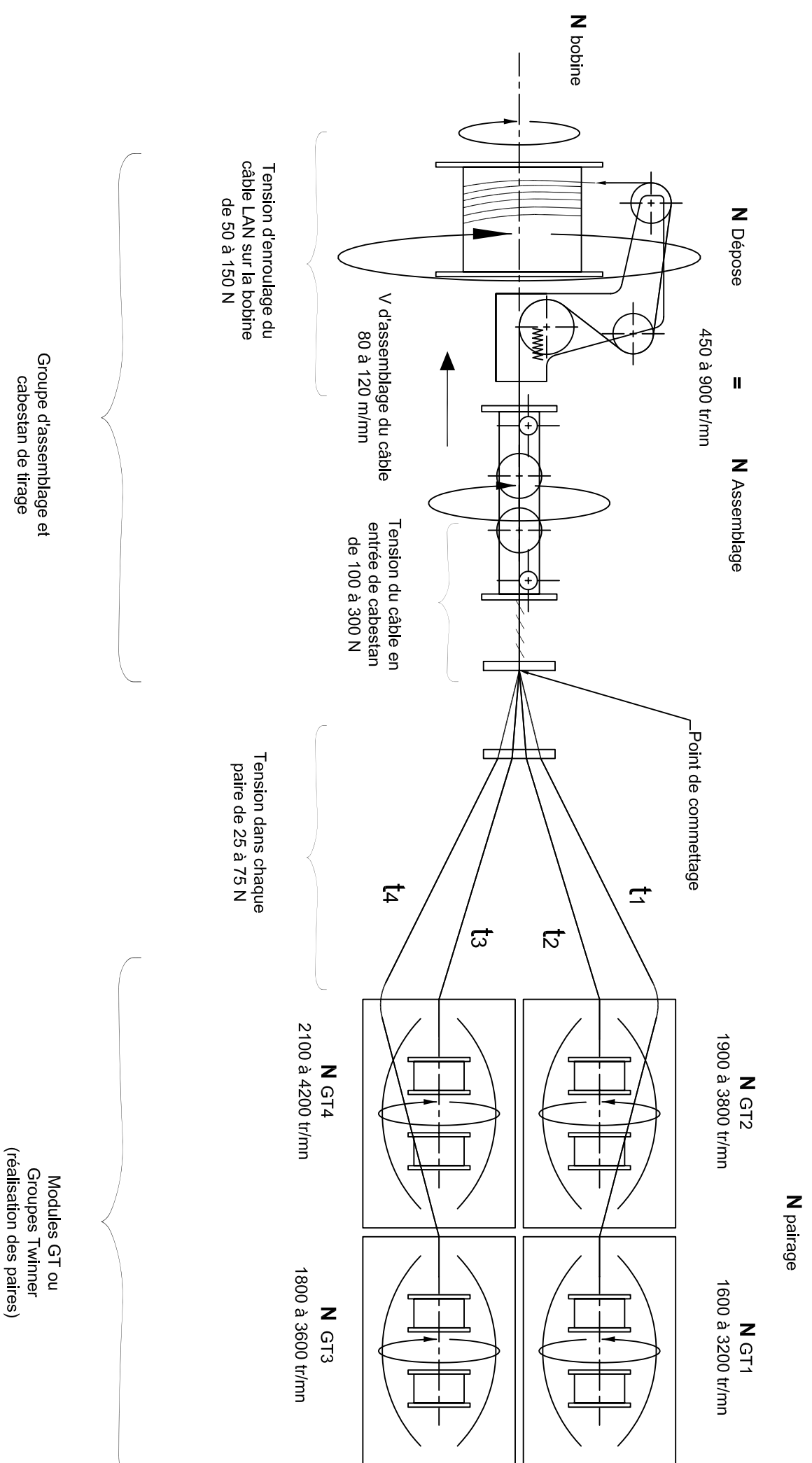
- le nombre de paires à assembler ;
- le pas de pairage pour chaque paire ;
- le pas d'assemblage.

Le *Document Technique 1* présente une ligne de fabrication de câbles à 4 paires de 2 brins, et le *Document Technique 2* détaille les sous-ensembles :

- le pairage est réalisé par 4 groupes Twinner (Modules GT) fonctionnant en parallèle. Les vitesses de rotation de chaque groupe (donc les vitesses de pairage) sont différentes puisque les pas doivent être différents pour chaque paire ;
- l'assemblage des paires débute au *point de commettage* (repéré sur le *Document 2*). Il est réalisé par un cabestan CRT 350 R tournant également chargé de l'avancement du câble.
- le câble réalisé est enroulé sur une bobine de dépose (recevant 30 à 40 km de câble).

Différents dispositifs non représentés permettent la régulation de la tension du câble.

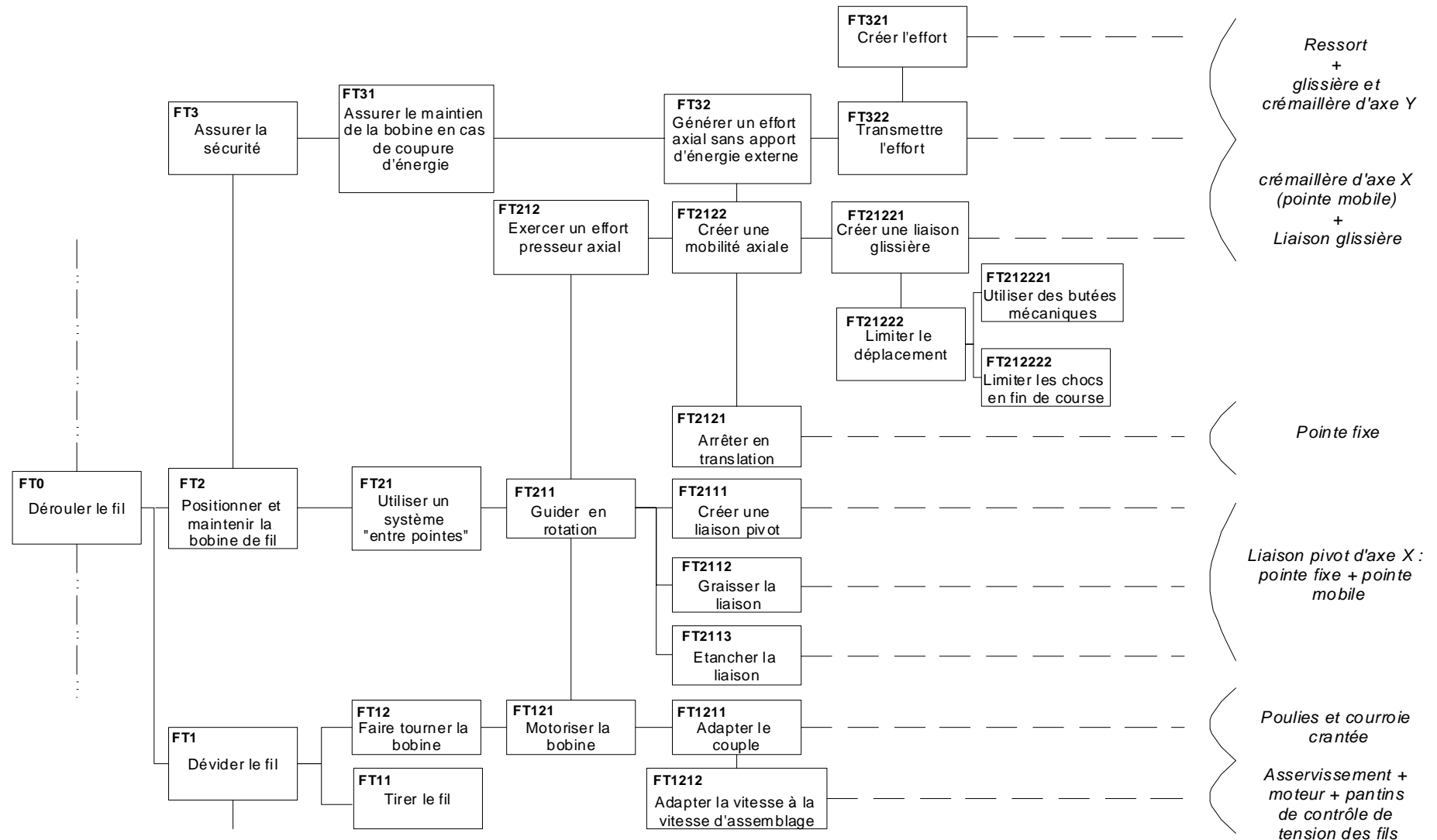




Groupe d'assemblage et
cabestan de tirage

Modules GT ou
Groupes Twinner
(réalisation des paires)

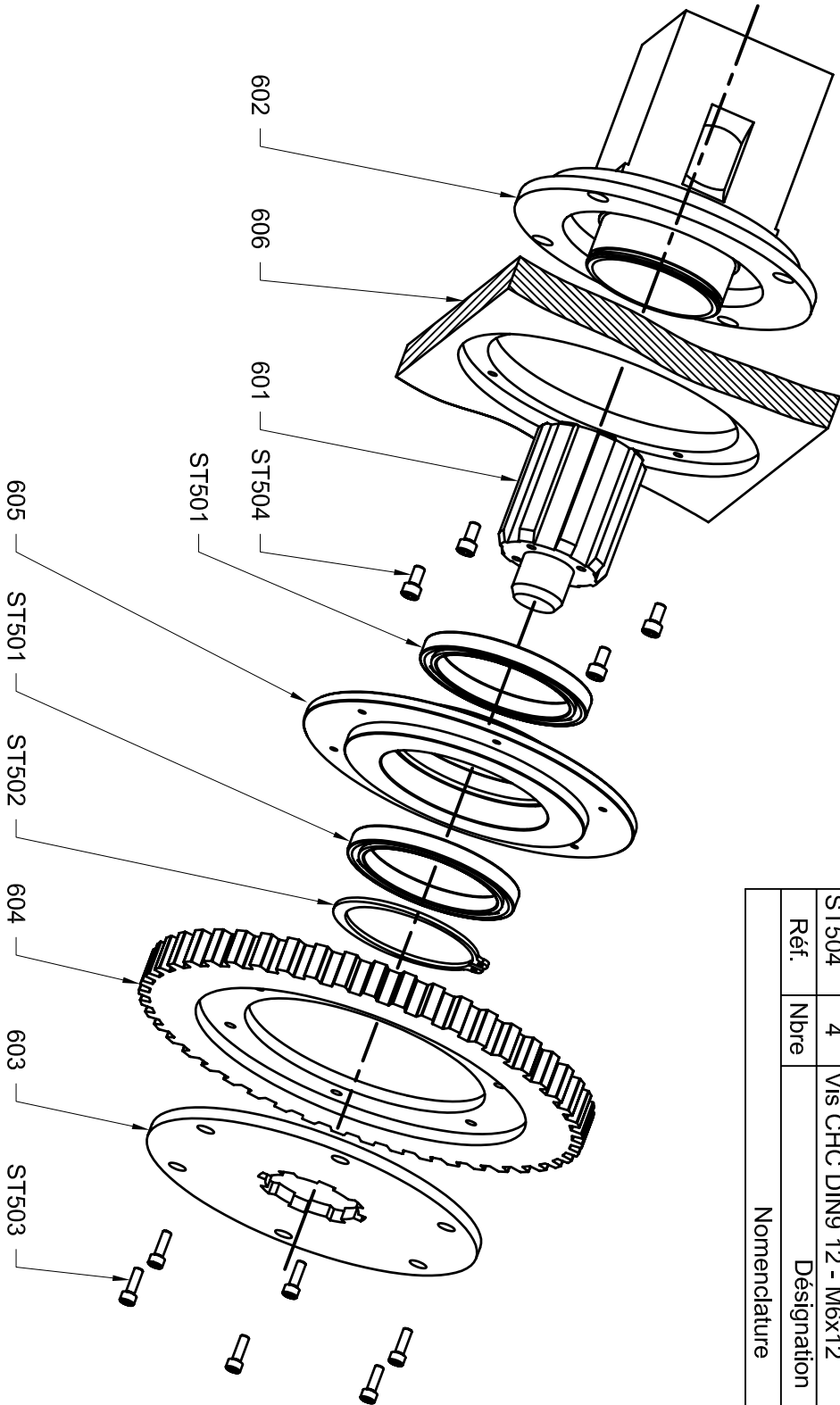
Éléments techniques réalisant la fonction



Remarques :

Seule l'extrémité de "l'arbre cannelé pointe motrice mobile" 601 est représentée sur l'éclaté. Le reste des formes sera défini par le candidat dans le cadre du travail demandé.

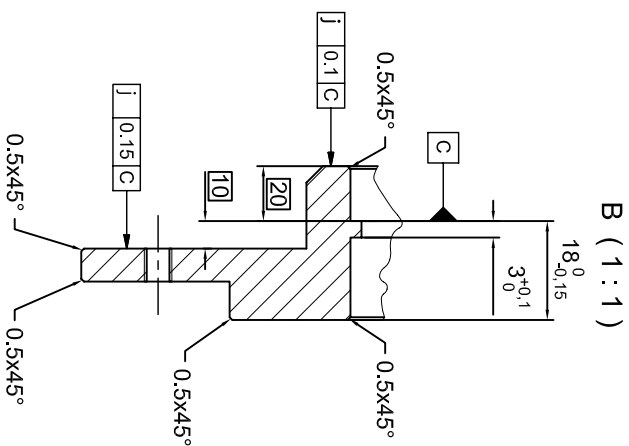
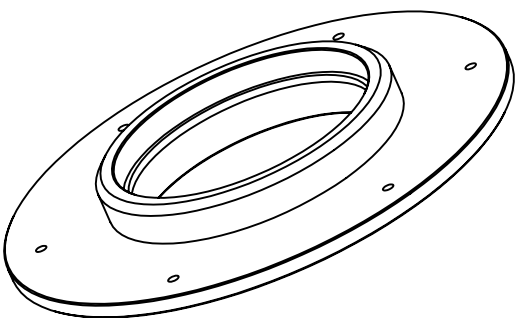
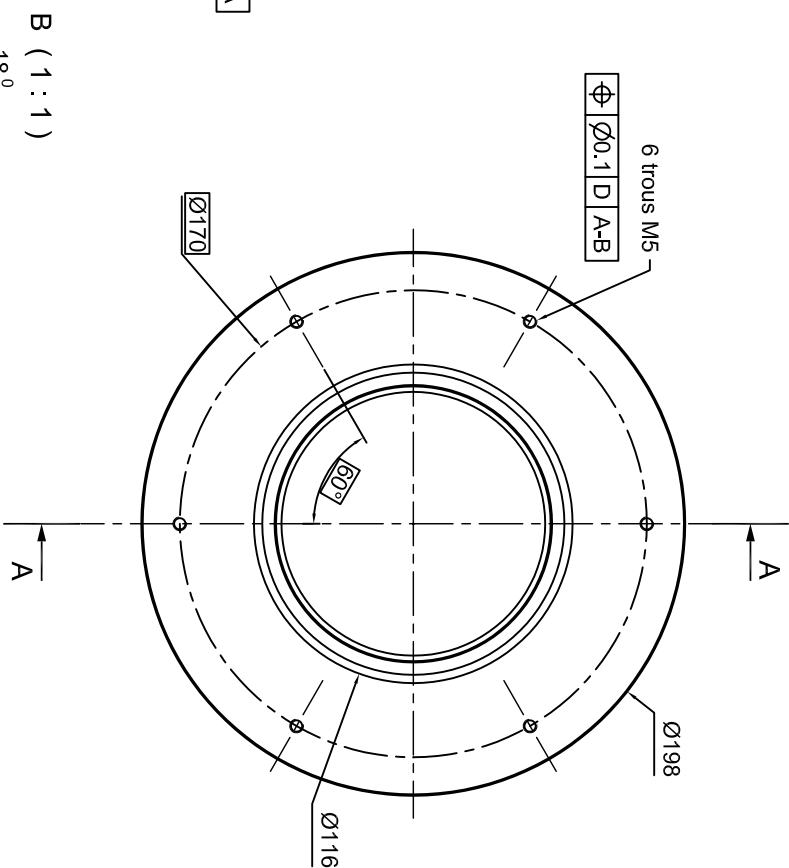
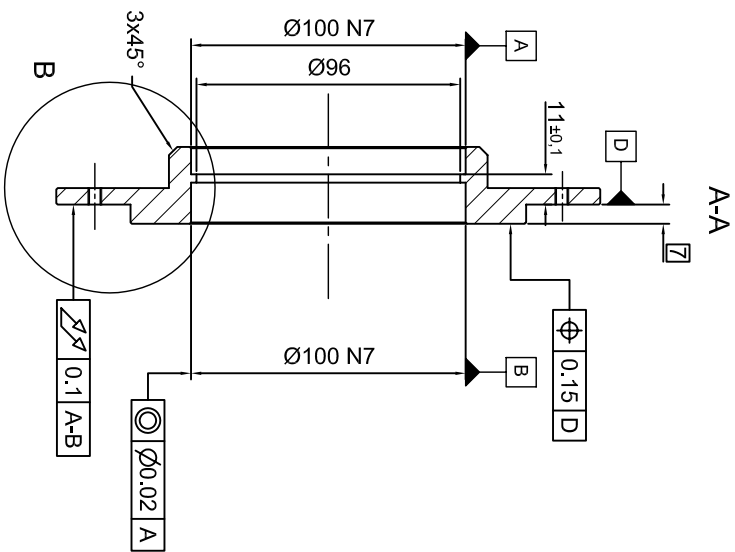
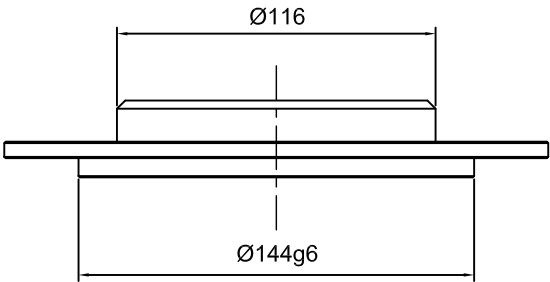
Le composant Fourreau de pointe mobile 602 subira des modifications durant l'étude.



601	1	Arbre cannelé pointe motrice mobile
602	1	Fourreau de pointe
603	1	Disque cannelé d'entraînement
604	1	Poulie crantée entraînement bobine
605	1	Couronne support poulie crantée
606	1	Berceau
ST501	2	Roulement rigide à billes 61816
ST502	1	Anneau élastique pour arbre 80 x 2,5 - B S 3673
ST503	6	Vis CHC DIN9 12 - M5x16
ST504	4	Vis CHC DIN9 12 - M6x12
Réf.	Nbre	Désignation
Nomenclature		

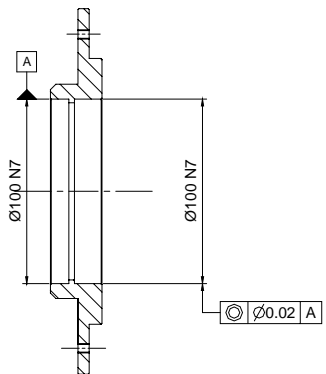
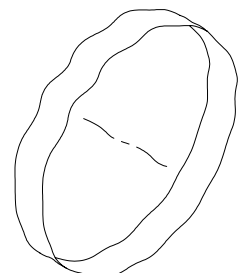
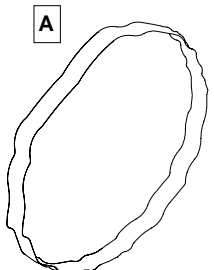
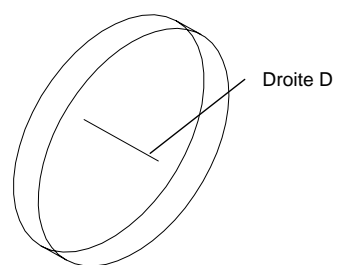
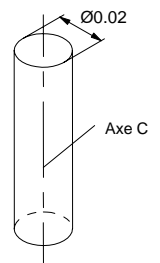
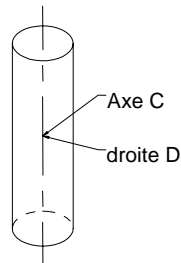
Couronne support poulie crantée

Matière S355
Tolérances générales ISO 2768 mk
Echelle 1:2
Format A3



Exemple d'interprétation d'une spécification géométrique :

Tolérance de coaxialité associée au dessin de détail de la Couronne support poulie motrice – Document technique 5

TOLERANCEMENT NORMALISE										ANALYSE D'UNE SPECIFICATION													
Symbole de spécification										<div>ELEMENTS NON IDEAUX (points, lignes ou surfaces réelles)</div>					<div>ELEMENTS IDEAUX (points, droites ou plans associés)</div>								
<input type="checkbox"/> Forme					<input type="checkbox"/> Orientation																		
<input checked="" type="checkbox"/> Position					<input type="checkbox"/> Battement																		
φ	β	α	κ	δ	ι	ρ	φ	τ	η											γ	ε	υ	χ
φ	τ	η	γ	ε	υ	χ																	
Condition de conformité : <i>L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance</i>										Elément(s) Tolérancé(s)		Elément(s) de référence		Référence(s) Spécifiée(s)		Zone de tolérance							
										<u>Unique</u> -Groupe		<u>Unique</u> -Multiples		<u>Simple</u> Commune Système		<u>Simple</u> Composée		Contrainte Orientation – <u>Position</u> Par rapport à la référence spécifiée					
SCHEMA : <i>Extrait du dessin de détail</i>										<i>Ligne nominalement rectiligne , axe réel d'une surface nominalement cylindrique.</i>		<i>Surface réelle nominalement cylindrique A</i>		<i>Droite D axe du cylindre associé à la surface de repérée A, critère du diamètre minimum.</i>		<i>Volume limité par un cylindre d'axe C de diamètre 0.02</i>		<i>Axe C de la zone de tolérance confondu avec la droite D</i>					
																							

**DOSSIER
TRAVAIL DEMANDE**

Ce Dossier comporte 5 pages numérotées 1 / 5 à 5 /5.

Etude du Groupe Twinner (Module GT)

Introduction

Le Module GT a pour fonction de créer une paire de fils (ou brins) en amont du poste d'assemblage.

Les bobines de fil sont placées par paire dans un berceau. Montées entre pointes, elles stockent chacune un des deux fils. Ces fils seront « pairés » par le Groupe Twinner (ou module GT).

La figure 1 présente le trajet de chaque fil, de la bobine jusqu'à la sortie du groupe Twinner.

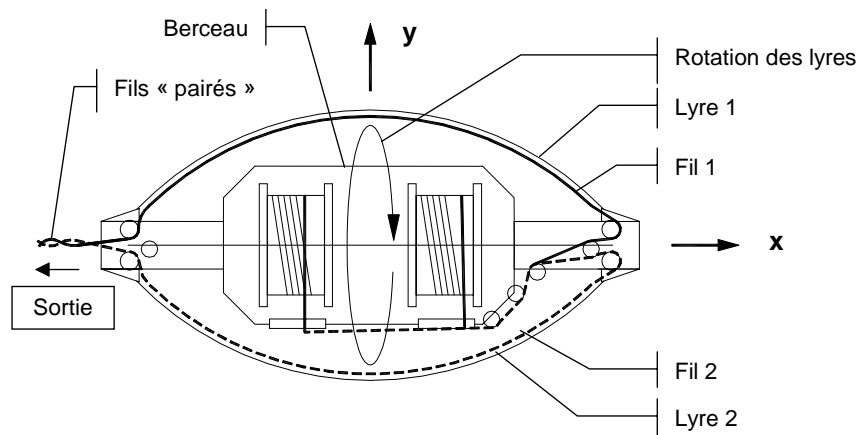


Figure 1

Le pairage est obtenu par la combinaison du mouvement d'avance des fils et du mouvement de rotation des lyres¹ (lyre 1 et lyre 2 figure 2), autour de l'axe commun au berceau et aux bobines (axe x ou axe du module GT).

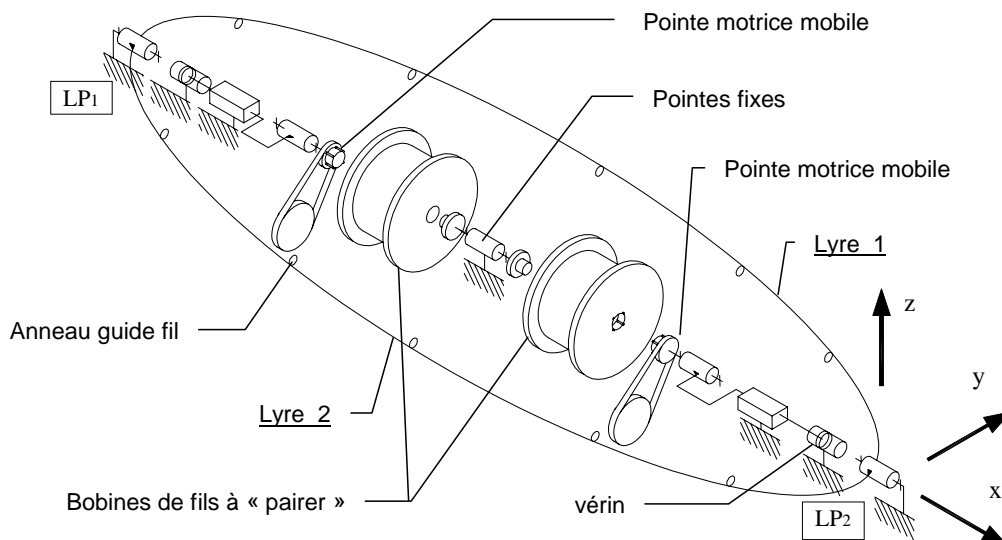


Figure 2

¹ Supportant des anneaux, elles guident chaque fil de la future paire.

Remarque : Le berceau est suspendu (liaison pivot d'axe X permettant une oscillation libre, de faible amplitude, sous l'effet de perturbations externes).

La tension des fils est régulée par un système de gestion des vitesses de dévidage (rotation des bobines) et de tirage (cabestan d'assemblage).

Pour chaque bobine :

- Leur mise en place, leur dépose et leur maintien sont assurés par un plateau élévateur (non représenté sur les figures 1 et 2) et la combinaison d'une pointe fixe et d'une pointe motrice mobile.
- Un vérin, placé suivant l'axe du module GT (axe x), permet l'ouverture du système de pointes par translation d'une pointe motrice mobile.

La demande croissante en câbles LAN et la concurrence nécessitent une diminution des coûts de production. Ces coûts peuvent être baissés par la mise en place de lignes de pairage et d'assemblage plus performantes.

Les gains en performances sont obtenus par l'augmentation des vitesses de pairage et d'assemblage donc de tirage et de rotation des lyres guides fils.

Les lyres, réalisées en fibre de carbone, subissent, durant la rotation, des déformations et contraintes importantes limitant ainsi naturellement les performances.

Pour minimiser ces déformations et contraintes, et autoriser une augmentation de performances, l'une des solutions envisagées consiste à raccourcir la longueur des lyres en rapprochant les liaisons pivot **LP1** et **LP2** (figure 2) qui les relient au châssis du module GT.

Le gain de place, entre les liaisons pivot des lyres, passe par une réduction de l'encombrement du système de commande des pointes motrices mobiles.

1 - Conception de la pointe motrice mobile support de bobine

La standardisation nécessaire pour limiter les coûts a conduit le constructeur à conserver des composants et les techniques de guidage des bobines (*Document technique 4*). Ces éléments entrent dans la chaîne de régulation de tension du fil en assurant une vitesse de dévidage par mise en rotation contrôlée des bobines de fil.

Le FAST (*Document technique 3*) présente une partie des fonctions assurées par le module GT et liste les composants qui les réalisent.

Une décision d'organisation générale du mécanisme a conduit à une validation autour d'un squelette basé sur le schéma cinématique de la figure 3.

Ce squelette servira de support commun aux projeteurs qui, dans une démarche de conception parallèle en CAO, développeront :

- le mécanisme de sortie et d'entraînement de la pointe motrice mobile : première zone d'étude de direction x ,
- le système de pilotage de la pointe motrice mobile comprenant le vérin d'ouverture et le mécanisme de fermeture à ressort et butées : deuxième zone d'étude de direction y .

La transmission du mouvement entre ces deux lignes mécaniques se fait par l'intermédiaire d'un arbre à deux roues dentées (supportées par l'axe z).

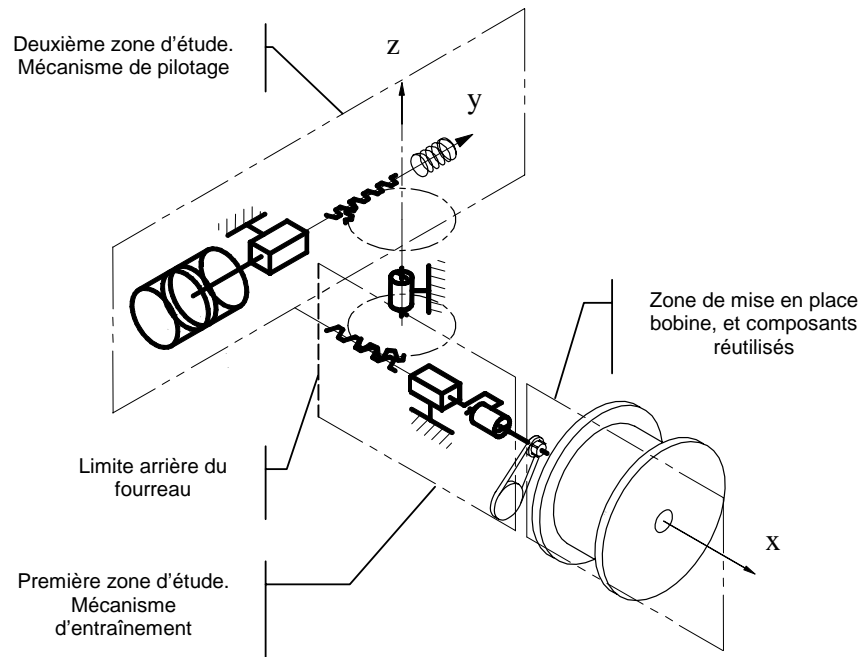


Figure 3

Première zone d'étude : Mécanisme de sortie et d'entraînement de la pointe motrice mobile

La zone étudiée est définie sur le schéma cinématique *figure 4*.

Objectifs de l'étude :

Assurer les fonctions :

- FT211 : Guider en rotation la bobine.
- FT2112 et FT2113 : Assurer le graissage de la liaison pivot et l'étanchéité associée.
- FT21221 : Créer une liaison glissière (sous fonction de FT2122 créer une mobilité axiale de la pointe mobile).

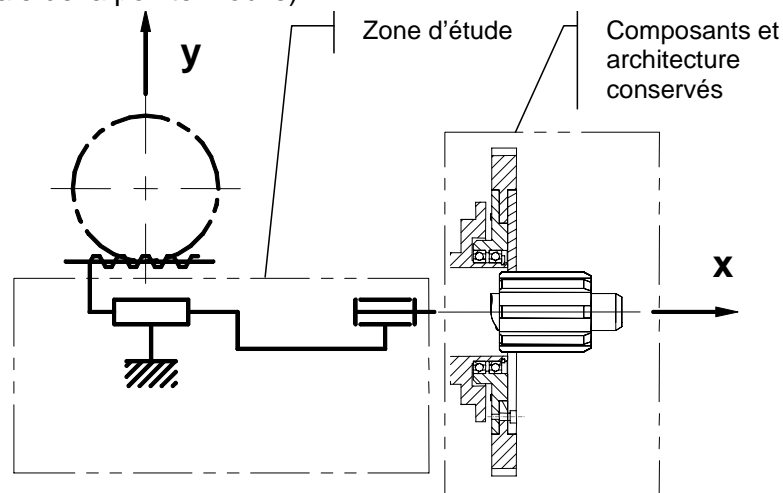


Figure 4

➤ **Question 1-1, sur le document réponse 1 :**

Proposer une solution pour la réalisation de la liaison pivot (fonctions FT2111, FT2112, FT2113) et la liaison glissière (FT21221) sous la forme d'un croquis soigné à main levée dans le respect des proportions. Mettre en évidence les types de composants utilisés (types de roulements, arrêts axiaux, joints...). Dégager les critères de choix qui serviront d'argument lors d'une revue de projet (aucun calcul n'est demandé).

Donnée complémentaire :

Torseur d'action mécanique au point A en situation de fonctionnement (dans la configuration du dessin) :

Unités : efforts en N, moments en Nm

$$\{\mathcal{T}_{\text{bobine} \rightarrow 601}\} = \left\{ \begin{array}{l} \vec{A}_{\text{bobine} \rightarrow 601} = \begin{bmatrix} -412 \\ -75 \\ -3329 \end{bmatrix} \\ \vec{M}_A = \begin{bmatrix} 6,8 \\ 406,13 \\ 9,15 \end{bmatrix} \end{array} \right\}_{A, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z}}$$

➤ **Question 1-2, sur le document réponse 2 :**

Référencer en nomenclature les composants utilisés dans la solution proposée en 1-1.

➤ **Question 1-3, sur le document réponse 3 :**

Tracer à main levée et en perspective le boîtier crémaillère tout en mettant en évidence les formes conformément à la solution proposée en 1-1.

Deuxième zone d'étude : Mécanisme de pilotage de la pointe motrice mobile.

➤ **Question 1-4, sur le document réponse 4 :**

Tracer à main levée les solutions constructives envisagées afin de répondre au schéma cinématique présenté *figure 5* et aux fonctions suivantes (renseignées sur le FAST partiel - *Document technique 3*) :

FT32211 : Créer une liaison glissière permettant la course de 67 mm de la crémaillère pilote (sous fonction de la fonction technique : FT322 transmettre le mouvement),

FT21222 : limiter les déplacements suivant les deux sens y et $-y$,

FT212222 : limiter les chocs en fin de course.

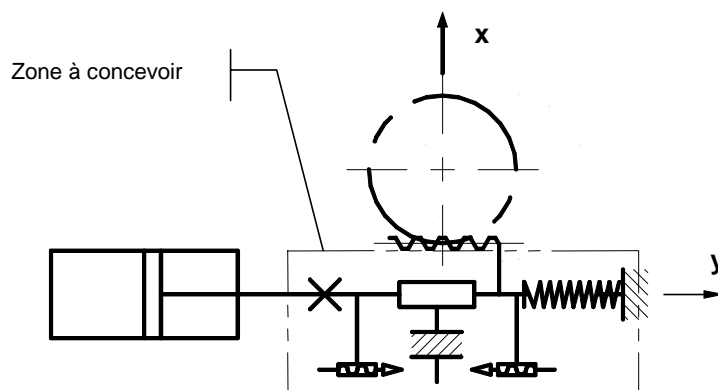


Figure 5

Remarque : deux vues en coupe sont représentées sur le document réponse 4. La vue de face devra être complète, la vue de gauche ne reprendra que les informations nécessaires à la bonne compréhension de la solution proposée.

2 - Cotation

➤ Question 2-1, interprétation de cotation :

Le *Document technique 5* présente le dessin de détail de la ***couronne support de roue dentée*** (composant 605) associée à la pointe motrice mobile support de bobine.

Sur le *Document réponse 5* interpréter la spécification géométrique ci-contre conformément à la norme de tolérancement ISO.

τ	0.1	A-B
--------	-----	-----

➤ Question 2-2, écriture de cotation:

Le *Document réponse 6* présente le dessin de détail incomplet de la ***poulie crantée d'entraînement bobine*** (composant 604) associée à la pointe motrice mobile support de bobine.

Sur ce même document :

- Tracer la chaîne de cotes correspondant au jeu fonctionnel **a** entre la poulie 604 et le berceau 606 du groupe Twinner.
- Ecrire l'équation de projection associée au jeu **a**.

Sur la pièce 604 :

- Mettre en évidence les surfaces (conformément à la figure 6) influant sur le positionnement radial de la denture, de la poulie 604, par rapport au berceau 606 du groupe Twinner.

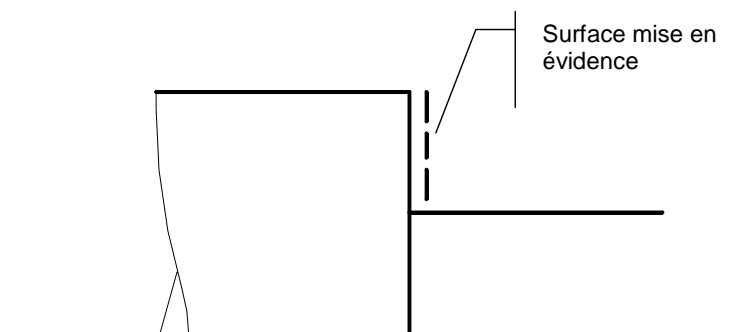


Figure 6

- Placer les cotes et tolérances géométriques permettant de réaliser le positionnement radial de la denture, de la poulie 604, par rapport au berceau du groupe Twinner.

DOSSIER RESSOURCE

Ce dossier comporte les six documents ressource suivants :

Document ressource 1 :

Butées à billes et roulements à rouleaux coniques (Doc. SKF)

Document ressource 2 :

Roulements rigides à une rangée de billes (Doc. SKF)

Document ressource 3 :

Roulements à rouleaux cylindriques (Doc. SKF)

Document ressource 4 :

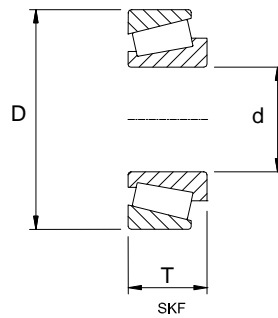
Anneaux d'étanchéité NILOS (Doc. SKF)

Document ressource 5 :

Joints d'étanchéité à lèvre (Doc. SKF)

Document ressource 6 :

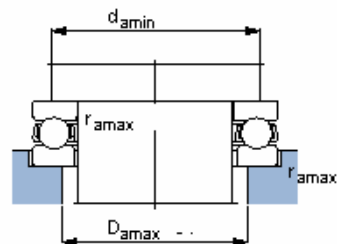
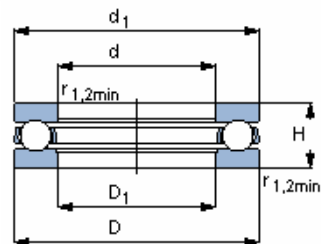
Joints toriques (Doc. SIMRIT), et écrous KM (Doc. SKF)



SKF product table

Single row taper roller bearings

Principal dimensions			Basic load ratings		Fatigue load limit P_u	Speed ratings		Mass	Designation
d	D	T	C	C_0		Lubrication grease	oil		
mm			N		N	r/min		kg	-
25	47	15	27000	32500	3350	8000	11000	0,11	32005 X/Q
25	52	16,25	30800	33500	3550	7500	10000	0,15	30205 J2/Q
25	52	19,25	35800	44000	4750	7000	9500	0,19	32205 BJ2/Q
25	52	22	47300	56000	6000	6700	9000	0,23	33205/Q
25	62	18,25	44600	43000	4800	6700	9000	0,26	30305 J2/Q
25	62	18,25	38000	40000	4400	5600	7500	0,26	31305 J2/Q
25	62	25,25	60500	63000	7100	6000	8000	0,36	32305 J2/Q
30	55	17	35800	44000	4650	6700	9000	0,17	32006 X/Q
30	62	17,25	40200	44000	4800	6300	8500	0,23	30206 J2/Q
30	62	21,25	50100	57000	6500	6300	8500	0,28	32206 J2/Q
30	62	25	64400	76500	8500	5600	7500	0,37	33206/Q
30	72	20,75	56100	56000	6400	5600	7500	0,39	30306 J2/Q
30	72	20,75	47300	50000	5850	5000	6700	0,39	31306 J2/Q
30	72	28,75	76500	85000	9650	5300	7000	0,55	32306 J2/Q
32	58	17	36900	46500	4900	6300	8500	0,19	320/32 X/Q

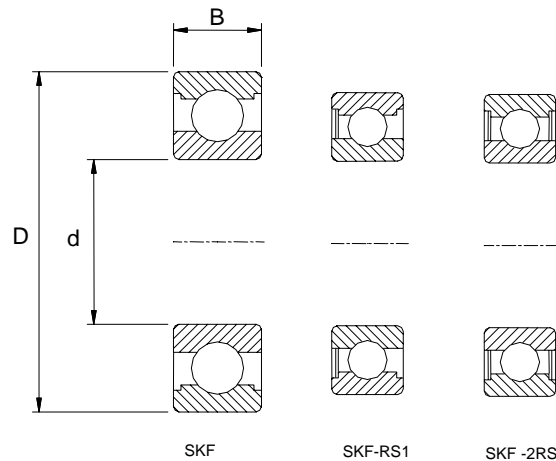


SKF product table

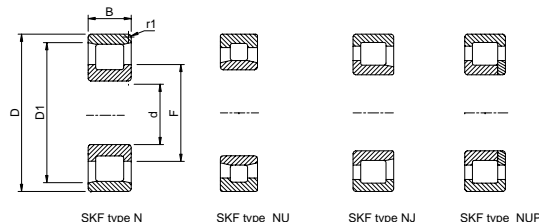
Thrust ball bearings, single direction

SKF

Principal dimensions			Basic load ratings		Fatigue load limit P_u	Minimum load factor A	Speed ratings		Mass	Designation
d	D	H	C	C_0			Lubrication grease	oil		
mm			N		N	-	r/min		kg	-
20	35	10	12700	22800	850	2,7	5600	7500	0,038	51104
20	40	14	22500	40500	1530	8,5	4500	6000	0,083	51204
25	42	11	18200	39000	1430	7,9	4800	6300	0,056	51105
25	47	15	27600	55000	2040	15	4000	5300	0,11	51205
25	52	18	34500	60000	2240	18	3400	4500	0,17	51305
25	60	24	55300	96500	3600	48	2600	3600	0,34	51405
30	47	11	17400	39000	1430	7,9	4500	6000	0,063	51106
30	52	16	25500	51000	1900	13	3600	4800	0,13	51206
30	60	21	37700	71000	2650	26	2800	3800	0,26	51306
30	70	28	72800	137000	5100	97	2000	3000	0,52	51406
35	52	12	20300	51000	1860	13	4300	5600	0,080	51107
35	62	18	35100	73500	2700	28	3000	4000	0,22	51207
35	68	24	49400	96500	3550	28	2400	3400	0,38	51307
35	80	32	87100	170000	6200	150	1800	2600	0,76	51407
40	60	13	27000	68000	2550	24	3800	5000	0,12	51108
40	68	19	46800	106000	4000	58	2800	3800	0,28	51208
40	78	26	61800	122000	4500	77	2000	3000	0,53	51308
40	90	36	112000	224000	8300	260	1700	2400	1,10	51408
45	65	14	28100	75000	2800	20	3400	4500	0,14	51109



SKF product table									
Deep groove ball bearings, single row									
Principal dimensions			Basic load ratings		Fatigue load limit	Speed ratings		Mass	Designation
d	D	B	C	C ₀	P _u	Lubrication grease	oil		
mm			N		N	r/min		kg	-
20	47	14	12700	6550	280	10000	10000	0,11	6204-RS1
20	47	14	12700	6550	280	10000		0,11	6204-2RS1
20	52	15	15900	7800	335	9500	9500	0,14	6304-RS1
20	52	15	15900	7800	335	9500		0,14	6304-2RS1
20	52	21	15900	7800	335	9500		0,20	62304-2RS1
22	50	14	14000	7650	325	13000	16000	0,12	62/22
22	50	14	14000	7650	325	9000		0,12	62/22-2RS1
22	56	16	18600	9300	390	12000	15000	0,18	63/22
25	37	7	4360	2600	125	17000	20000	0,022	61805
25	37	7	4360	2600	125	11000		0,022	61805-2RS1
25	42	9	7020	4300	193	16000	19000	0,045	61905
25	42	9	7020	4300	193	10000		0,045	61905-2RS1
25	47	12	11200	6550	275	15000	18000	0,080	6005
25	47	12	11200	6550	275	9500	9500	0,080	6005-RS1
25	47	12	11200	6550	275	9500		0,080	6005-2RS1
25	47	16	11200	6550	275	9500		0,10	63005-2RS1
25	52	9	10600	6550	280	12000	15000	0,078	98205
25	52	15	14000	7800	335	12000	15000	0,13	6205
25	52	15	14000	7800	335	8500	8500	0,13	6205-RS1
25	52	15	14000	7800	335	8500		0,13	6205-2RS1
25	52	18	14000	7800	335	8500		0,15	62205-2RS1
28	58	16	16800	9500	405	11000	14000	0,18	62/28
28	68	18	25100	13700	585	9500	12000	0,29	63/28
30	42	7	4490	2900	146	15000	18000	0,027	61806
30	42	7	4490	2900	146	9500		0,027	61806-2RS1
30	47	9	7280	4550	212	14000	17000	0,051	61906
30	47	9	7280	4550	212	8500		0,051	61906-2RS1
30	55	13	13300	8300	355	12000	15000	0,12	6006
30	62	16	19500	11200	475	10000	13000	0,20	6206
30	62	16	19500	11200	475	7500	7500	0,20	6206-RS1
30	62	16	19500	11200	475	7500		0,20	6206-2RS1
30	72	19	28100	16000	670	9000	11000	0,35	6306
30	72	19	28100	16000	670	6300	6300	0,35	6306-RS1
30	72	19	28100	16000	670	6300		0,35	6306-2RS1
35	47	7	4750	3200	166	13000	16000	0,030	61807
35	47	7	4750	3200	166	8000		0,030	61807-2RS1
35	55	10	9560	6800	290	11000	14000	0,080	61907
35	55	10	9560	6800	290	7500		0,080	61907-2RS1



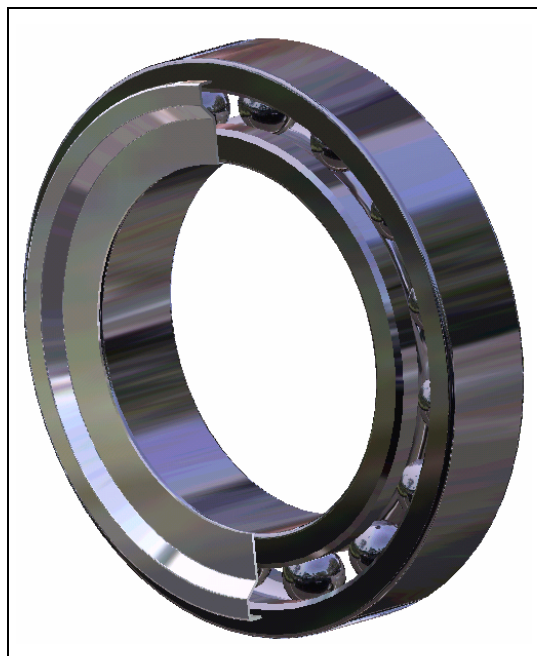
SKF product table										
Single row cylindrical roller bearings										
Principal dimensions				Basic load ratings		Fatigue load limit	Speed ratings		Mass	Designation
d	D	B	C	C	C ₀	P _u	Lubrication	grease oil		
mm				N		N	r/min		kg	-

25	47	12	12	14200	13200	1400	15000	18000	0,084	NU 1005
25	52	15	15	28600	27000	3350	11000	14000	0,14	NU 205 ECP
25	52	15	15	28600	27000	3350	11000	14000	0,14	NU 205 ECJ2
25	52	15	15	28600	27000	3350	11000	14000	0,15	NJ 205 ECP
25	52	15	15	28600	27000	3350	11000	14000	0,14	NUP 205 ECP
25	52	15	15	28600	27000	3350	11000	14000	0,13	N 205 ECP
25	52	18	18	34100	34000	4250	11000	14000	0,17	NU 2205 ECP
25	52	18	18	34100	34000	4250	11000	14000	0,18	NJ 2205 ECP
25	52	18	18	34100	34000	4250	11000	14000	0,17	NUP 2205 ECP
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,28	NU 305 ECP
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,28	NU 305 ECJ
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,29	NJ 305 ECP
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,29	NJ 305 ECJ
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,25	NUP 305 ECP
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,25	NUP 305 ECJ
25	62	17	17	40200	36500	4550	9500	12000	0,24	N 305 ECP
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,38	NU 2305 ECP
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,38	NU 2305 ECJ
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,41	NU 2305 ECML
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,39	NJ 2305 ECP
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,42	NJ 2305 ECML
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,38	NUP 2305 ECP
25	62	24	24	56100	55000	6950	9000	11000	0,41	NUP 2305 ECML

SKF product table										
Single row cylindrical roller bearings										
Principal dimensions				Basic load ratings		Fatigue load limit	Speed ratings		Mass	Designation
d	D	B	C	C	C ₀	P _u	Lubrication	grease oil		
mm				N		N	r/min		kg	-

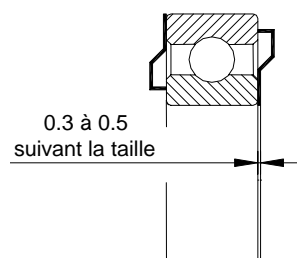
30	55	13	13	17900	17300	1860	12000	15000	0,12	NU 1006
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,23	NU 206 ECP
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,23	NU 206 ECJ
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,25	NU 206 ECMA
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,23	NU 206 ECKP
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,23	NU 206 ECKJ
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,24	NJ 206 ECP
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,24	NJ 206 ECJ
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,22	NUP 206 ECP
30	62	16	16	38000	36500	4550	9500	12000	0,20	N 206 ECP
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,26	NU 2206 ECP
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,26	NU 2206 ECJ
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,29	NU 2206 ECML
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,27	NJ 2206 ECP
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,27	NJ 2206 ECJ
30	62	20	20	48400	49000	6100	9500	12000	0,27	NUP 2206 ECP
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,40	NU 306 ECP
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,40	NU 306 ECJ
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,44	NU 306 ECM
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,41	NJ 306 ECP
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,41	NJ 306 ECJ
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,38	NUP 306 ECP
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,38	NUP 306 ECJ
30	72	19	19	51200	48000	6200	9000	11000	0,36	N 306 ECP
30	72	27	27	73700	75000	9650	8000	9500	0,53	NU 2306 ECP
30	72	27	27	73700	75000	9650	8000	9500	0,57	NU 2306 ECML
30	72	27	27	73700	75000	9650	8000	9500	0,54	NJ 2306 ECP
30	72	27	27	73700	75000	9650	8000	9500	0,58	NJ 2306 ECML
30	72	27	27	73700	75000	9650	8000	9500	0,55	NUP 2306 ECP

Anneaux d'étanchéité NILOS



PROTECTION ÉTANCHÉITÉ

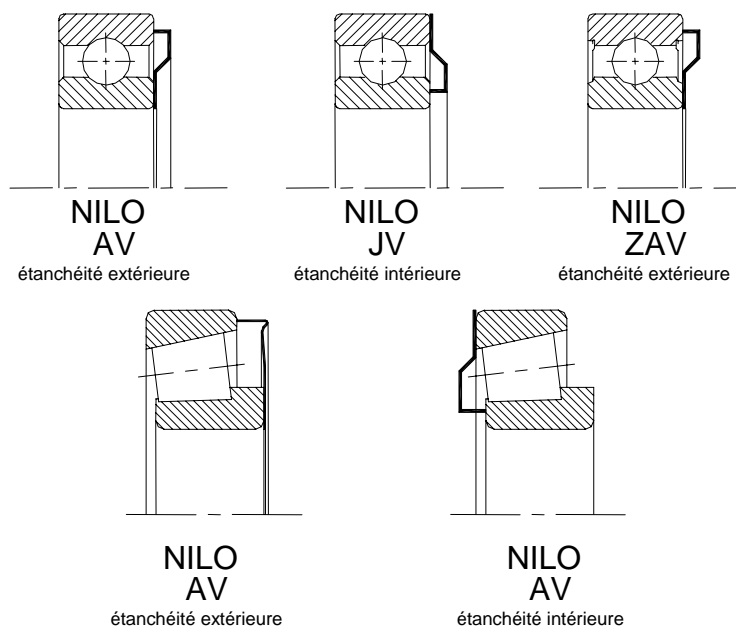
3/10 mm suffisent



Une étanchéité simple et d'encombrement minimum dont l'efficacité augmente à l'usage.

L'anneau NILOS travaille dans le sens axial. Le rebord de l'anneau appuie perpendiculairement sur la bague du roulement et pénètre peu à peu (sans formation de copeaux) en formant une rainure très fine (quelques dixièmes de mm), offrant les caractéristiques d'une étanchéité labyrinthe. Il n'y a aucune usure de l'arbre ni de l'alésage. L'anneau peut assurer l'étanchéité sur la bague extérieure (type A) ou intérieure (type J).

Pour tous les roulements graissés

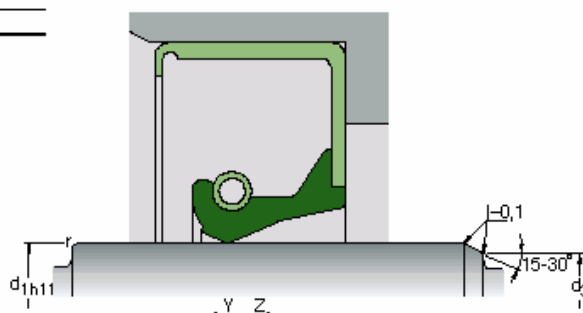


Désignation : Dans tous les cas c'est la référence du roulement suivie du type de l'anneau ex. : 6204AV – 6204JV

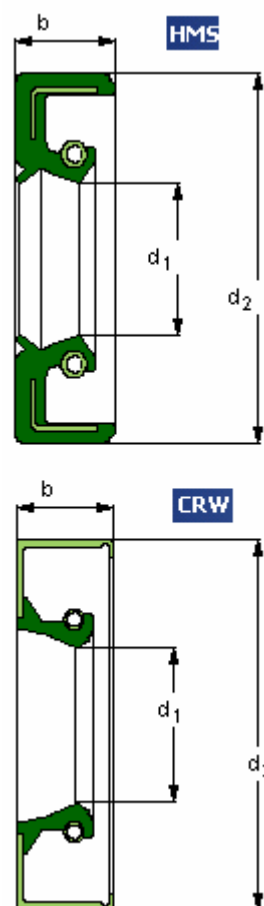
Table 7: Shaft shoulder chamfers and radii

Shaft diameter		Diameter difference ¹⁾	Radii	
Nominal			Seal without dust lip	Seal with dust lip
d_1		$d_1 - d_3$	r	r
over	incl.	min	min	min
mm		mm	mm	mm
	10	1,5	0,6	1
10	20	2	0,6	1
20	30	2,5	0,6	1
30	40	3	0,6	1
40	50	3,5	0,6	1
50	70	4	0,6	1
70	95	4,5	0,6	1
95	130	5,5	1	2
130	240	7	1	2
240	500	11	2	3
500		13	5	5

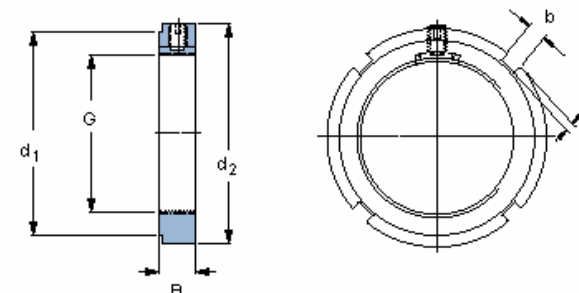
¹⁾ If the corner is blended rather than chamfered, the blended section should not be smaller than the difference in diameters $d_1 - d_3$



Seals product table				
CR radial shaft seals				
Dimensions		Design and lip material	Designation	
d_1	d_2			
mm				
22	35	7	CRW1 R	CR 22x35x7 CRW1 R
22	40	10	HMS4 R	CR 22x40x10 HMS4 R
22	50	8	CRW1 R	CR 22x50x8 CRW1 R
25	36	7	CRW1 R	CR 25x36x7 CRW1 R
25	40	7	CRW1 R	CR 25x40x7 CRW1 R
25	42	7	HMS4 R	CR 25x42x7 HMS4 R
25	45	10	HMS4 R	CR 25x45x10 HMS4 R
25	48	8	CRW1 R	CR 25x48x8 CRW1 R
25	50	8	CRW1 R	CR 25x50x8 CRW1 R
25	52	8	CRW1 R	CR 25x52x8 CRW1 R
26	35	7	CRS1 R	CR 26x35x7 CRS1 R
26	47	7	HMS4 R	CR 26x47x7 HMS4 R
26	52	8	HMS4 R	CR 26x52x8 HMS4 R
28	35	5	CRSA1 R	CR 28x35x5 CRSA1 R
28	42	7	CRW1 V	CR 28x42x7 CRW1 V
28	47	8	CRW1 R	CR 28x47x8 CRW1 R
30	40	7	HMSA7 R	CR 30x40x7 HMSA7 R
30	42	8	HMSA7 R	CR 30x42x8 HMSA7 R
30	45	8	CRW1 R	CR 30x45x8 CRW1 R
30	48	8	CRW1 R	CR 30x48x8 CRW1 R
30	50	8	CRW1 R	CR 30x50x8 CRW1 R
30	52	8	CRW1 R	CR 30x52x8 CRW1 R
30	55	7	CRW1 R	CR 30x55x7 CRW1 R
30	58	8	CRWA1 R	CR 30x58x8 CRWA1 R
32	48	8	CRW1 R	CR 32x48x8 CRW1 R
32	52	8	CRW1 R	CR 32x52x8 CRW1 R
34	46	8	HMS4 R	CR 34x46x8 HMS4 R
34	52	8	HMSA7 R	CR 34x52x8 HMSA7 R
34	55	8	CRW1 R	CR 34x55x8 CRW1 R
34	60	8	HMS4 V	CR 34x60x8 HMS4 V



d1	d2	Profondeur de gorge t	Largeur de gorge b1	Chanfrein 15° Z	Type de produit	Matériau	N° d'article
28	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327594
28	2.5	1.9	3.4	3	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447094
29	3.5	2.7	4.7	3.9	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327598
30	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	446487
32	4	3.1	5.4	4.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327608
32	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327609
32	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447369
35	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	448666
35	2.5	1.9	3.4	3	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	448785
38	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447258
38	2.5	1.9	3.4	3	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	448580
38	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	449032
40	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	446133
40	2.5	1.9	3.4	3	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447607
40	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	449018
42	4	3.1	5.4	4.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447259
42	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447364
42	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447381
44	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	446703
44	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447442
45	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	446441
46	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447191
50	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447443
51	2.5	1.9	3.4	3	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327719
52	3	2.3	4.1	3.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447529
53	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	327723
54	2	1.5	2.8	2.6	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447559
55	5	3.9	6.6	5.4	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447297
58	5.5	4.3	7.2	5.9	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	448362
60	4	3.1	5.4	4.5	Joint torique (EPDM 70 Shore)	70 EPDM 281	447395



SKF product table							
Lock nuts with locking device							
Dimensions			Mass	Designation	Axial load carrying capacity static	Grub screw	
G	B	d ₂				Size	Tightening torque max
mm			kg	-	kN	-	Nm
M10x0,75	8	20	0,014	KMK 0	9,8	M4	2
M12x1	8	22	0,016	KMK 1	11,8	M4	2
M15x1	8	25	0,019	KMK 2	14,6	M4	2
M17x1	8	28	0,024	KMK 3	19,6	M4	2
M20x1	8	32	0,03	KMK 4	24	M4	2
M25x1,5	9	38	0,03	KMK 5	31,5	M5	4
M30x1,5	9	45	0,06	KMK 6	36,5	M5	4
M35x1,5	9	52	0,07	KMK 7	50	M5	4
M40x1,5	11	58	0,11	KMK 8	62	M6	8
M45x1,5	11	65	0,14	KMK 9	78	M6	8

DOSSIER REPONSE

*Ce dossier comporte les six documents réponse suivants, **à rendre avec la copie** :*

Document réponse 1 :

Recherche de solution pour la liaison pivot et la liaison glissière pointe motrice mobile

Document réponse 2 :

Nomenclature associée

Document réponse 3 :

Présentation perspective du boîtier crémaillère

Document réponse 4 (format A2) :

Conception de la ligne actionneur mécanique

Document réponse 5 :

Interprétation d'une spécification ISO

Document réponse 6 :

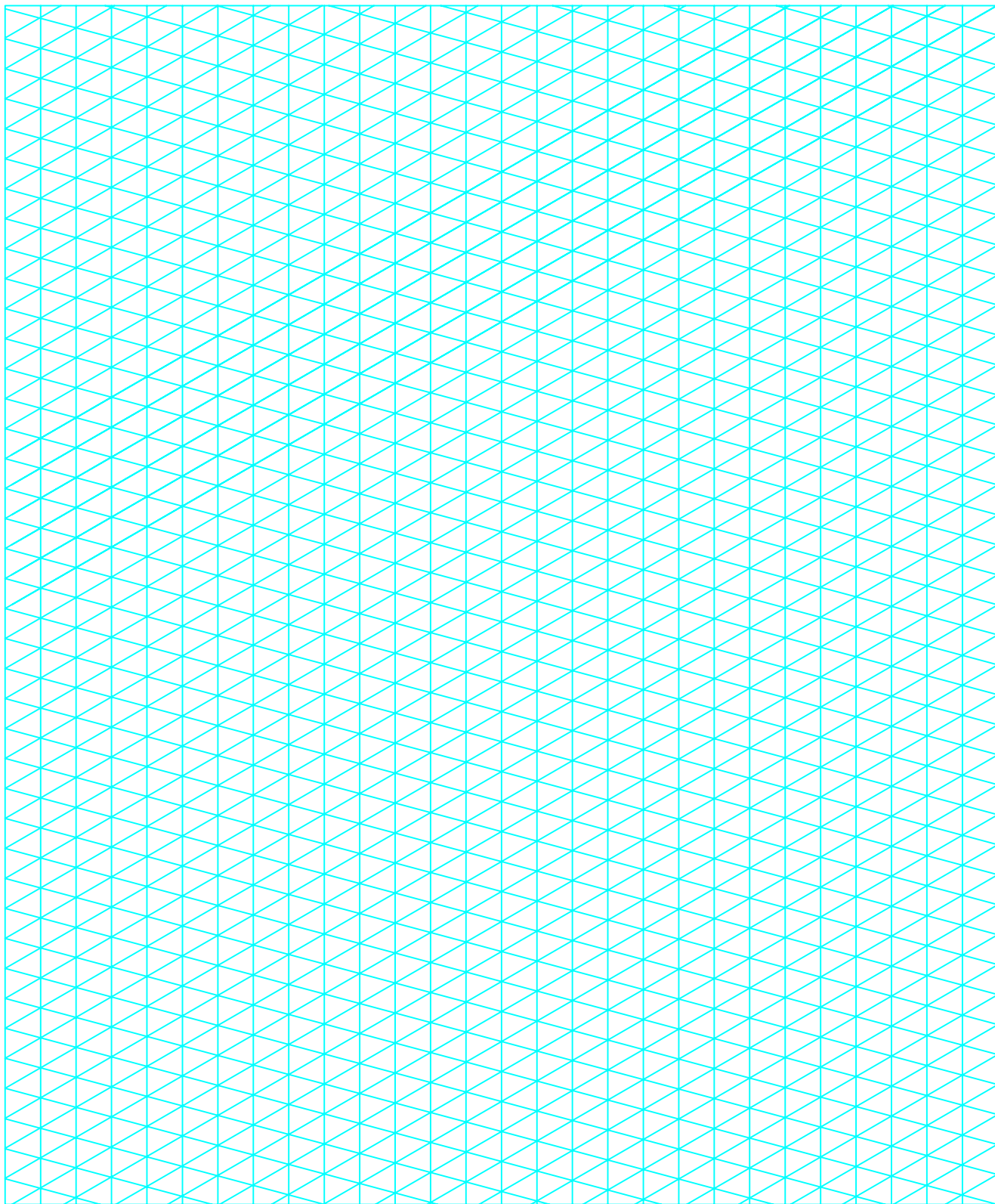
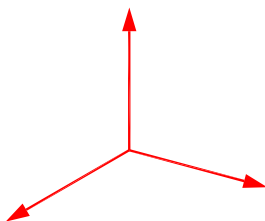
Mise en place de cotes et spécifications fonctionnelles.

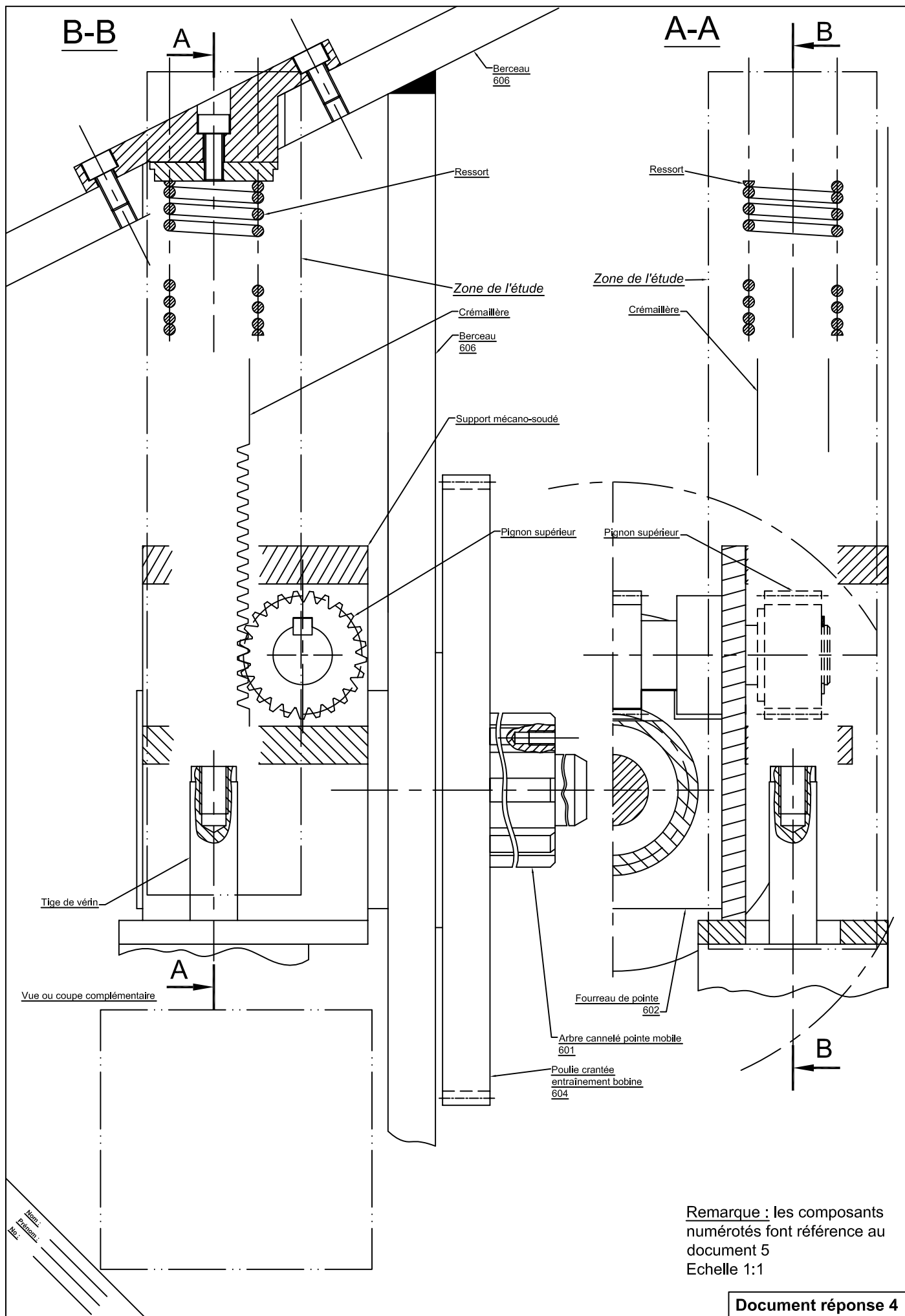


Justification des choix constructifs :

Nom :
Prénom :
No :

Placer les légendes associées
aux directions du repère





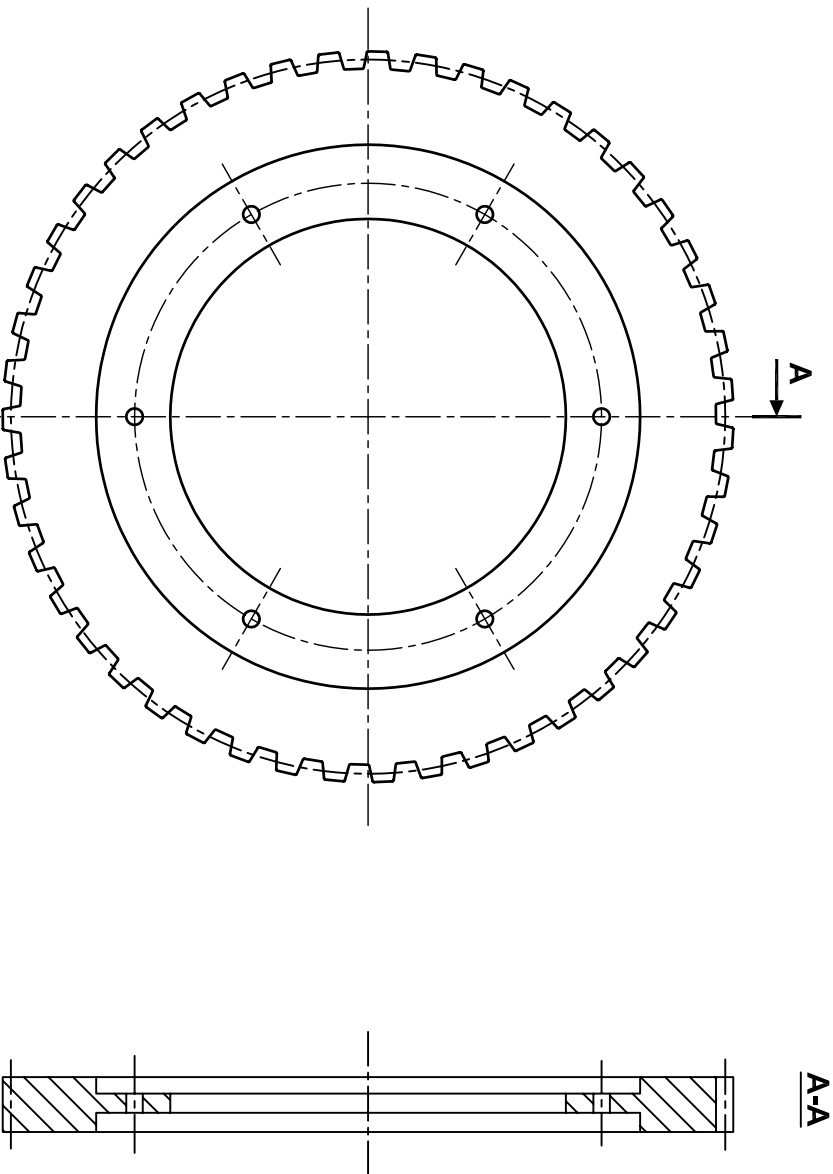
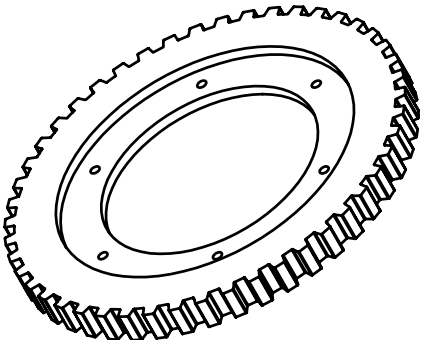


Document à placer et à agrafer
à l'intérieur d'une copie (dans le coin bas gauche)

TOLERANCEMENT NORMALISE	ANALYSE D'UNE SPECIFICATION							
Symbole de spécification	ELEMENTS NON IDEAUX (points, lignes ou surfaces réelles)		ELEMENTS IDEAUX (points, droites ou plans associés)					
<input type="checkbox"/> Forme						<input type="checkbox"/> Orientation		
<input type="checkbox"/> Position						<input type="checkbox"/> Battement		
ϕ						β	α	κ
φ	τ	η	γ	ε	υ	χ		
Condition de conformité :	Elément(s) Tolérancé(s)	Elément(s) de référence	Référence(s) Spécifiée(s)	Zone de tolérance				
	Unique-Groupe	Unique-Multiples	Simple Commune Système	Simple Composée	Contrainte Orientation – Position Par rapport à la référence spécifiée			
SCHEMA								

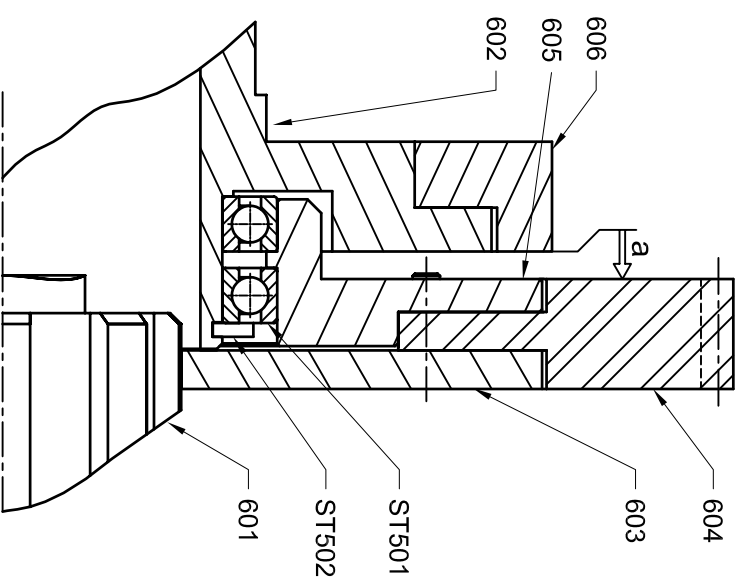
No.: _____
Prénom: _____
Nom: _____

Nomenclature		
Réf.	Nbre	Désignation
601	1	arbre cannelé pointe mobile
602	1	fourreau de pointe
603	1	disque cannelé d'entraînement
604	1	poulie crantée entraînement bobine
605	1	couronne support poulie crantée
606	1	berceau
ST501	2	Roulements rigides à billes 618/16
ST502	1	Anneau élastique pour arbre 80 x 2,5 - B S 3673
ST503	6	Vis CHC DIN9 12 - M5x16 - 8,8
ST504	4	Vis CHC DIN9 12 - M6x12 - 8,8



Chaîne de cotes associée

Echelle 1:1



$a =$ _____

codification des maillons : a_{603}
maillon appartenant à la pièce 603

Poulie crantée d'entraînement bobine

Echelle 1:2