

TEST
 RATTRAPAGE

26/30

17,3/20

Filière : GIN FA 23
Promotion : 2023

Date du test : 26/04/2024

Nom/Prénom : PERENNOU Maouent

Groupe : groupe 3.

Matière : Construction mécanique

Enseignants : BOUCHER - CONSTANT

Durée : 2 h

Documents autorisés : X

Calculatrice non programmable autorisée

Nombre de pages (y compris celle-ci) : 15

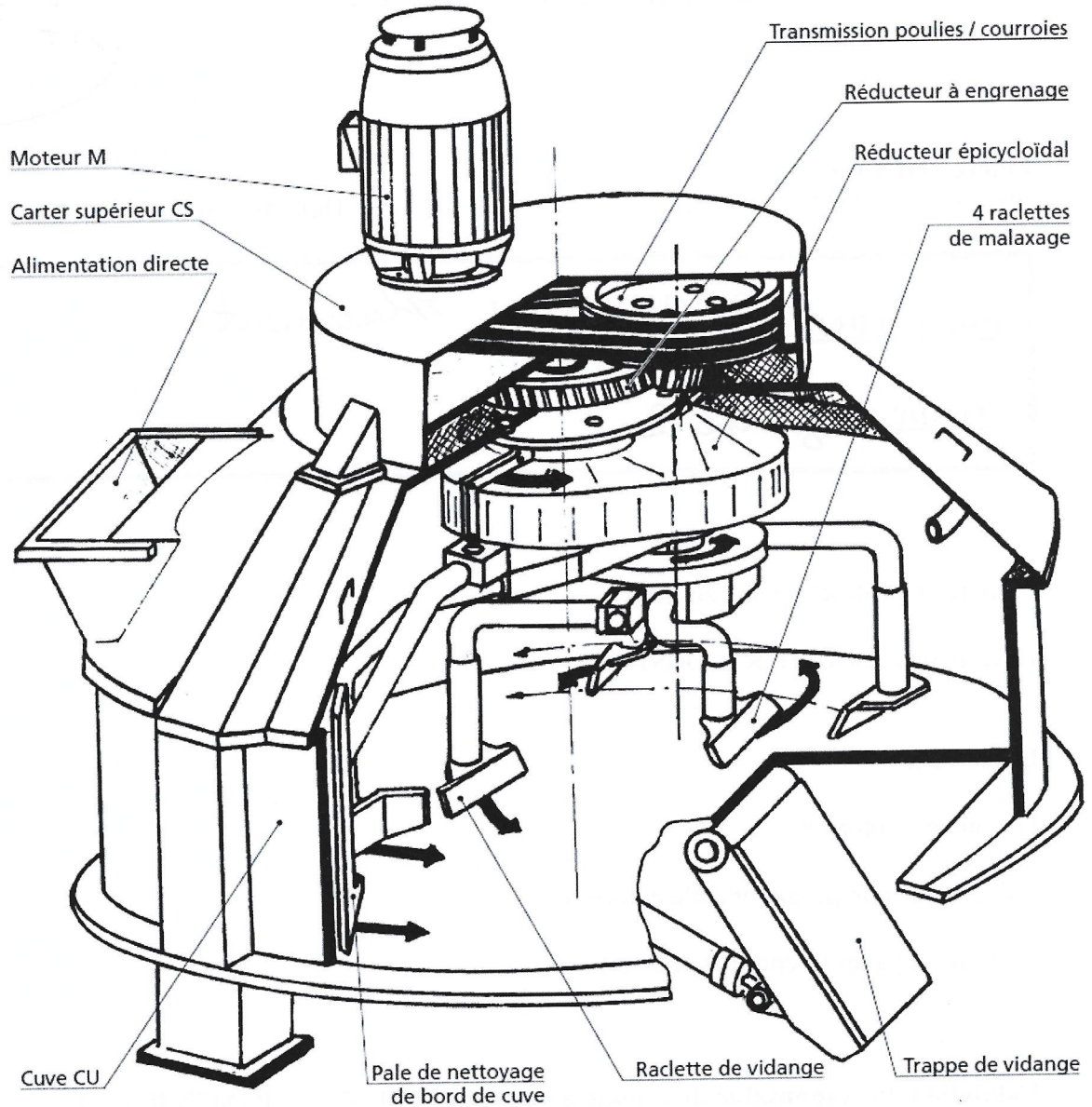
Validation du responsable de groupe pédagogique, Mr COLLIGNON Roland

Validé par mail le 15/03/2024

Les temps donnés dans le sujet sont des temps indicatifs pour résoudre les questions. Le barème est sur 30 points.

La figure ci-dessous représente un malaxeur à mouvement planétaire utilisé pour la préparation de mélanges intimes de produits pulvérulents ou pâteux, tels que les bétons légers ou lourds de préfabrication ou de chantier.

On donne également le plan d'ensemble du module transmission de puissance sur le DR1, ainsi qu'une nomenclature des pièces en page 2.



Nomenclature

Rep	Nb	Désignation	Observation
1	1	Poulie motrice	\emptyset moyen = 36
2	1	Poulie	\emptyset moyen = 72
3	3	Courroie trapézoïdale	
4	1	Pignon arbré d'entrée	35 Cr Mo 4 - $Z_4 = 30$
5	1	Roue dentée primaire	$Z_5 = 60$
6	1	Pignon planétaire	$Z_6 = 25$
7	1	Roue satellite	$Z_7 = 65$
8	1	Pignon arbré satellite	$Z_8 = 30$
9	1	Roue fixe	$Z_9 = 60$
10a	1	Demi-carter porte-satellite pivotant arrière	
10b	1	Demi-carter porte-satellite pivotant avant	
11	1	Porte-raclettes de malaxage	X5 Cr NI 18-10
12	1	Porte-pale de nettoyage de bord de cuve	
13	1	Couvercle de carter supérieur	
14	1	Palier d'arbre primaire	
15	1	Palier d'arbre planétaire	
16	1	Plaque	
17	2	Clavette	
18	2		
19	1		
20	1		
21	1	Joint à lèvres	
22	1	Couvercle	
23	2		
24	4	vis	
25	1	Anneau élastique	
26	2	roulement	
27	1	Joint plat	
28	1	Clavette	
29	1	Ecrou frein type SKF	
CS	1	Carter supérieur	
CU	1	Cuve	

On considérera que les différents engrenages ont le même module

Travail demandé

Partie 1: Analyse dessin (10.5 points sur 30)

1.1 (15mn) : Sur le plan d'ensemble DR1, colorier **sur toutes les vues où elles apparaissent** les pièces :

Palier d'arbre planétaire (15) – pignon planétaire (6) – plaque (16) - (une couleur par pièce, on prendra soin de **colorier également les parties** de la pièce qui sont **vues mais non coupées** (c'est-à-dire non hachurées)).

1.2 (15mn) On donne sur le DR2 une vue du porte raclette (11). Sur le DR2 **et à partir du plan d'ensemble DR1**, on demande de réaliser la vue en coupe A-A, avec arêtes cachées, dans le respect de la norme. (On ne demande pas une très grande précision d'exécution, attention aux échelles).

1.3 (5mn) Sur les vues en perspective proposée sur le DR3 de la pièce palier d'arbre planétaire (165), plusieurs versions de la pièce sont proposées, une seule est la bonne. Laquelle ? Entourez là. (Vous vous aiderez du plan d'ensemble DR1).

1.4 (10mn) : On donne le dessin de définition du raccord de pompe (DR4), cette pièce n'est pas visible sur le plan d'ensemble DR1. On demande sur le DR4 :

- Indiquer avec une flèche (précise) les éléments suivants (un seul élément à désigner s'il en est présent plusieurs fois) :

épaulement – alésage – trou taraudé – congé - rainure – lamage - arrondi - chanfrein.

- Dessiner sur les vues, les axes de coupe correspondant aux coupes A-A, B-B et C-C (on rappelle qu'un axe de coupe se fait avec un trait mixte renforcé aux extrémités, avec 2 flèches et le nom de la coupe à côté de chaque flèche).

1.5 (5mn) : A partir de la nomenclature page 2, indiquer la famille de matériaux des pièces suivantes : pignon arbre d'entrée (4) – joint (23) – porte raclette de malaxage (11). **Répondre sur DR5.**

Pour les aciers, indiquer si c'est un acier non allié, faiblement allié ou fortement allié, pour les plastiques vous distinguerez thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères, pour les alliages légers vous indiquerez la famille de l'alliage.

2 : Ajustements (5 points sur 30)

(10 mn) On donne sur le DR5 les ajustements De la roue dentée (5) sur le pignon (6) et du roulement (18) sur le pignon arbré (4).

Compléter le DR5 afin de calculer les valeurs des jeux Max et min de chaque ajustement. On indiquera également le type (avec jeu, serré ou incertain). **Faire apparaître les calculs.**

On donne en fin de sujet les tableaux des correspondances entre la cotation ISO et les valeurs des IT.

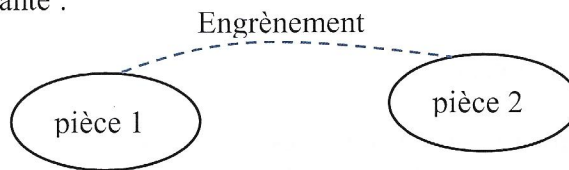
3 : Schéma cinématique (4 points sur 30)

3-1 (10mn) : Identifier sur le DR1 toutes les pièces **référéncées** qui appartiennent à la classe d'équivalence liée à l'arbre 8 (Répondre sur DR6).

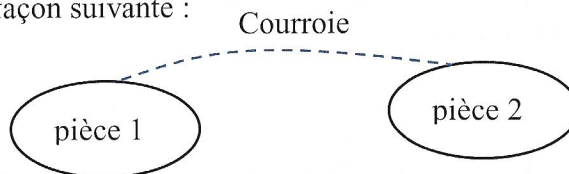
Compléter la liaison manquante du schéma cinématique.

3-2 (10 mn) : Représenter sur le DR6 le graphe des liaisons du mécanismes (on donnera bien le nom de la liaison plus le ou les axes associés).

Pour deux pièces ayant un engrènement entre elles, on représentera l'engrènement sur le graphe de la façon suivante :



Pour deux pièces ayant une courroie entre elles, on représentera l'entraînement par courroie sur le graphe de la façon suivante :



4 : Solutions constructives (3.5 points sur 30)

Q4-1 (10 mn) : Identifier sur le plan d'ensemble (DR1) les solutions constructives demandées sur le DR7 en complétant les tableaux. Utiliser **les éléments référéncés**.

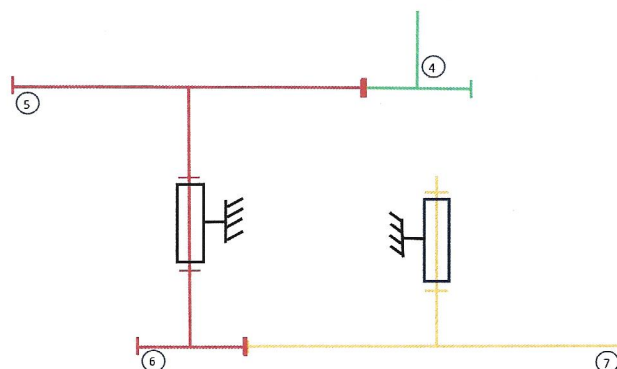
5 : Transmission de puissance (6 points sur 30)

Répondre sur DR8

Utiliser cet énoncé (ci-dessus et ci-dessous) et le DR1.

Afin de simplifier le raisonnement (pour les calculs de vitesses et de rendement), on néglige le mouvement de 8 par rapport à 9. On suppose que 8 n'engrène pas avec 9

La partie inférieure du mécanisme peut alors être représentée selon le schéma :



5-1 : (15 mn) vitesse du chariot

- a) Calculer les rapports de transmission :
 - a. r_1 entre la poulie (1) et la poulie (2)
 - b. r_2 entre le pignon (4) et la roue (5)
 - c. r_3 entre le pignon (6) et la roue (7)
- b) En déduire le rapport de transmission total entre le moteur et les raclettes de malaxage (qui sont fixées sur (11))
- c) La vitesse de rotation du moteur étant de 1200 tours / min, calculer la fréquence de rotation du porte raclette de malaxage (11) : N_{11}

5-2 : (15mn) Energétique : choix du moteur

- a) Le couple sur (11) nécessaire à l'entraînement des raclettes de malaxage est $C_{11} = 160$ N.m. Connaissant la fréquence de rotation de (11) en déduire la puissance sur le porte raclette P_{11} (Attention, Ω_{11} doit être exprimé en rad/s)
- b) Sachant que le rendement d'un engrenage ou d'un système poulie/courroie est $\eta_e = 0.98$, calculer le rendement global η_r du malaxeur.
- c) En déduire la puissance P_{moteur} en sortie de moteur (Puissance utile).
- d) Pour la suite nous prendrons $P_{\text{moteur}} = 2000$ Watts. Calculer le couple utile en sortie de moteur C_{moteur} .
- e) Le rendement du moteur électrique est $\eta_m = 85\%$. En déduire la puissance électrique en entrée du moteur (Puissance absorbée).
- f) Indiquer les caractéristiques que devra donc avoir le moteur à courant continu à commander en termes de Puissance absorbée, couple et fréquence de rotation.

Tableaux des correspondances entre la cotation ISO et les valeurs des IT en μm .

SHAFT TOLERANCE TABLE (ISO)

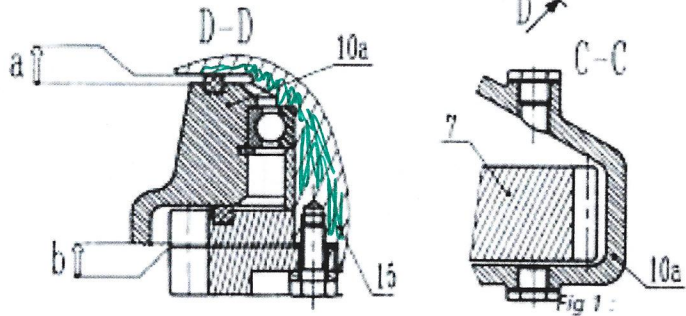
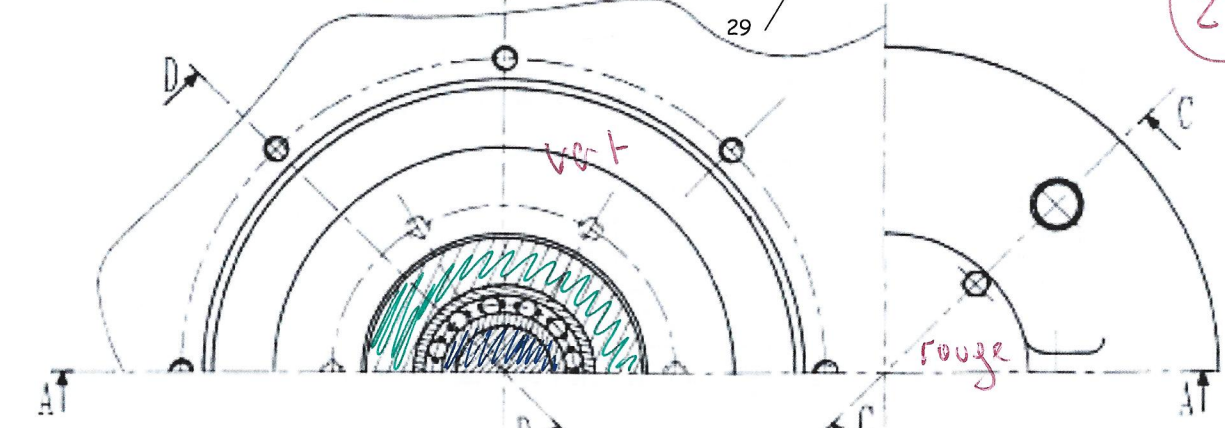
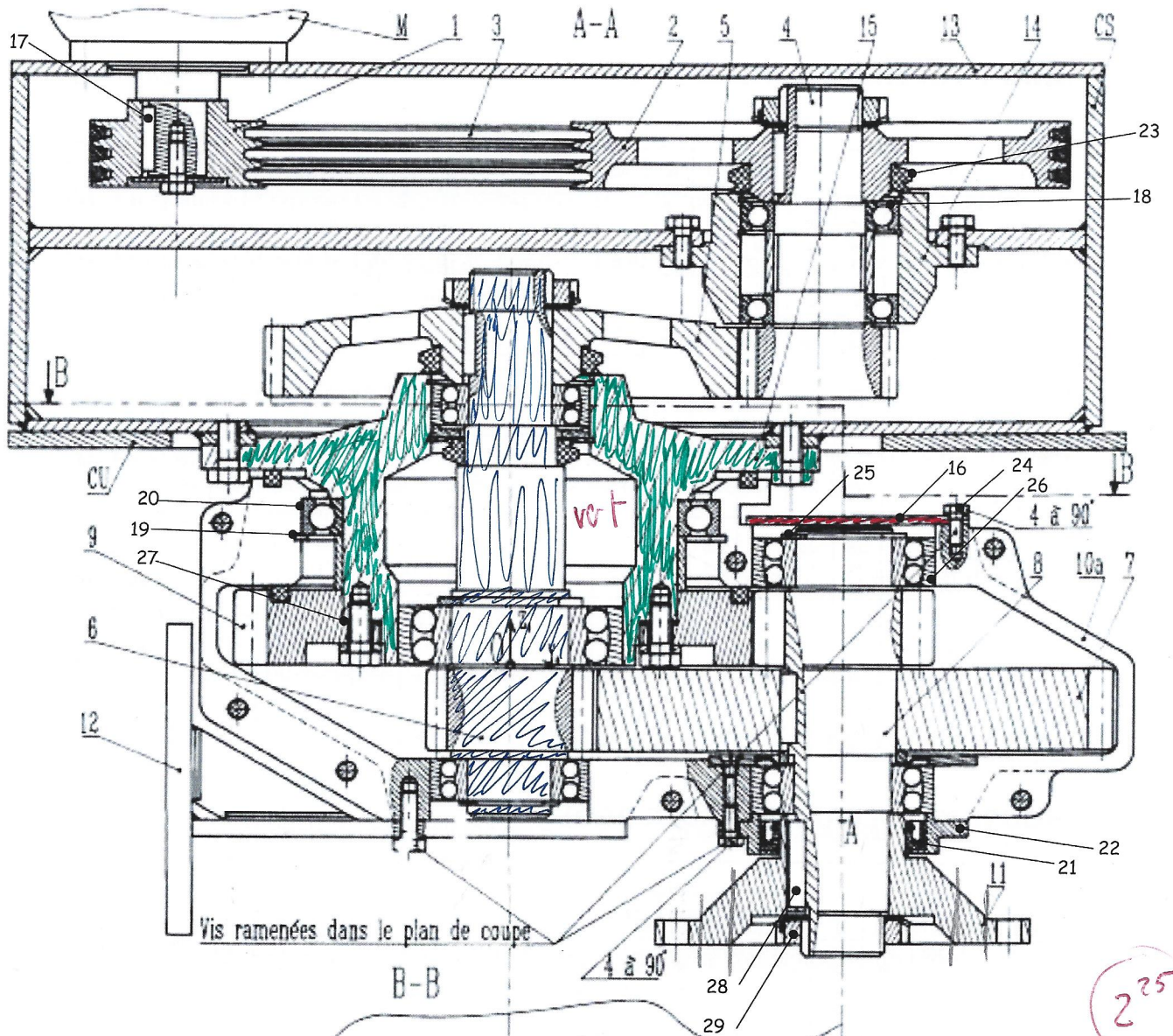
\geq	<	c9	d8	e7	e8	f7	g6	h5	h6	h7	h8	js6	js7	k6	m6	n6	p6	p7	r6	s6
-	3	-60 -85	-20 -34	-14 -24	-14 -28	-6 -16	-2 -8	0 -4	0 -6	0 -10	0 -14	± 3	± 5	+6 0	+8 +2	+10 +4	+12 +6	+16 +6	+16 +10	+20 +14
3	6	-70 -100	-30 -48	-20 -32	-20 -38	-10 -22	-4 -12	0 -5	0 -8	0 -12	0 -18	± 4	± 6	+9 +1	+12 +4	+16 +8	+20 +12	+24 +12	+23 +15	+27 +19
6	10	-80 -116	-40 -62	-25 -40	-25 -47	-13 -28	-5 -14	0 -6	0 -9	0 -15	0 -22	± 4.5	± 7	+10 +1	+15 +6	+19 +10	+24 +15	+30 +15	+28 +19	+32 +23
10	18	-95 -138	-50 -77	-32 -50	-32 -59	-16 -34	-6 -17	0 -8	0 -11	0 -18	0 -27	± 5.5	± 9	+12 +1	+18 +7	+23 +12	+29 +18	+36 +18	+34 +23	+39 +28
18	24	-110 -162	-65 -98	-40 -61	-40 -73	-20 -41	-7 -20	0 -9	0 -13	0 -21	0 -33	± 6.5	± 10	+15 +2	+21 +8	+28 +15	+35 +22	+43 +22	+41 +28	+48 +35
24	30	-120 -182	-80 -119	-50 -75	-50 -89	-25 -50	-9 -25	0 -11	0 -16	0 -25	0 -39	± 8	± 12	+18 +2	+25 +9	+33 +17	+42 +26	+51 +26	+50 +34	+59 +43
30	40	-130 -192	-90 -124	-60 -85	-60 -106	-30 -60	-10 -29	0 -13	0 -19	0 -30	0 -46	± 9.5	± 15	+21 +2	+30 +11	+39 +20	+51 +32	+62 +32	+60 +41	+72 +53
40	50	-140 -214	-100 -146	-70 -107	-70 -126	-36 -71	-12 -34	0 -15	0 -22	0 -35	0 -54	± 11	± 17	+25 +3	+35 +13	+45 +23	+59 +37	+72 +37	+73 +51	+93 +71
50	65	-150 -224	-110 -155	-80 -117	-80 -136	-42 -81	-14 -39	0 -17	0 -25	0 -40	0 -63	± 12.5	± 20	+28 +3	+40 +15	+52 +27	+68 +43	+83 +43	+88 +63	+117 +92
65	80	-160 -234	-120 -165	-90 -127	-90 -146	-48 -87	-16 -43	0 -19	0 -27	0 -45	0 -76	± 15	± 25	+33 +4	+45 +17	+57 +30	+75 +45	+93 +45	+98 +65	+125 +100
80	100	-170 -244	-130 -175	-100 -137	-100 -156	-54 -93	-18 -47	0 -21	0 -29	0 -48	0 -87	± 18	± 30	+37 +5	+50 +19	+62 +33	+81 +47	+98 +47	+103 +65	+132 +100
100	120	-180 -254	-140 -185	-110 -147	-110 -166	-60 -99	-20 -51	0 -23	0 -31	0 -50	0 -96	± 21	± 35	+40 +6	+55 +21	+67 +35	+85 +49	+103 +49	+108 +65	+139 +100
120	140	-190 -264	-150 -195	-120 -157	-120 -176	-66 -101	-22 -53	0 -25	0 -33	0 -52	0 -105	± 24	± 40	+43 +7	+60 +23	+72 +37	+91 +51	+103 +49	+108 +65	+145 +100
140	160	-200 -274	-160 -205	-130 -159	-130 -186	-72 -103	-24 -55	0 -27	0 -35	0 -54	0 -114	± 27	± 45	+46 +8	+65 +25	+77 +39	+95 +53	+103 +49	+108 +65	+151 +100

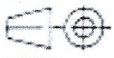
HOUSING TOLERANCE TABLE (ISO)

\geq	<	B10	C9	D8	E7	E8	F7	G7	H6	H7	H8	JS7	K7	M7	N7	P7	R7	S7	T7
-	3	+180 +140	+85 +60	+34 +20	+24 +14	+28 +14	+16 +6	+12 +2	+6 +0	+10 0	+14 0	± 5	0 -10	-2 -12	-4 -14	-6 -16	-10 -20	-14 -24	-
3	6	+188 +140	+100 +70	+48 +30	+32 +20	+38 +20	+22 +10	+16 +4	+8 0	+12 0	+18 0	± 6	+3 -9	0 -12	-4 -16	-8 -20	-11 -23	-15 -27	-
6	10	+208 +150	+116 +80	+62 +40	+40 +25	+47 +25	+28 +13	+20 +5	+9 0	+15 0	+22 0	± 7	+5 -10	0 -15	-4 -19	-9 -24	-13 -28	-17 -32	-
10	14	+200 +150	+138 +95	+77 +50	+50 +32	+59 +32	+34 +16	+24 +6	+11 0	+18 0	+27 0	± 9	+6 -12	0 -18	-5 -23	-11 -29	-16 -34	-21 -39	-
14	18	+210 +160	+148 +100	+87 +55	+55 +35	+64 +35	+39 +17	+28 +7	+13 0	+21 0	+30 0	± 10	+7 -15	0 -21	-7 -28	-14 -35	-20 -41	-27 -48	-33 -54
18	24	+244 +160	+162 +110	+98 +65	+61 +40	+73 +40	+41 +20	+28 +7	+13 0	+21 0	+33 0	± 12	+6 -18	0 -25	-8 -33	-17 -42	-25 -50	-34 -59	-39 -70
24	30	+270 +170	+182 +120	+119 +80	+75 +50	+89 +50	+50 +25	+34 +9	+16 0	+25 0	+39 0	± 15	+7 -21	0 -30	-9 -39	-21 -51	-30 -60	-42 -72	-55 -85
30	40	+280 +180	+192 +130	+129 +85	+80 +55	+97 +55	+55 +27	+38 +11	+17 0	+27 0	+42 0	± 18	+8 -24	0 -33	-10 -42	-24 -54	-38 -68	-58 -88	-78 -113
40	50	+310 +190	+214 +140	+146 +100	+90 +60	+106 +60	+60 +30	+40 +10	+19 0	+30 0	+46 0	± 21	+9 -21	0 -30	-9 -39	-21 -51	-30 -60	-42 -72	-55 -85
50	65	+320 +200	+224 +150	+156 +105	+95 +65	+116 +65	+65 +33	+42 +11	+20 0	+33 0	+50 0	± 25	+10 -24	0 -33	-10 -42	-24 -54	-38 -68	-58 -88	-78 -113
65	80	+360 +220	+257 +170	+174 +120	+107 +72	+125 +72	+71 +36	+47 +12	+22 0	+35 0	+54 0	± 30	+10 -25	0 -35	-10 -45	-24 -59	-38 -68	-58 -88	-78 -113
80	100	+380 +240	+267 +180	+184 +125	+112 +77	+135 +77	+77 +39	+49 +13	+23 0	+37 0	+56 0	± 35	+11 -27	0 -37	-10 -47	-24 -61	-38 -68	-58 -88	-78 -113
100	120	+420 +260	+300 +200	+204 +130	+117 +79	+145 +79	+83 +41	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	± 40	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-48 -88	-77 -117	-107 -147
120	140	+440 +280	+310 +210	+208 +145	+125 +85	+148 +85	+83 +43	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	± 45	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-48 -88	-77 -117	-107 -147
140	160	+440 +280	+310 +210	+208 +145	+125 +85	+148 +85	+83 +43	+54 +14	+25 0	+40 0	+63 0	± 50	+12 -28	0 -40	-12 -52	-28 -68	-48 -88	-77 -117	-107 -147

Nom : ..

DR1

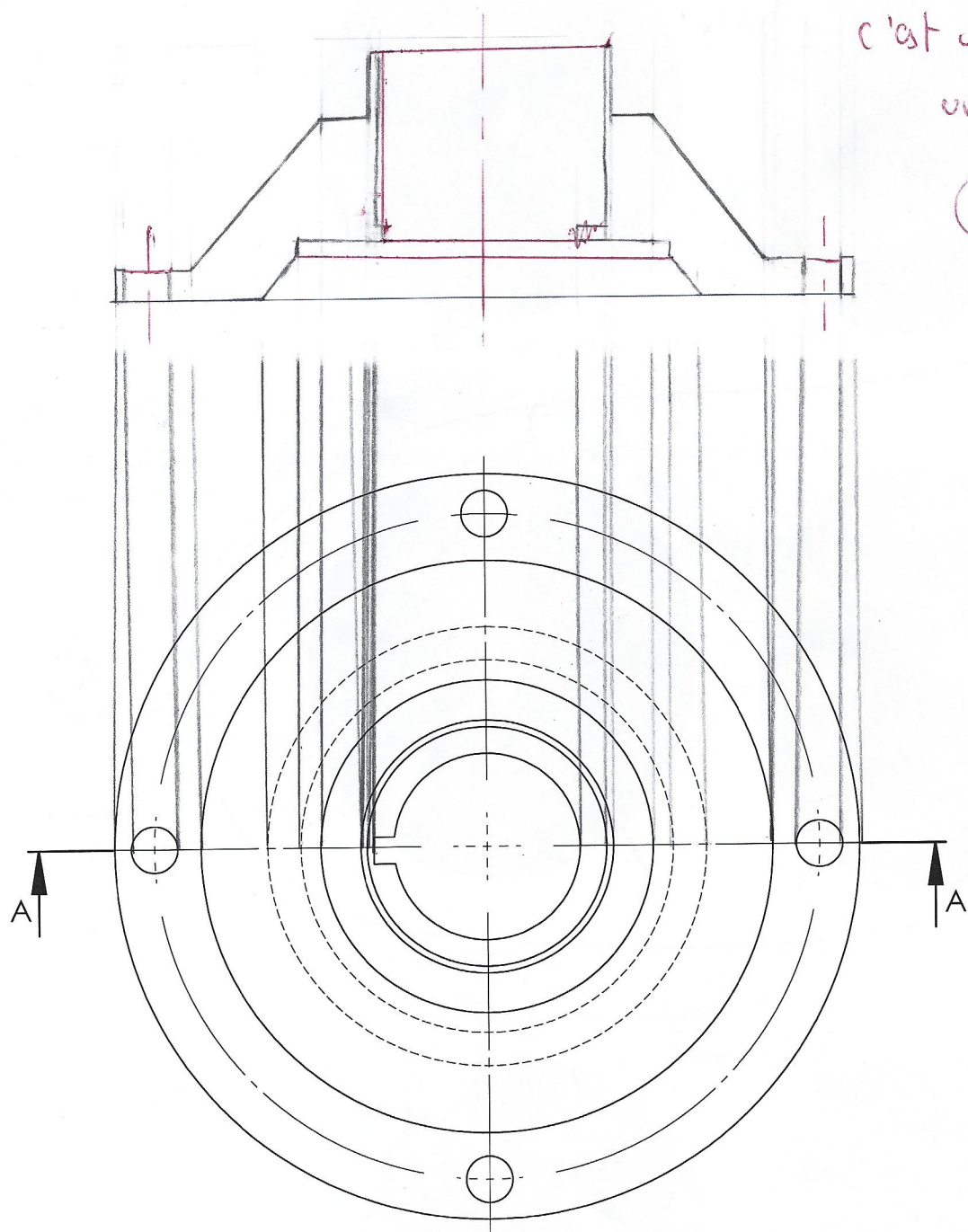


<h1>MALAXEUR</h1>	
	Echelle 1:3
	Document 1

COUPE A-A

hachures?
c'est une coupe, pas
une section.

3



Réalisé par:

Le: 03/09/2016

PORTE RACLETTE (11)

Nom :

DR 2

A4



ISTP

Echelle 2:3

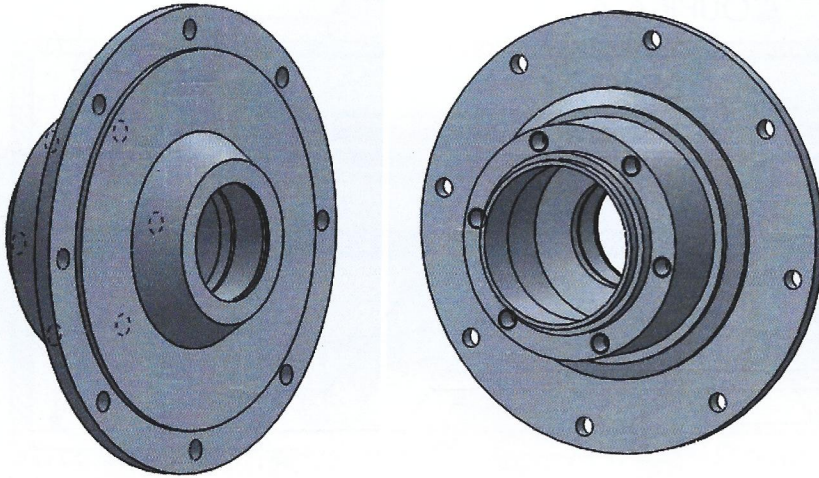
SolidWorks - fichier (*.sldrw): porte raclette 11
feuille: Feuille1



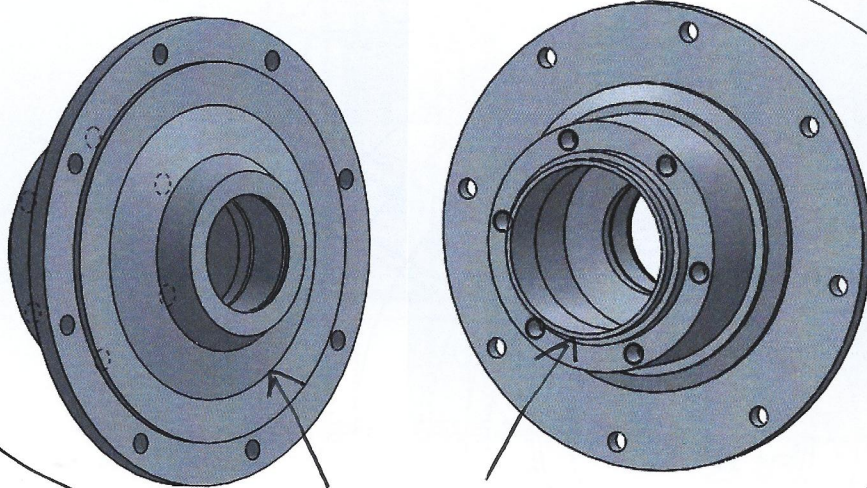
Nom : ..

Solution 1

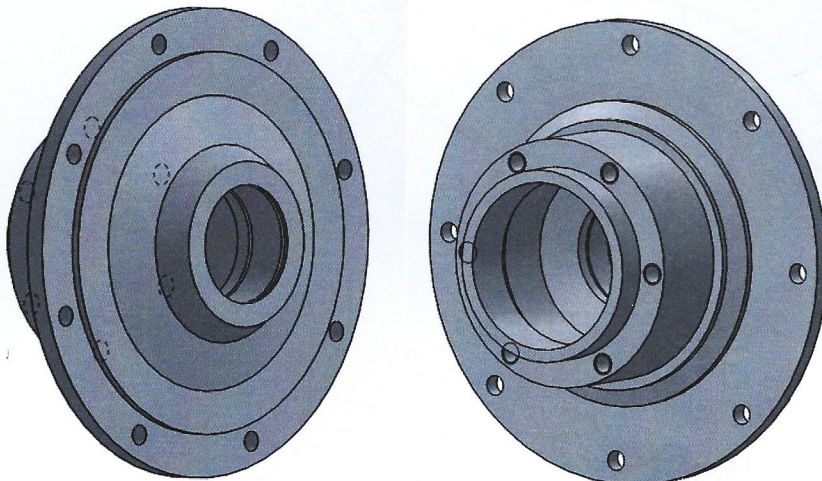
DR3



Solution 2



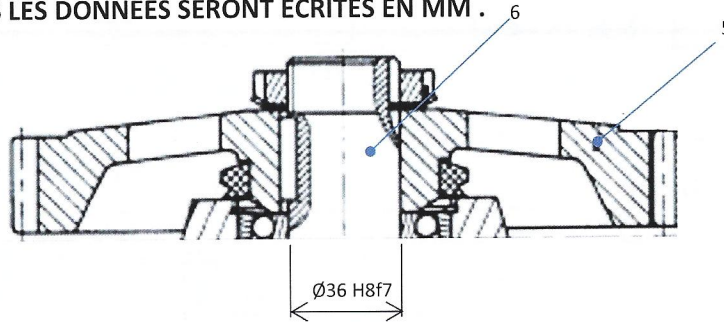
Solution 3



1.5 : Matériaux

Pièce + matériau	famille
(4) - 35 Cr Mo 4	alliage chrome molibdène molybdène.
(23) - Natural Rubber NR	elastomère
(11) - X5 Cr Ni 18-10	acier fortement allié (Inoxydable)

2 : Ajustements : TOUTES LES DONNEES SERONT ECRITES EN MM .

a) Ajustement $\phi 36H8f7$

Donner les cotes ISO puis les cotes tolérancées en mm concernant les diamètres du pignon (6) et de la roue dentée primaire (5).

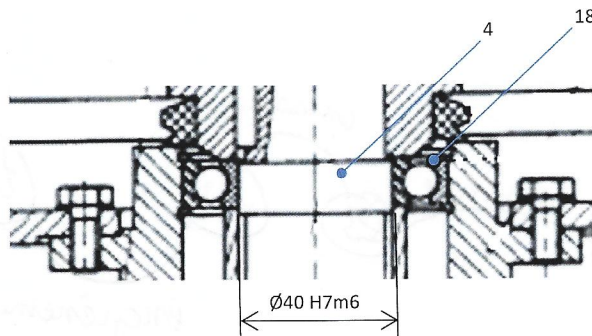
$$\begin{aligned} \text{Pignon (6):} & \quad \phi 36_{f7} = \phi 36^{-0,025} \\ \text{Roue dentée (5):} & \quad \phi 36_{H8} = \phi 36^{+0,039} \end{aligned}$$

Déterminer le type d'ajustement en mm à partir des jeux:

$$J_{\text{MAX}} = (0,039) - (-0,025) = 0,064 > 0$$

$$J_{\text{mini}} = 0 - (-0,025) = 0,025 > 0$$

Type: avec jeu.

b) Ajustement $\phi 40H7m6$:

Donner les cotes ISO puis les cotes tolérancées en mm concernant les diamètres du pignon arbré (4) et du roulement (18).

$$\begin{aligned} \text{Pignon arbré (4):} & \quad \phi 40_{m6} = \phi 40^{+0,025} \\ \text{Roulement (18):} & \quad \phi 40_{H7} = \phi 40^{+0,025} \end{aligned}$$

Déterminer le type d'ajustement en mm à partir des jeux:

$$J_{\text{MAX}} = (0,025) - (0,000) = 0,025 > 0$$

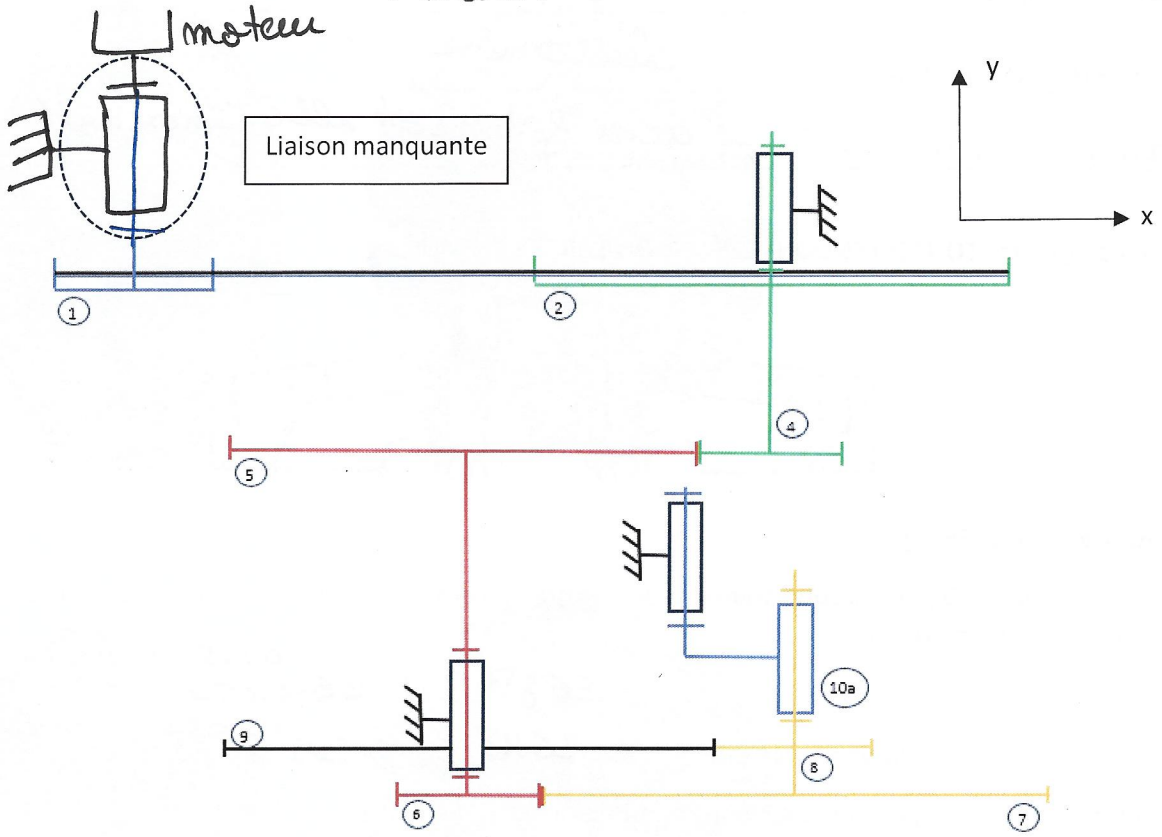
$$J_{\text{mini}} = 0 - (0,025) = -0,025 < 0$$

Type: incertain.

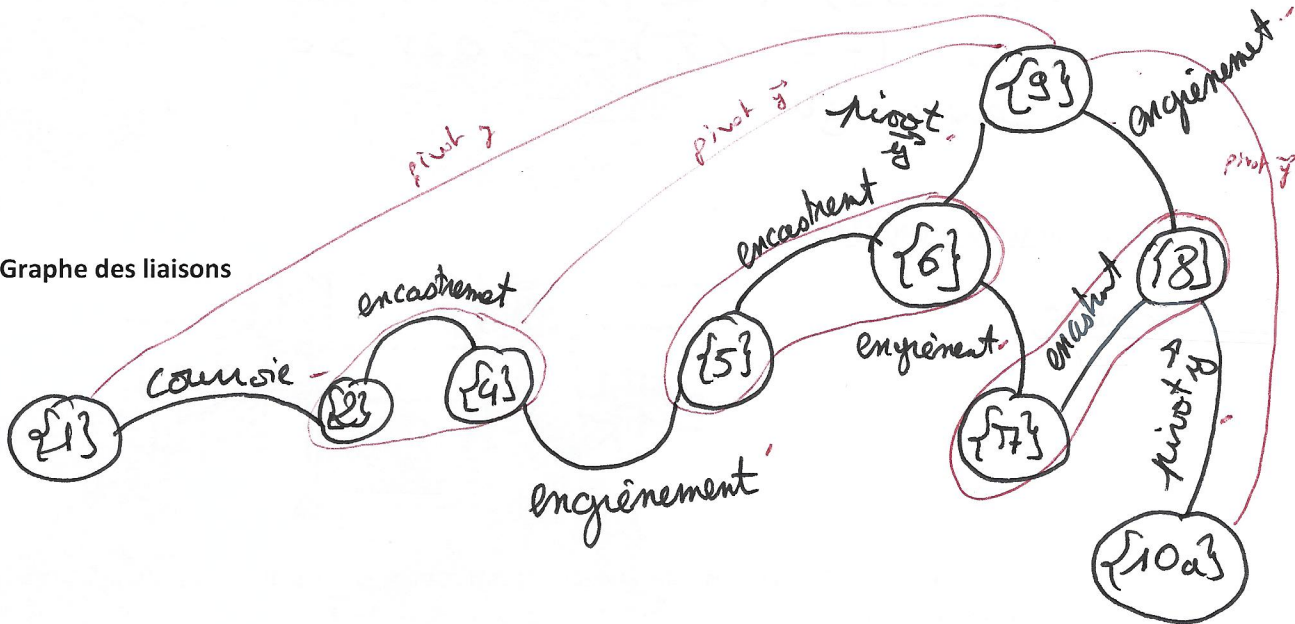
DR6

Nom : *Peunnon*
Maouant.

Q3-1: {8} = {8, 7, 11, 28} + {25, 11, 24} }
(n° série)



Q3-2 : Graphe des liaisons



35

DR7

Nom : ..

Q4-1 :

Liaison encastrement démontable	Type	Pièces mises en jeu
à surface cylindrique prépondérante	Avec clavette	8-28-11 -
à surface cylindrique prépondérante	Avec anneau élastique	8-25-26 -
A surface plane prépondérante	Avec vis	16-24-10a -

15

Guidage en rotation	Type	Pièces mises en jeu
Guidage 1	Par interposition d'éléments roulants	10a-26-8 -
Guidage 2	Par interposition d'éléments roulants	18-4-14 -

1

étanchéité	Type	Pièces mises en jeu
étanchéité statique	Joint plat	15-27-14
étanchéité dynamique	Joint à lèvres	22-21-11

1

DR8

Nom: Perennou
Kasouant2²⁵

5-1:

a.a) $i_1 = \frac{\phi_{1 \text{ moyen}}}{\phi_{2 \text{ moyen}}} = \frac{36}{72} \cdot -$

a.b) $i_2 = \frac{24}{25} = \frac{30}{60} \cdot -$

a.c) $i_3 = \frac{26}{27} = \frac{25}{65} \cdot -$

b) $i_t = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 = \frac{36 \cdot 30 \cdot 25}{72 \cdot 60 \cdot 65} = \frac{5}{52} \cdot -$

c) $N_{11} = N_{\text{moteur}} \cdot i_t = \frac{1500}{12} \approx 115 \text{ tr/min} \cdot -$

2⁵

5-2:

a) $\Omega_{11} = \frac{2\pi \cdot N_{11}}{60}$

$$P = C_{11} \Omega_{11} = C_{11} \cdot \frac{2\pi \cdot N_{11}}{60}$$

b) $= 2\pi \frac{4000}{13} \approx 1933 \text{ W} \cdot -$

$$\eta_2 = \eta_e^2 = 0,941192 \cdot - \quad (\text{une poulie / courroie} \\ \text{2 engrenages})$$

c)

$$P_{\text{moteur}} = \frac{P_{11}}{\eta_2} = \frac{4000 \times 2\pi}{13} \times \frac{1}{0,983} \approx 2054 \text{ W} \cdot -$$

d)

$$P_m = C_m \Omega_m \quad C_m = \frac{P_m}{\frac{2\pi \cdot N_m}{60}} = \frac{60 P_m}{2\pi N_m} \\ \approx 15,92 \text{ N.m} \cdot -$$

e)

$$P_{\text{elec}} = \frac{P_m}{\eta_m} = \frac{40000}{177} \approx 2252 \text{ W} \cdot -$$

f)

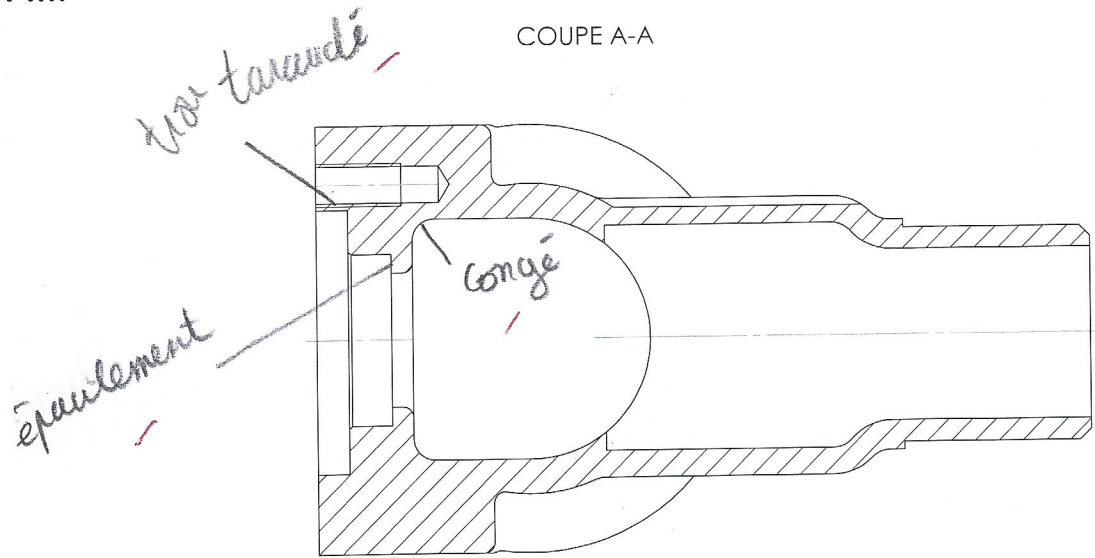
Puissance absorbée : 2352 W

1 Fréquence de rotation : 1200 tr/min (40π rad/s).

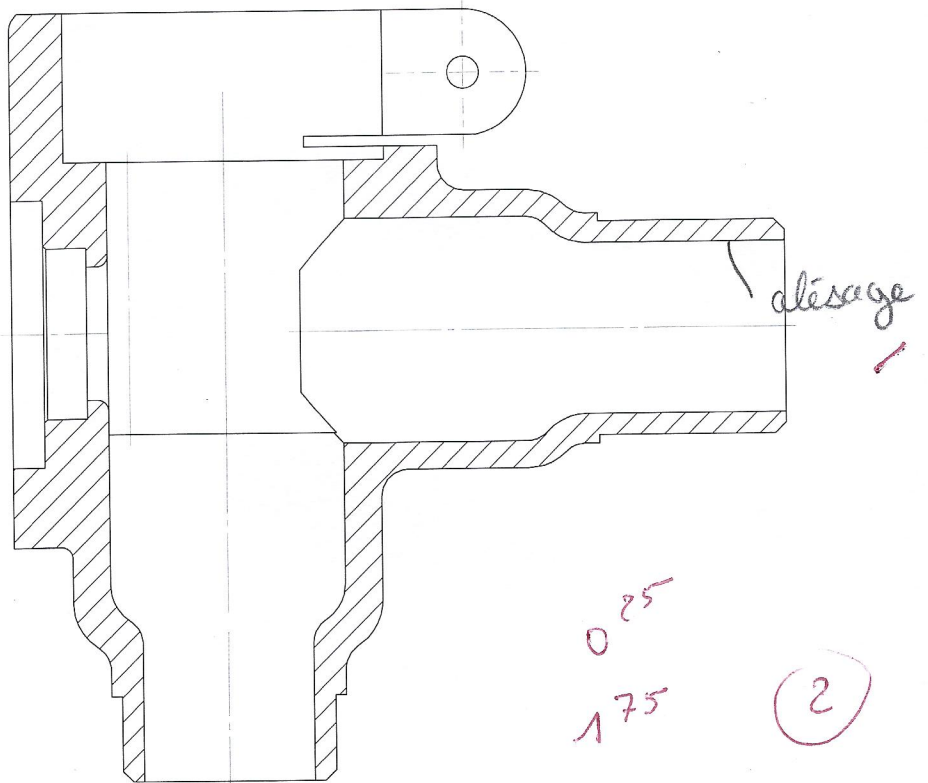
Couple utile : 15,92 N.m

nom : PERENNOU The out

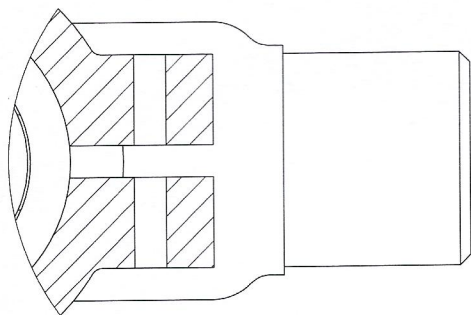
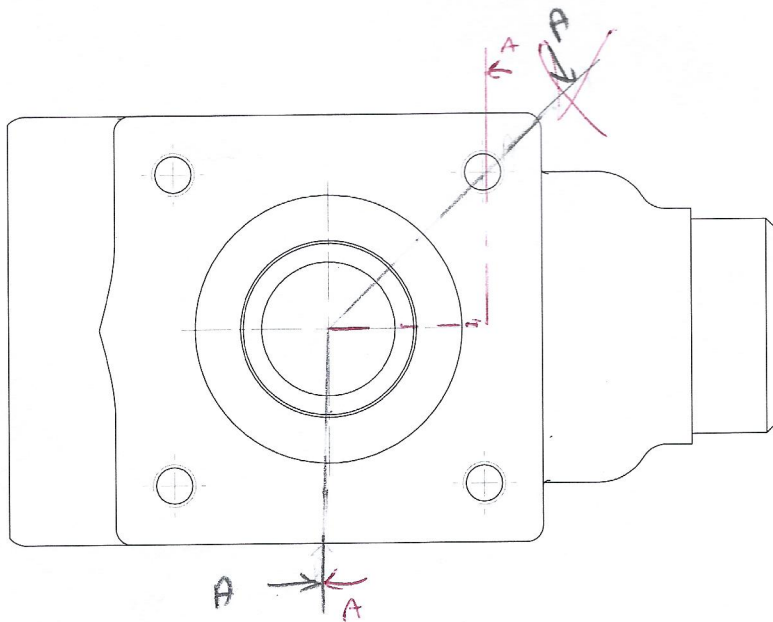
COUPE A-A



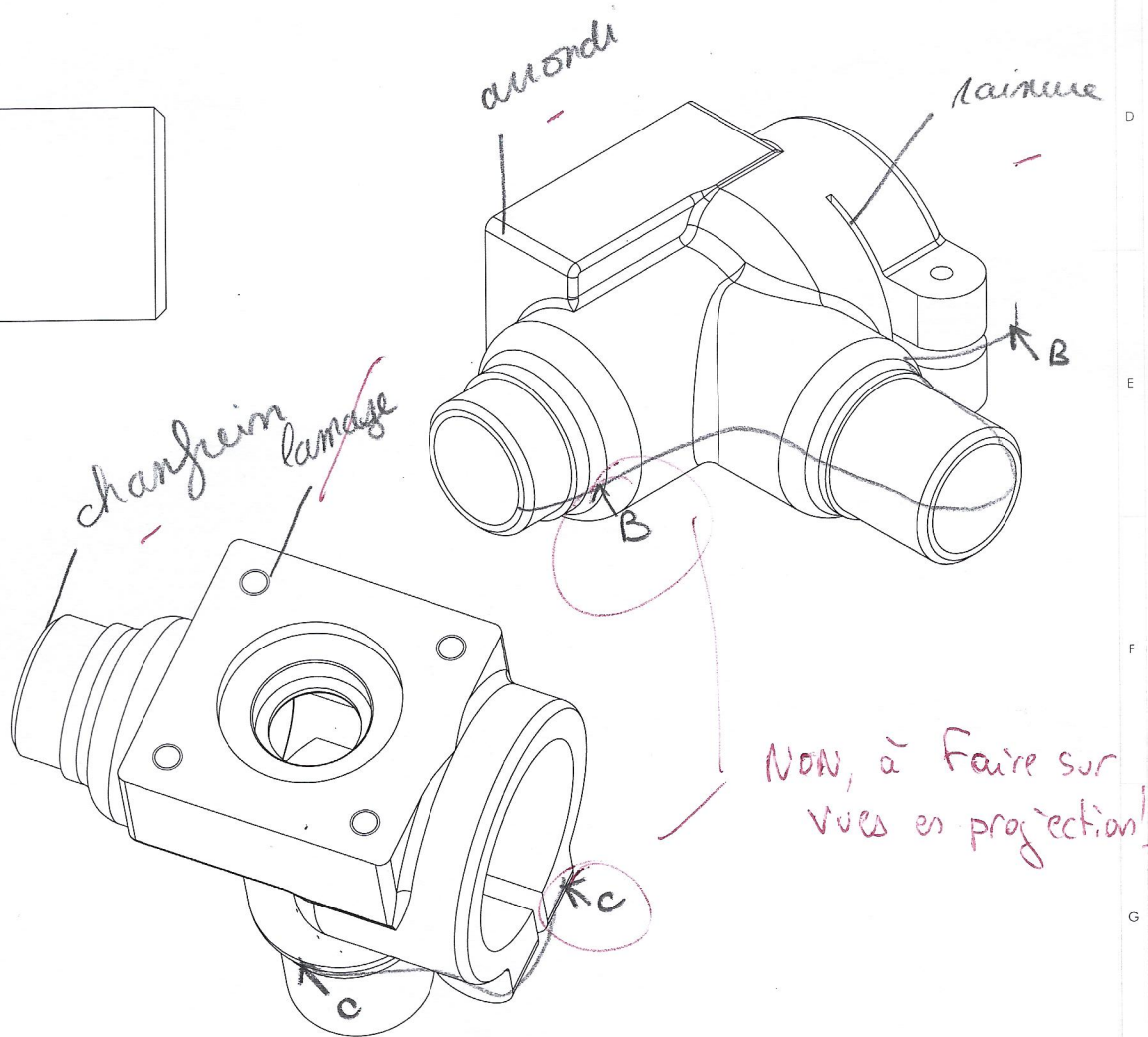
COUPE B-B



DR4



COUPE C-C



Réalisé par: AUTEUR	Raccord de pompe matière : EN GJL 200 ISO 2768 mK	
Le:		
A2		
Echelle 1:1	SolidWorks2001 - fichier (*.sldrw): DR4 feuille: Feuille1	