

1) Citez le nom des pièces visibles sur les photos des TAB. 1 et TAB. 2 qui seront rendues avec la copie.[2]

La FIG. 1 représente le schéma (incomplet) d'avant projet d'une liaison pivot réalisée par une liaison rotule et une liaison annulaire. La roue dentée entraîne l'arbre en rotation à la vitesse de rotation $\Omega = 100$ tr/mn. On donne $a = 120$ mm et $b = 50$ mm.

Cette roue dentée cylindrique à denture droite, de rayon primitif $r = 100$ mm, d'angle de pression de fonctionnement $\alpha = 20^\circ$, engrenne avec un pignon.

L'arbre entraîne un récepteur non représenté situé à gauche de la liaison annulaire.

La puissance transmise par cet engrenage est $\mathcal{P} = 1200$ W.

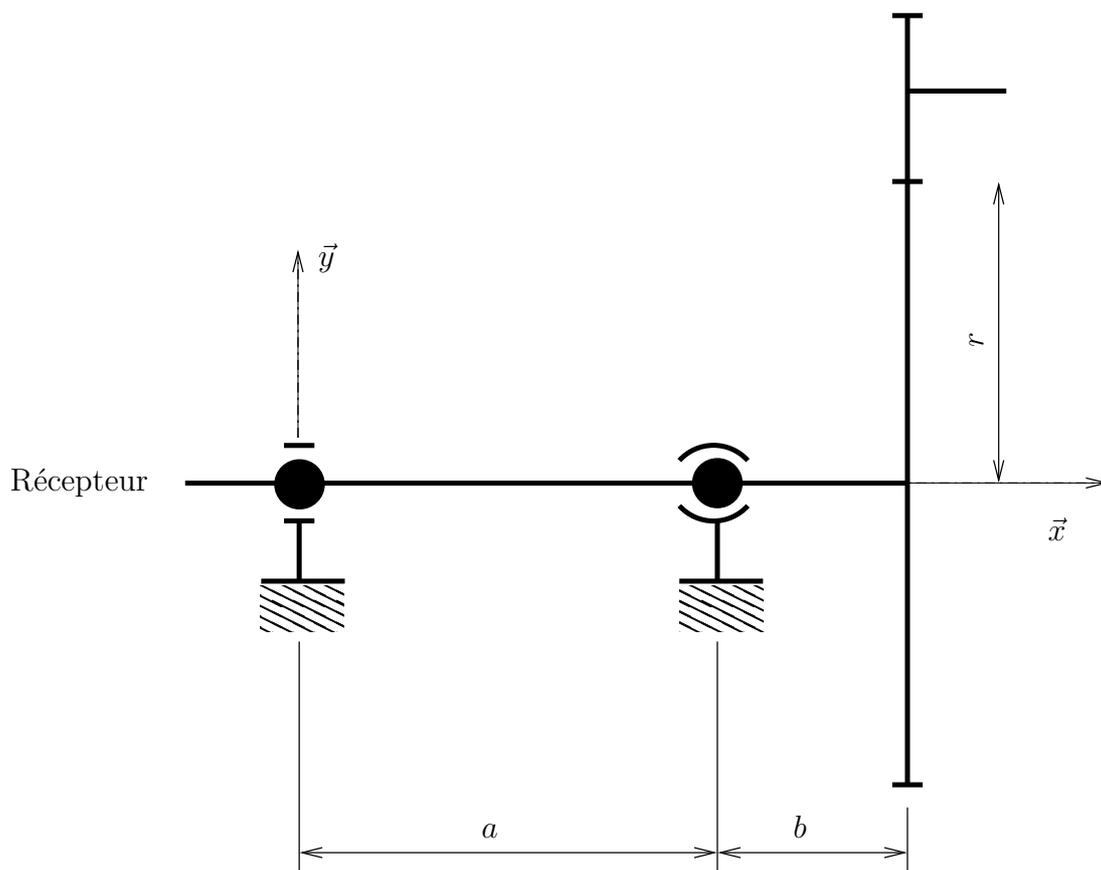


FIG. 1 – Schéma incomplet d'avant projet du montage.

2) Déterminez le couple transmis par la roue dentée sur l'axe de cet arbre ainsi que les composantes radiale et tangentielle de la force d'engrenement.[2]

3) Déterminez les efforts sur les liaisons rotule et annulaire.[2]

4) Après avoir présenté le problème par des dessins plans sur lesquels figureront la base et les efforts, tracez les diagrammes des efforts intérieurs relatifs à l'arbre (moments de torsion M_t , efforts tranchants T_y et T_z et fléchissants M_{fy} et M_{fz}). [5]

5) On s'intéresse à la section de l'arbre située au niveau de la liaison rotule. Déterminez le diamètre de cette section qui sera tel que la contrainte de cisaillement due au moment de torsion sera 120 MPa.

Déterminez le diamètre de cette section qui sera tel que la contrainte de tension due à un moment fléchissant $M_f = 62$ N.m sera 65 MPa. [2]

6) On choisit d'installer 2 roulements différents de même diamètre intérieur $d = 25$ mm (cf page 4). Il ne devra pas y avoir un écart de plus de 20% entre leurs durées de vie calculée. On rappelle que la durée de vie d'un roulement à billes, exprimée en millions de tours, subissant une force radiale P et possédant une capacité dynamique C est :

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

Effectuez un choix pour ces 2 roulements et calculez leurs durées de vie en jours de fonctionnement. [2]

7) On choisit d'installer 2 paliers lisses indentiques de diamètre d'arbre 25 mm. Choisissez un palier (cf page 3) d'un diamètre $d = 25$ mm et vérifiez son non-matage et son non-grippage. [2]

Les FIG. 2 et 3 représentent un zoom de 2 engrenages entre 2 roues dentées de nombres de dents $Z_1 = 23$ et $Z_2 = 41$. Sur ces figures, vous visualisez les cercles de pied, de base et primitifs de chaque roue et la ligne d'action tangente aux cercles de base.

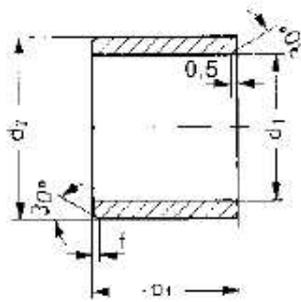
On précise sur ces figures les déports X de denture de chaque roue et pignon.

8) Sur chaque figure :

- Positionnez le point I à vitesse nulle dans le mouvement de la roue (2) par rapport à la roue (1) ;
- Positionnez les points de début et fin de contact entre les dents ;
- Représentez alors la répartition de vitesse de glissement au point de contact entre les dents au fur et à mesure du mouvement.
- Des 2 pignons (1) de chaque figure, lequel possède les dents les plus résistantes ? Des 2 roues dentées (2) de chaque figure, laquelle possède les dents les plus résistantes ?
- Comparez les intensités de vitesses de glissement maximum de part et d'autre du point I et sur chaque figure. Précisez lequel des 2 engrenages présente des vitesses de glissement "équilibrées" (quasi-identiques) ou "déséquilibrées" (différentes). Lequel des 2 engrenages présente la plus grande vitesse de glissement.

..... [3]

iglidur® G | Paliers cylindriques

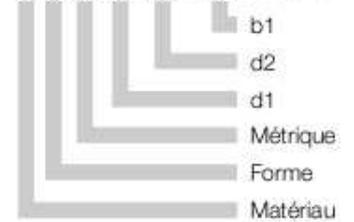


- f = 0,3 ▶ d1 = 1-6
- f = 0,5 ▶ d1 = 6-12
- f = 0,8 ▶ d1 = 12-30
- f = 1,2 ▶ d1 > 30

Chanfrein en fonction du d1
Cotes selon ISO 3547-1
et cotes spéciales

Constitution de la référence :

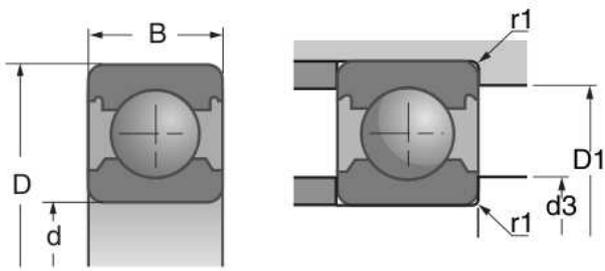
G S M-01 03 - 02



iglidur® G | Paliers cylindriques

Référence	d1*	Tolérance E10 où	d2	b1 h13
GSM-2021-20	20,0	F9	21,0	20,0
GSM-2022-03	20,0		22,0	3,0
GSM-2022-08	20,0		22,0	8,0
GSM-2022-105	20,0		22,0	10,5
GSM-2022-15	20,0		22,0	15,0
GSM-2022-20	20,0		22,0	20,0
GSM-2022-22	20,0		22,0	22,0
GSM-2022-30	20,0		22,0	30,0
GSM-2023-10	20,0		23,0	10,0
GSM-2023-15	20,0		23,0	15,0
GSM-2023-20	20,0		23,0	20,0
GSM-2023-23	20,0		23,0	23,0
GSM-2023-24	20,0		23,0	24,0
GSM-2023-25	20,0		23,0	25,0
GSM-2023-30	20,0		23,0	30,0
GSM-2224-10	22,0		24,0	10,0
GSM-2224-15	22,0		24,0	15,0
GSM-2224-17	22,0		24,0	17,0
GSM-2224-20	22,0		24,0	20,0
GSM-2224-30	22,0		24,0	30,0
GSM-2225-15	22,0		25,0	15,0
GSM-2225-20	22,0		25,0	20,0
GSM-2225-25	22,0		25,0	25,0
GSM-2225-30	22,0		25,0	30,0
GSM-2427-06	24,0		27,0	6,0
GSM-2427-15	24,0		27,0	15,0
GSM-2427-20	24,0		27,0	20,0

Référence	d1*	Tolérance E10 où	d2	b1 h13
GSM-2427-25	24,0		27,0	25,0
GSM-2427-30	24,0		27,0	30,0
GSM-2526-25	25,0	F9	26,0	25,0
GSM-2528-15	25,0		28,0	15,0
GSM-2528-20	25,0		28,0	20,0
GSM-2528-24	25,0		28,0	24,0
GSM-2528-25	25,0		28,0	25,0
GSM-2528-30	25,0		28,0	30,0
GSM-2528-35	25,0		28,0	35,0
GSM-2528-50	25,0		28,0	50,0
GSM-2630-16	26,0		30,0	16,0
GSM-2730-05	27,0		30,0	5,0
GSM-2832-105	28,0		32,0	10,5
GSM-2832-12	28,0		32,0	12,0
GSM-2832-15	28,0		32,0	15,0
GSM-2832-20	28,0		32,0	20,0
GSM-2832-23	28,0		32,0	23,0
GSM-2832-25	28,0		32,0	25,0
GSM-2832-30	28,0		32,0	30,0
GSM-3031-12	30,0	F9	31,0	12,0
GSM-3031-30	30,0	F9	31,0	30,0
GSM-3034-15	30,0		34,0	15,0
GSM-3034-20	30,0		34,0	20,0
GSM-3034-24	30,0		34,0	24,0
GSM-3034-25	30,0		34,0	25,0
GSM-3034-30	30,0		34,0	30,0
GSM-3034-35	30,0		34,0	35,0
GSM-3034-40	30,0		34,0	40,0
GSM-3034-525	30,0		34,0	52,5



d		D	B				
mm	Références	mm	mm	10 ³ N	10 ³ N	tr/mn*	tr/mn*
17	6203	40	12	9,60	4,80	16000	19000
	6303	47	14	13,60	6,60	14000	17000
	6403	62	17	22,70	10,80	12000	14000
20	61804	32	7	2,95	1,87	19500	23500
	61904	37	9	6,40	3,70	17500	20500
	16004	42	8	6,80	4,10	17000	20000
	6004	42	12	9,40	5,00	16000	20000
	6204	47	14	12,80	6,70	13000	16000
	6304	52	15	15,90	7,90	12000	15000
	6404	72	19	29,50	15,50	9600	12000
25	61805	37	7	4,30	2,95	17000	20000
	61905	42	9	7,00	4,55	15000	18000
	16005	47	8	10,10	5,90	14000	17000
	6005	47	12	10,10	5,90	13000	17000
	6205	52	15	14,00	7,90	12000	14000
	6305	62	17	22,40	11,50	10000	13000
	6405	80	21	36,00	19,30	8600	11000
30	61806	42	7	4,55	3,40	14500	17500
	61906	47	9	7,20	4,35	13500	16000
	16006	55	9	11,20	7,40	11000	14000
	6006	55	13	13,20	8,30	11000	14000
	6206	62	16	19,50	11,30	10000	12000
	6306	72	19	28,00	15,80	8900	10000
	6406	90	23	43,50	23,80	7600	9300
35	61807	47	7	4,75	3,80	13000	15500
	61907	55	10	9,60	5,90	11500	14000
	16007	62	9	12,10	8,80	10000	12000
	6007	62	14	16,00	10,30	10000	12000
	6207	72	17	25,50	15,30	8900	10000
	6307	80	21	33,50	19,20	8000	9800
	6407	100	25	55,00	31,00	6800	8300
40	61808	52	7	4,90	4,15	11500	14000
	61908	62	12	12,20	7,70	10000	12000
	16008	68	9	13,20	10,30	9800	11000
	6008	68	15	16,80	11,50	9200	11000
	6208	80	18	29,00	17,90	7800	9100
	6308	90	23	40,50	23,90	7000	8200
	6408	110	27	63,00	36,50	6200	7600

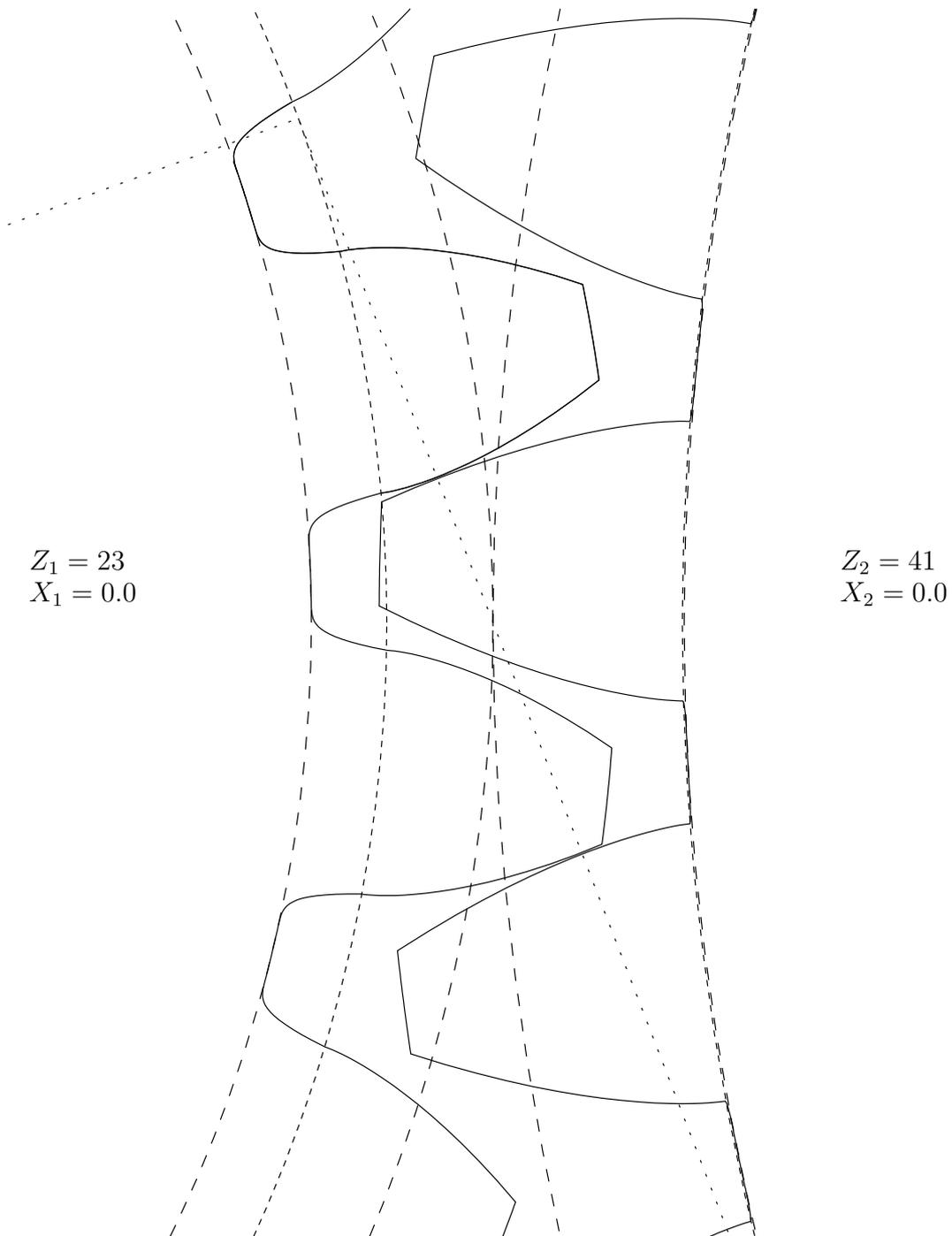


FIG. 2 – Représentation du contact au niveau d'un engrenage sans déport.

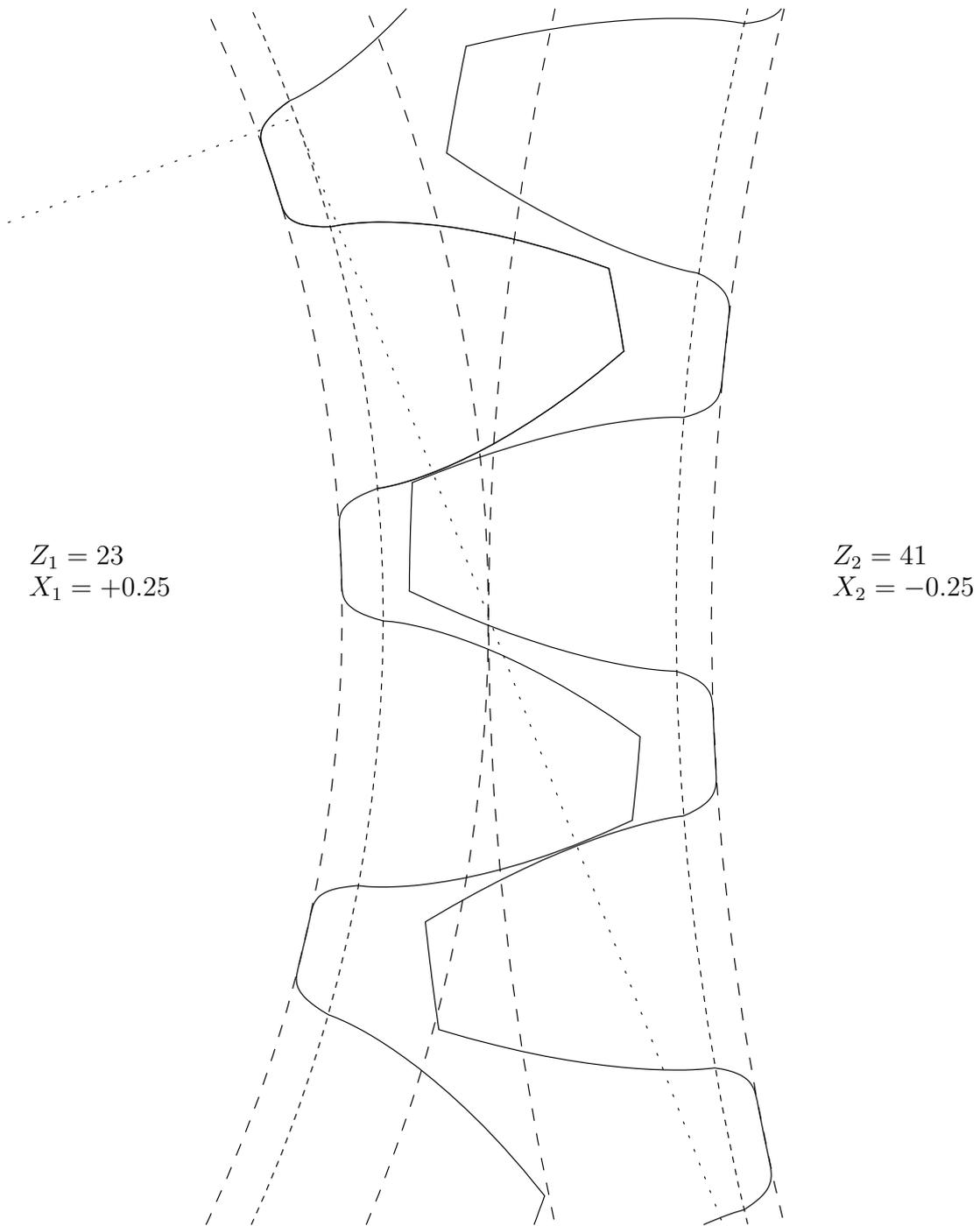
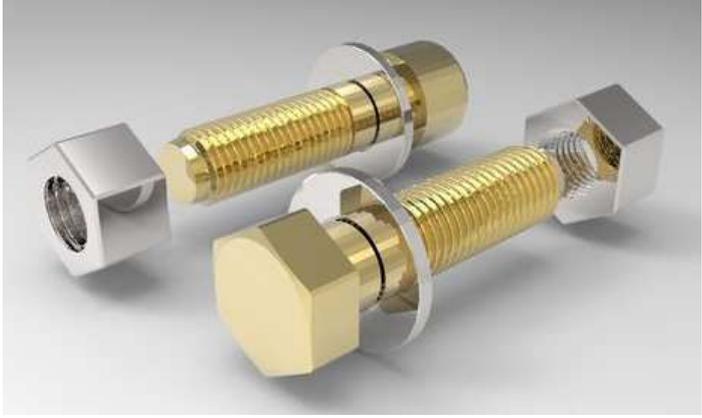
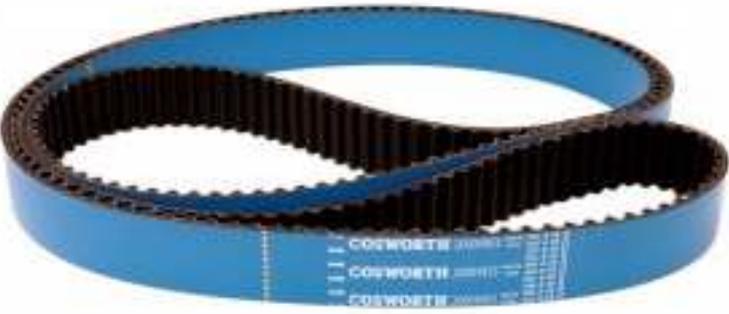


FIG. 3 – Représentation du contact au niveau d'un engrenage avec dépôts.

TAB. 1 – Remplir les cases.

	
	<p>Précisez la ou les directions du chargement subit par cette pièce.</p>
	
	

TAB. 2 – Remplir les cases.