

CONCEPTION**Contrôle final**

Numéro anonymat :

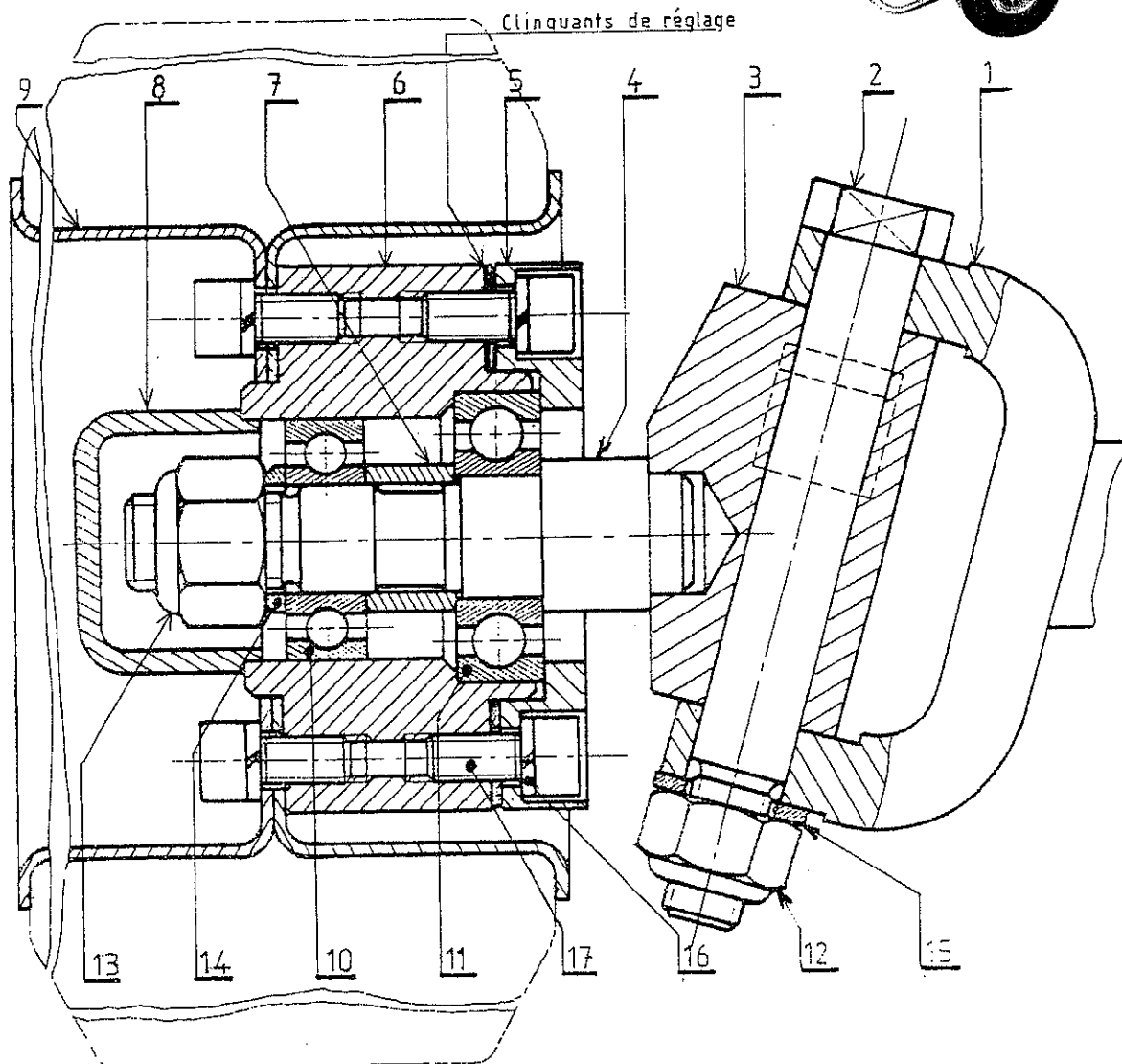
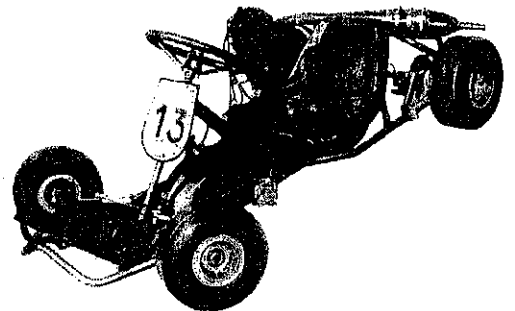
Le sujet est composé de 2 parties indépendantes que vous traiterez dans l'ordre que vous souhaitez. Indiquez vos nom et prénom sur l'entête de chacune des parties.

L'intégralité du dossier est à rendre en fin d'évaluation : vous répondrez aux questions dans l'espace réservé.

Partie 1 Montage de roulement d'une roue de KART

Le plan de l'ensemble fourni ci-dessous présente le montage de la roue avant gauche sur le système de direction du kart

L'étude porte sur la conception et le dimensionnement de la liaison pivot réalisée par les deux roulements à billes 10 et 11, assurant la rotation de la roue (jante 9+pneu) par rapport à l'axe 4



A) Analyse du montage existant.

1) Analyse des jeux fonctionnels

Q1 Sur le document réponse 1, tracer pour les 3 conditions fonctionnelles (a, b et c) les chaînes de cotes minimales en précisant le nom de chaque cote.

Q2 Préciser la raison d'existence de ces conditions:

(a):

(b):

(c):

Q3 Pour la condition (a) uniquement, établir littéralement les équations aux limites

$a_{\max} =$:

$a_{\min} =$:

Q4 A partir des équations précédentes et des cotes fournies dans le tableau ci-dessous, calculer les cotes limites des clinquants de réglage (repère C)

Remarque: toutes les cotes du tableau ne sont pas utiles

Condition fonctionnelle $a = 0.5 \begin{smallmatrix} +0.6 \\ 0 \end{smallmatrix}$	
$a_5 = 8 \begin{smallmatrix} +0.2 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$a_3 = 10 \pm 0.6$
$a_7 = 15 \pm 0.15$	$a_6 = 5.5 \pm 0.1$
$a_{11} = 15 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$	$a_{10} = 13 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0.05 \end{smallmatrix}$
$a_{14} = 3.5 \pm 0.15$	$a_{13} = 19 \pm 0.2$

$a_{c \max} =$

$a_{c \min} =$

d'où écriture tolérancée de la cote des clinquants:

$a_c =$

2) Montage des roulements.

Q5 A partir du dessin d'ensemble et du document réponse 1, identifier le roulement supportant la charge axiale. En déduire le type de montage réalisé.

Q7 Sachant que la bague extérieure des roulements tourne par rapport à la direction de la charge, critiquer le montage actuel.

B) Modification et dimensionnement des nouveaux roulements.

Afin de reconcevoir le montage de roulement dans les règles de l'art, une modification des références de roulement s'impose.

(Leurs caractéristiques sont fournies dans le document technique page suivante)

Le roulement de gauche référence 6203 supporte une charge radiale de 1067N ainsi que la totalité de la charge axiale estimée à 750N

Le roulement de droite référence 6205 supporte une charge radiale de 267N

Rappel: la bague extérieure des roulements tourne par rapport à la charge.

Q8 Compléter le dessin **document réponse 2** afin de terminer la reconception de la liaison pivot entre le moyeu et la jante. Vous ajouterez des pièces si nécessaire et définirez avec soin les formes des pièces existantes (y compris les hachures). Au vue des efforts et pour des raisons de sécurité l'utilisation de circlips est déconseillée.

Q9 Mettre en place sur le document réponse2 les ajustements de l'arbre et du logement de chaque roulement.

Q10 Détermination de la durée de vie des nouveaux roulements.

a) déterminer la charge dynamique équivalente de chaque roulement

b) déterminer la durée de vie en million de tours de chaque roulement

c) calculer la charge statique équivalente pour chaque roulement

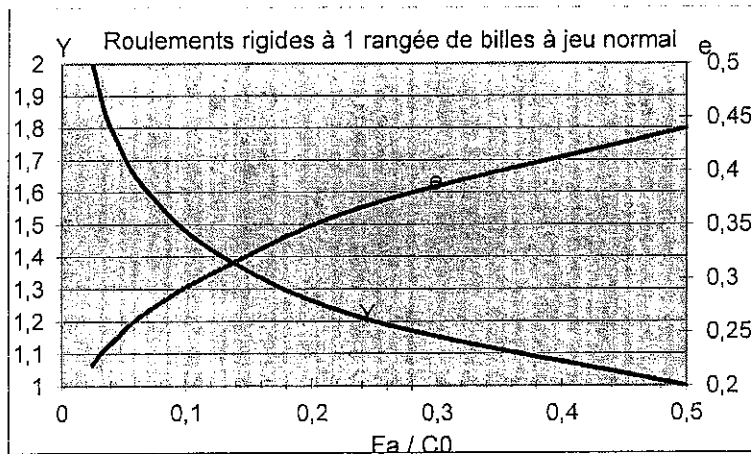
d) conclure sur la validité du choix des roulements

Documentation roulement (extrait catalogue SNR)

Charge dynamique et statique des roulements à une rangée de billes

d mm	symbole	dimensions mm		charges de base 10 ³ newtons		vitesse limite tr/mn		
		D	B	C	C ₀	graisse		huile
						roulements ouverts et Z et ZZ	roulements étanches E et EE	
17	16003	35	8	6,00	3,25	21 000		25 000
	6003	35	10	6,00	3,25	21 000	14 000	25 000
	6203	40	12	9,60	4,75	18 000	12 000	22 000
	6303	47	14	13,50	6,60	16 000	11 000	19 000
	6403	62	17	22,70	10,80	12 000		15 000
25	16005	47	8	10,10	5,90	15 000		18 000
	6005	47	12	10,10	5,90	15 000	10 000	18 000
	6205	52	15	14,00	7,90	13 000	8 700	16 000
	6305	62	17	23,70	12,20	11 000	7 300	14 000
	6405	80	21	36,00	19,30	9 000		11 000

Coefficient e X et Y

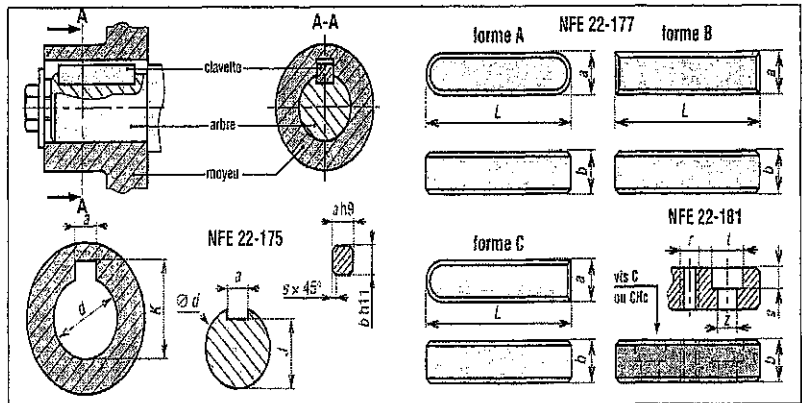


Fa/C ₀	e	X	Y
0,025	0,22	0,56	2
0,04	0,24	0,56	1,8
0,07	0,27	0,56	1,6
0,13	0,31	0,56	1,4
0,25	0,37	0,56	1,2
0,5	0,44	0,56	1

Documentation clavette

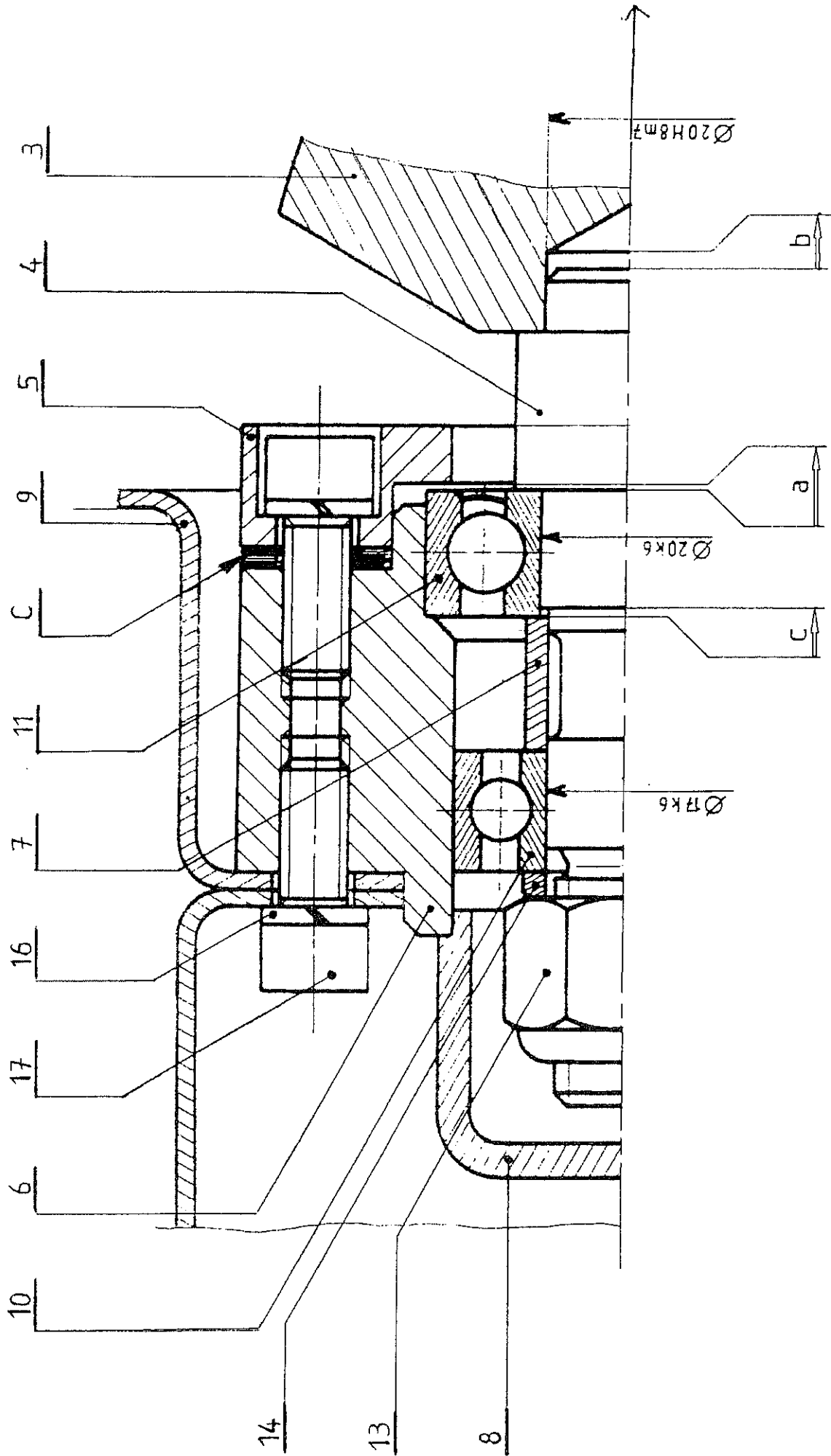
Tolérances	type de clavetage		
	Libre	Normal	Serre
d_{arbre}	H9	N9	P9
d_{moyeu}	D10	JS9	P9
$d_{clavette}$	h9	h9	h9

Série	Tolérances (µm)	
	V	K
Série normale	$6 \leq d \leq 22$	0 / -100
	$22 < d \leq 130$	0 / -200
Série mince	$12 \leq d \leq 50$	0 / -100
	$50 < d \leq 150$	0 / -200



Clavettes parallèles - principales dimensions normalisées														
d de - à (inclus)	série normale						série mince			cas d'une fixation par vis				
	a	b	s	J	K	L	b*	J*	K*	vis	t	z	g	r
6 à 8	2	2	0,16	d-1,2	d+1	6 à 20								
9 à 10	3	3	à	d-1,8	d+1,4	6 à 36								
11 à 12	4	4	0,25	d-2,5	d+1,8	8 à 45								
13 à 17	5	5	0,25	d-3	d+2,3	10 à 56	3	d-1,8	d+1,4					
18 à 22	6	6	à	d-3,5	d+2,8	14 à 70	4	d-2,5	d+1,8	M2,5-6	5	2,9	3	2,5
23 à 30	8	7	0,40	d-4	d+3,3	18 à 90	5	d-3	d+2,3	M3-8	6,5	3,4	3,5	3
31 à 38	10	8	0,40	d-5	d+3,3	22 à 110	6	d-3,5	d+2,8	M4-10	8	4,5	4,5	4
39 à 44	12	8	à	d-5	d+3,3	28 à 140	6	d-3,5	d+2,8	M5-10	10	5,5	5,5	5
45 à 50	14	9	0,60	d-5,5	d+3,8	36 à 160	6	d-3,5	d+2,8	M6-10	12	6,6	6,5	6
51 à 58	16	10	0,60	d-6	d+4,3	45 à 180	7	d-4	d+3,3	M6-10	12	6,6	6,5	6
59 à 65	18	11	à	d-7	d+4,4	50 à 200	7	d-4	d+3,3	M8-12	16	9	8,5	8
66 à 75	20	12	0,80	d-7,5	d+4,9	56 à 220	8	d-5	d+3,3	M8-12	16	9	8,5	8
76 à 85	22	14	1	d-9	d+5,4	63 à 250	9	d-5,5	d+3,8	M10-12	20	11	10,5	10
86 à 95	25	14	à	d-9	d+5,4	70 à 280	9	d-5,5	d+3,8	M10-12	20	11	10,5	10
96 à 110	28	16	1,2	d-10	d+6,4	80 à 320	10	d-6	d+4,3	M10-16	20	11	10,5	10

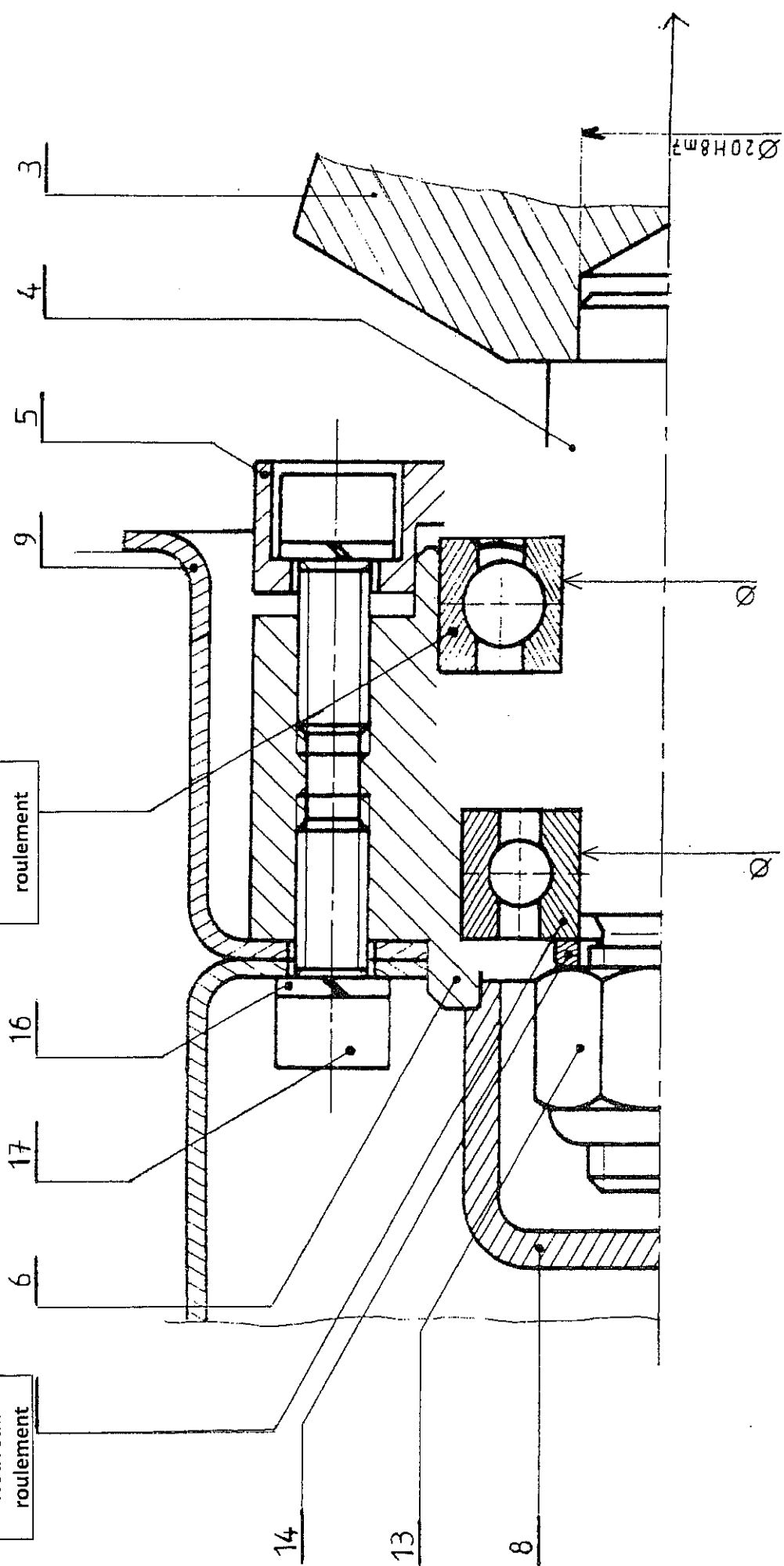
DOCUMENT REPONSE 1: TRACE CHAINE DE COTES



DOCUMENT REPONSE 2: MODIFICATION MONTAGE

Nouveau roulement

Nouveau roulement



NOM :

Prénom :

groupe TP :

Partie 2 Etude du variateur à friction

Le plan d'ensemble du variateur à friction étudié est fourni page suivante.

A) Calcul de clavette

On étudie ici la liaison par clavette parallèle (voir document technique) entre la poulie (20) et l'arbre d'entrée du système (17). Au niveau de la clavette, l'arbre (17) a un diamètre 40 mm. Le moteur peut fournir en régime continu un couple $C_1=40$ N.m et un couple $C_1^{\text{maxi}}=150$ N.m.

Par souci de simplification, on considère que l'arbre, la poulie et la clavette sont réalisés dans le même matériau, de résistance à rupture $R_r=800$ MPa.

Condition de fonctionnement : de cas général à très doux.
Montage fixe.

Q1) Donnez la valeur de la pression admissible P_{adm} .

Q2) Donnez l'expression et la valeur de l'effort appliqué sur la clavette, compte-tenu du couple appliqué.

Q3) En déduire la longueur de la clavette permettant la transmission de ce couple. Cette solution est-elle viable ?

Q4) Déterminez les dimensions et tolérances des rainures de clavette intérieure et extérieure respectivement sur l'arbre et la poulie (on prendra un clavetage libre, série normale).

B) Transmission de puissance par train d'engrenage

Données :

- Puissance à l'entrée A du variateur : $P_e=1500W$
- Rendement de la transmission par friction $\eta_1=0.8$
- Rendement de l'engrenage $\eta_2=0.98$
- Couple disponible sur l'arbre 17 : $C_{17}=40N.m$
- Module $m_{17}=2 \text{ mm}$
- $Z_{20}=60$; $Z_{16}=30$

Q5 Calculez la puissance P_{16} au niveau de l'arbre 16 :

Q6 Calculez la puissance P_{17} au niveau de l'arbre 17 :

Q7 Calculez la vitesse de rotation de l'arbre 17, notée ω_{17} :

Q8 Calculez le rapport de transmission de l'engrenage $r = \frac{\omega_{17}}{\omega_{16}}$

Q9 Calculez la vitesse de rotation de l'arbre 16, notée ω_{16} :

Q10 Calculez l'entraxe entre les arbres 16 et 17 :

