

Examen de Conception Mécanique

INSA 2^{ème} année IC

Juin 2008

Durée 2 heures 30

Est autorisée une feuille manuscrite recto-verso



Moto en stationnement sur sa
béquille électrique centrale.



BÉQUILLE ÉLECTRIQUE DE MOTO

Sommaire

Présentation :

pages 2-4

Questions :

pages 5-7

Documents réponses :

pages 8-9

Documents ressources :

pages 10-13

Les 4 parties sont indépendantes. N'oublier pas de mettre votre nom sur les documents réponses.

Présentation du système

Généralité

Une moto en stationnement peut être maintenue verticalement en équilibre grâce à une béquille centrale mécanique. L'action de la part du pilote pour manœuvrer cette béquille mécanique peut nécessiter, pour les motos de grosse cylindrée, un effort très important, la masse à lever pouvant atteindre plusieurs centaines de kilogrammes.

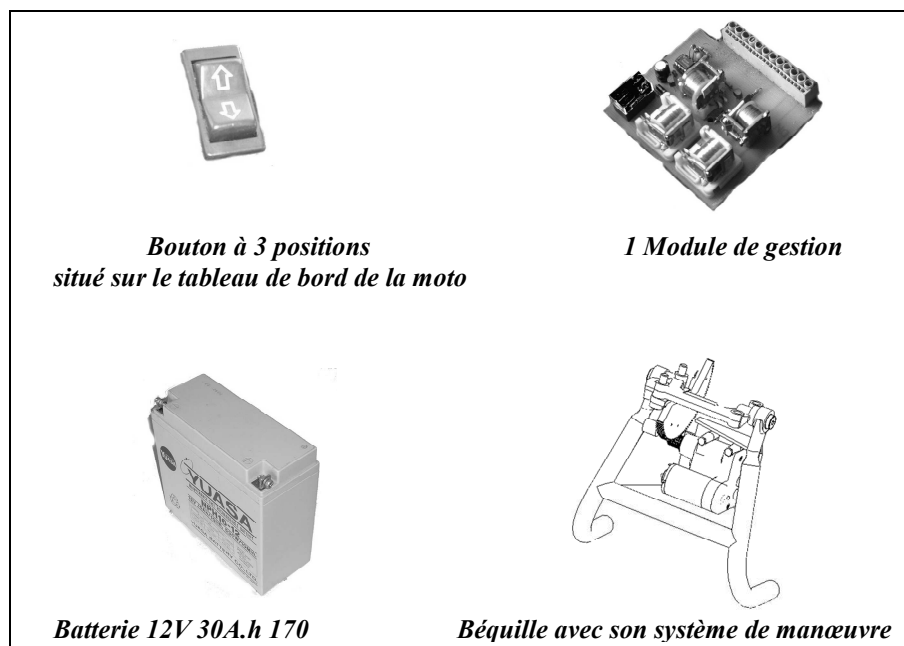


Figure 1 - Kit de béquillage

Un kit de béquillage* électrique est proposé en option sur certaines motos. C'est l'objet de l'étude qui suit. Ce dispositif présente les avantages :

- ❏ De permettre au pilote, assis sur la moto, de "béquiller" puisque la commande s'effectue directement à partir du tableau de bord de la moto.
- ❏ De soulever la moto, son pilote et ses bagages soit une masse maximale de 370 kg sans effort physique.
- ❏ D'assurer une protection antivol, le débéquillage* n'étant possible qu'en mettant le contact électrique général de la moto.

* *Béquillage* : action consistant à mettre la moto sur la béquille.

* *Débéquillage* : action consistant à rentrer la béquille.

Le contact général de la moto doit être enclenché pour que la béquille puisse fonctionner.

La manœuvre de béquillage/débéquillage s'effectue à l'aide d'un bouton à 3 positions ajouté au tableau de bord. Le cycle de fonctionnement est régi par le module de gestion.

L'actionneur est un moteur électrique associé à un réducteur fixé sur la béquille elle-même. Le pignon de sortie extérieur au réducteur se déplace sur un secteur denté. Ce secteur denté est solidaire du châssis de la moto grâce à une bride de fixation (voir dessins page 3/12).

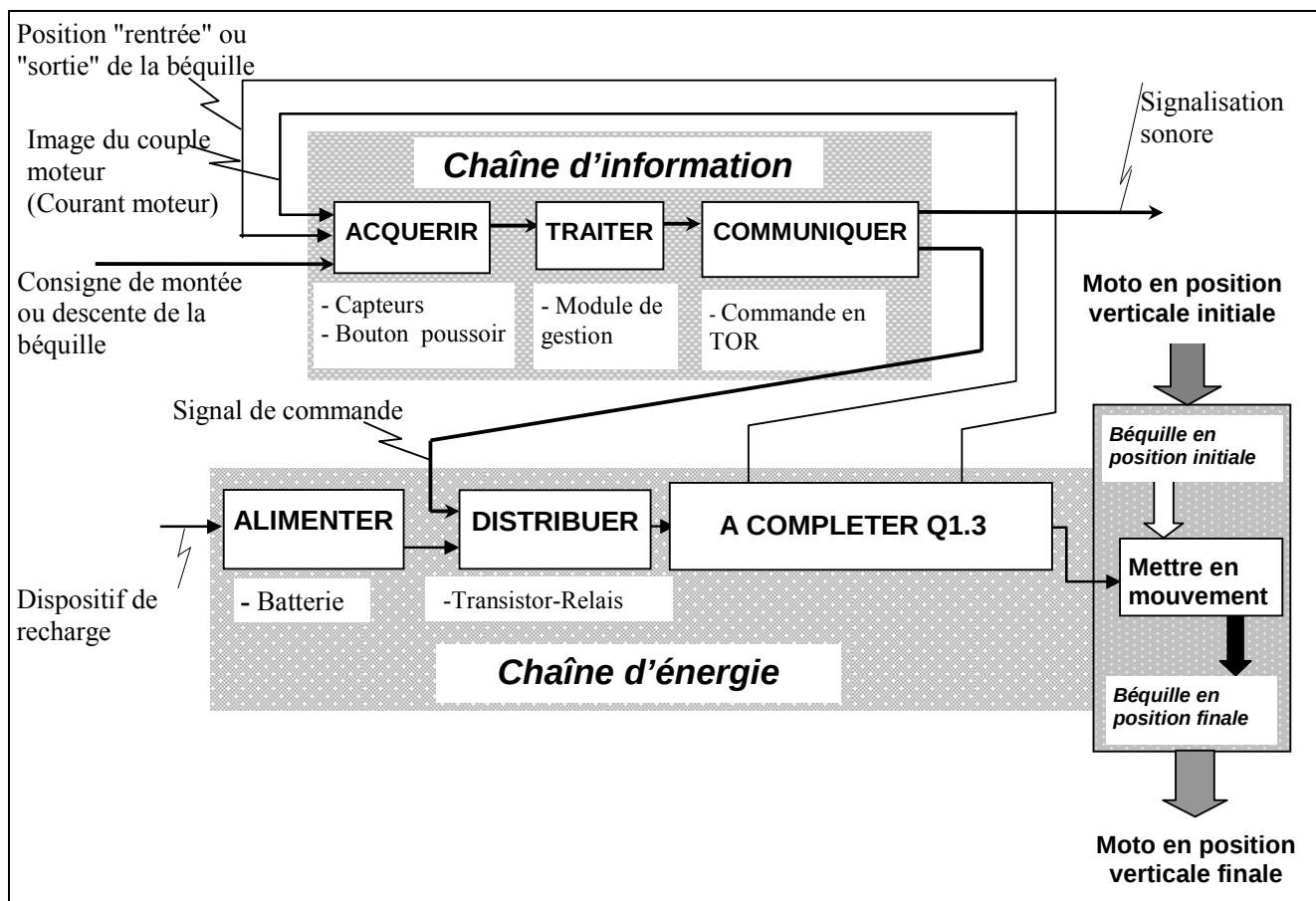
Deux capteurs fin de course informent le module de gestion des positions "rentrée" et "sortie" de la béquille (voir dessin page 4/12).

Un buzzer signale au pilote que la béquille est en mouvement.

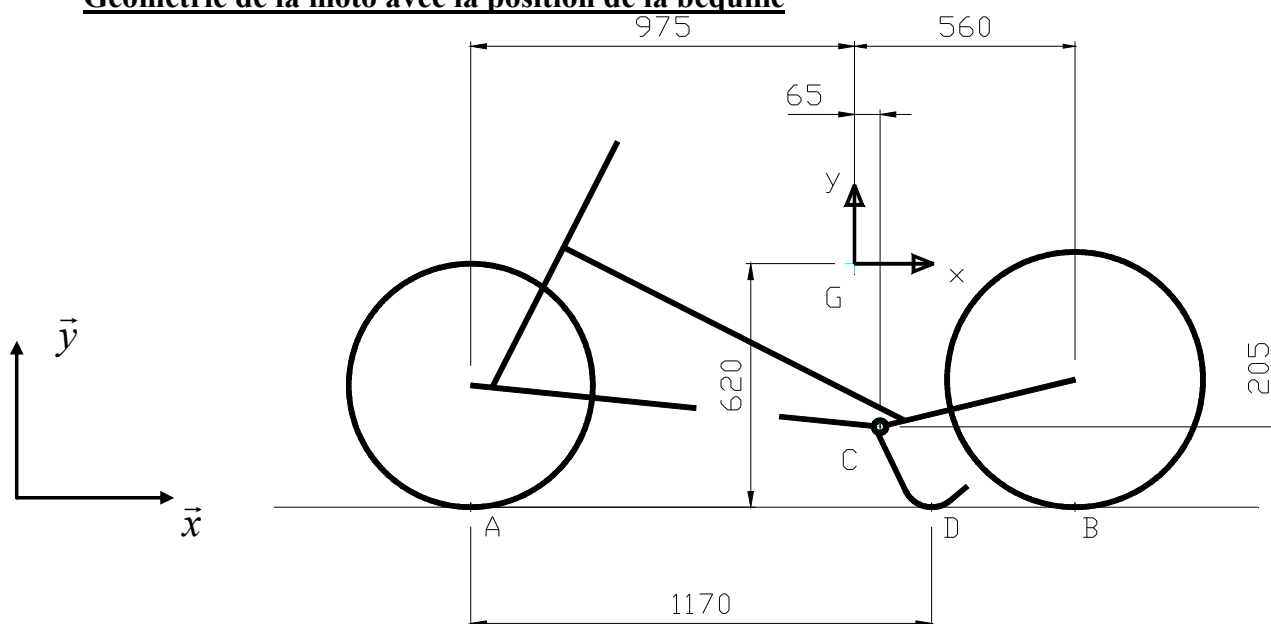
La batterie du kit, de capacité supérieure à celle d'origine, fournit l'énergie nécessaire à la manœuvre de la béquille.

La protection contre les court-circuits est assurée par un fusible.

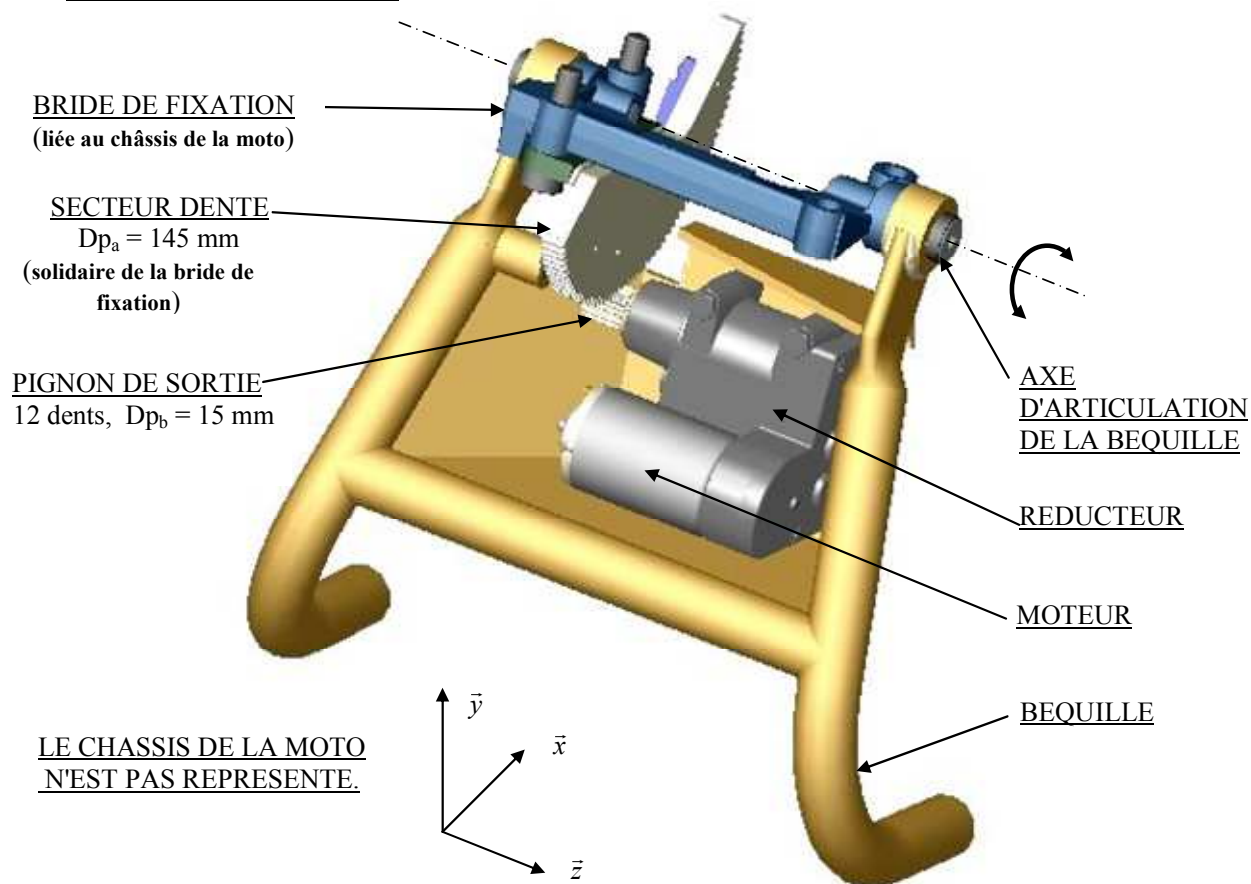
Structure fonctionnelle globale du système :



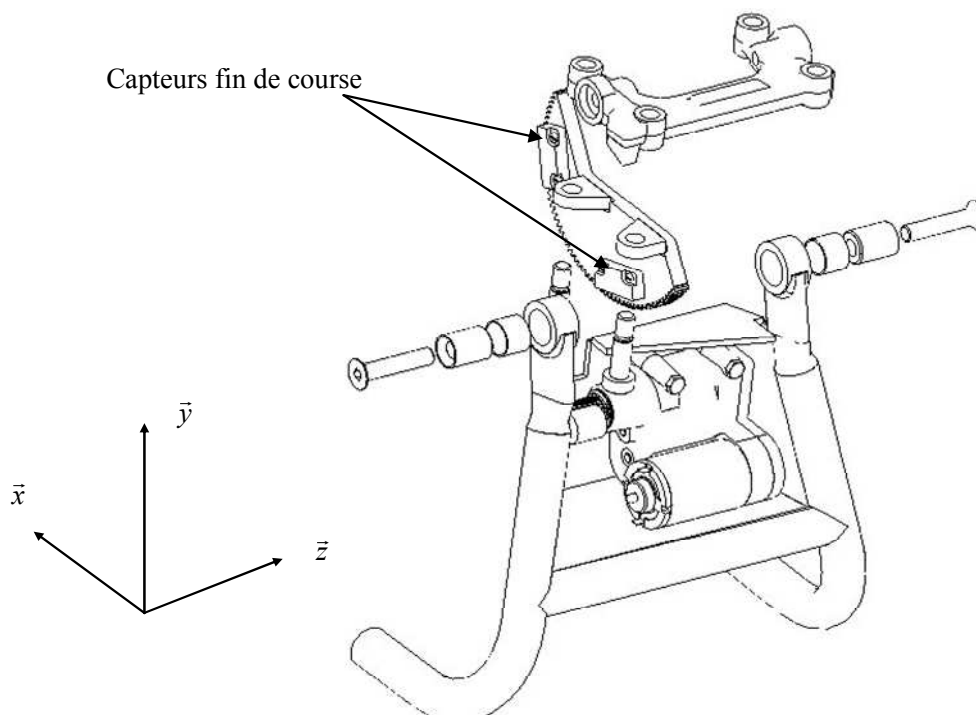
Géométrie de la moto avec la position de la béquille



Vue éclatée du système :



Éclaté de la fixation sur le châssis de la moto



Caractéristiques du moto réducteur

🛞 Moteur à courant continu Johnson HC785LG

Tension constante (U_a)	12V
Constante de couple (K)	$10,726 \cdot 10^{-3}$ N.m/A
Résistance bobinage	$0,3040 \Omega$

Essai au rendement maximum	
Rendement	$\eta_m = 0,7376$
Couple	$61,54 \cdot 10^{-3}$ N.m
Vitesse	9654 tr.min^{-1}
Courant	7,03 A
Puissance de sortie	62,18 W

Essai à puissance maximum	
Couple	$205,13 \cdot 10^{-3}$ N.m
Vitesse	5679 tr.min^{-1}
Courant	20,41 A
Puissance de sortie	121,91 W

Essai à vide	
Vitesse	$11358 \text{ tr.min}^{-1}$
Courant	1,287 A

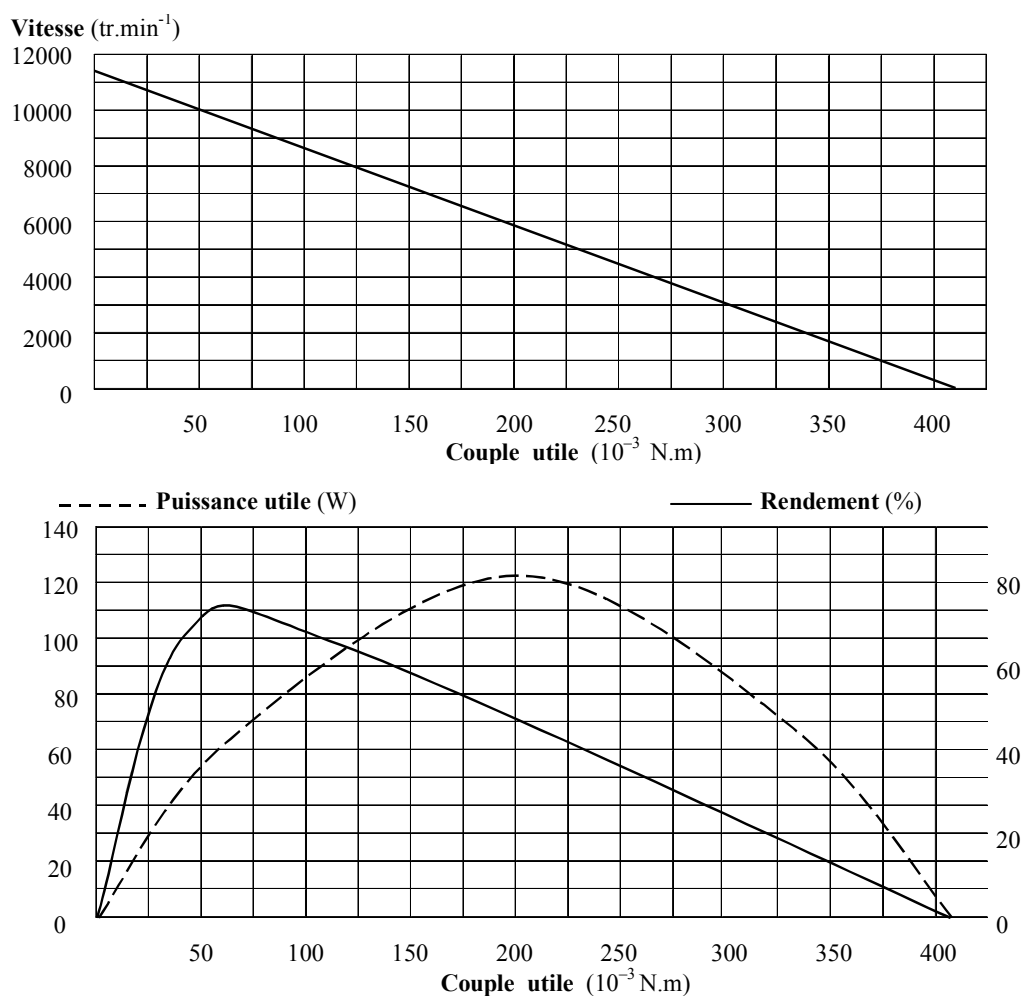


Figure 2 Courbes caractéristiques du moteur : Vitesse = $f(\text{Couple})$, Puissance utile = $f(\text{Couple})$, Rendement = $f(\text{Couple})$

🛞 Réducteur

Rapport de réduction	$r = 8,465 \cdot 10^{-4}$
Rendement	$\eta_r = 0,6$

Rappel d'électrotechnique: moteur à aimant permanent

$Q = I \cdot t$ (Q en C si t est en seconde; 1 A. h = 3600 C)

$C_{em} = C_u = K I$

C_{em} = couple électromagnétique (N.m)

U = tension aux bornes du moteur (V)

I = courant moteur (A)

K = constante de couple

Première étude : Analyse des solutions technologiques.

Question 1.1

En s'aidant des figures page 4 proposez un graphe de liaisons puis un schéma cinématique du fonctionnement du système en début de phase de débéquillage en complétant le **document réponse n°1**. La liaison (non représentée sur le document réponse) entre le châssis de la moto (1) et le sol (0) est considérée comme une liaison ponctuelle.

Question 1.2

Dans la position de la Q1.1, en justifiant les calculs, donnez le degré d'hyperstatisme du système.

Question 1.3

Complétez la chaîne d'énergie Figure 2 à l'aide de schémas blocs. Répondre sur le **document réponse n°2**.

Deuxième étude : Etude de la chaîne de puissance

L'adaptation de la béquille électrique sur la moto nécessite, selon le concepteur, le remplacement de la batterie d'origine par une batterie de capacité supérieure. On se propose de calculer la puissance maximale absorbée par le moteur et son interface de commande et de puissance pendant la phase de béquillage. Les résultats permettront de vérifier si le remplacement de la batterie est justifié.

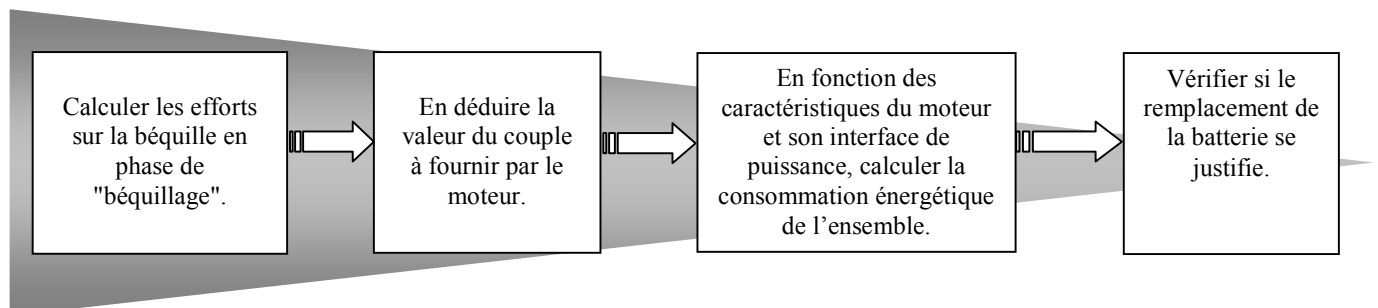


Figure 3 Principe de l'étude

Hypothèses :

- La répartition des charges et la géométrie du système permet d'effectuer une étude plane dans le plan (G, x, y).
- L'étude s'effectue en début de la phase de béquillage. Les études menées du système seront donc en Statique.
- On suppose une action nulle en B entre la roue arrière et le sol (voir schéma page 3).
- Le contact du sol avec la roue avant est modélisé dans le plan, par une liaison ponctuelle de normale (A, y) supposée parfaite.
- Le point G représente le centre de gravité du système étudié (moto, pilote et bagages).

Données :

- Les dimensions sont fournies sur la figure page 3.
- La masse totale à prendre en compte est de 370 kg.

Question 2.1 : efforts sur la béquille en début de phase de "béquillage".

- Quelle hypothèse peut-on formuler quant à la nature du contact au point D ?
- Déterminer l'action mécanique exercée par le sol sur la béquille au point D, dans la phase de béquillage.

Question 2.2 : efforts sur la béquille en phase de "béquillage".

On désire déterminer l'action mécanique exercée par le secteur denté sur le pignon de sortie. On adoptera une intensité de **3500 N** pour l'action exercée par le sol sur la béquille. Le support de l'action mécanique exercée par le secteur denté sur le pignon fait un angle de 19° avec l'axe **y**.

Quelle que soit la méthode choisie, l'explication de la méthode employée est à rédiger sur la feuille d'examen. N'oubliez pas de joindre à votre copie le **document réponse n°3** si besoin est.

En isolant le système matériel isolé (béquille + moteur + réducteur) déterminez l'action mécanique extérieure exercée sur le pignon de sortie.

Question 2.3 : valeur du couple à fournir par le moteur.

Déterminez la valeur du couple à développer à la sortie du moteur.

Question 2.4 : consommation énergétique de l'ensemble

En déduire à partir des spécifications techniques du moteur (page 5):

- La puissance utile nécessaire, la vitesse de rotation et le rendement associé.
- Calculez dans ce cas la puissance absorbée P_a puis le courant traversant le moteur.

Question 2.5

La plage de couple utile du moteur varie entre $20 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}$ et $85 \cdot 10^{-3} \text{ N.m}$.

Justifier la validité du choix du moteur effectué par le concepteur.

Question 2.6

La carte grise du véhicule indique que le masse totale autorisée en charge de la moto est de 475 Kg.

- Ce moteur peut-il supporter une telle surcharge ? Justifier la réponse.
- Quelle(s) pièce(s) du système serait(ent)-elle(s) aussi à vérifier en surcharge ?

Question 2.7 : Question bonus !

Les circuits de commande, de puissance et le moteur, nécessitent 5,8 A pendant les 18 s de la phase de béquillage. Le concepteur de ce kit impose le remplacement de la batterie d'origine de la moto de 12V 20Ah 170A, par une batterie de 12V 30Ah 170A.

Le remplacement est-il justifié ? Argumenter la réponse.

Troisième étude : Etude du réducteur et guidage en rotation de l'arbre de sortie.

Données

Couple en entrée du réducteur : $100 \cdot 10^{-3} \text{ Nm}$.

Pignons à dentures droites.

Durée de vie d'une moto : 15 ans, 6 fois par jours pendant 18 secondes (cf. Q 2.7).

Coefficient de sécurité : 10.

Valeurs géométriques des pignons du réducteur : voir document réponse n°4.

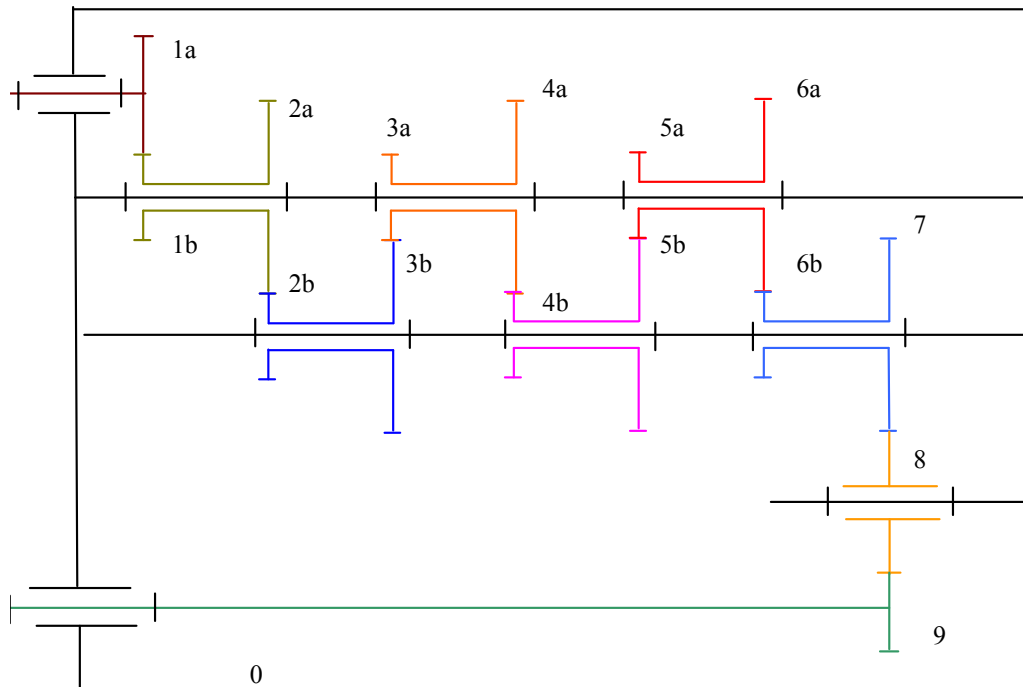


Figure 4 Schéma cinématique de principe du réducteur

Question 3.1

Complétez le tableau sur le **document réponse n°4**. On acceptera une variation d'entraxe sur la série de trains de 0.5mm maximum En effet cette variation peut être éliminée lors de la fabrication des pignons par l'utilisation de « déports de dentures ». Une variation du rapport de réduction de 6% est acceptée.

Question 3.2

Proposez une autre solution technologique de réducteur pour minimiser son encombrement.

Question 3.3

Proposez un montage de roulements de l'arbre de sortie qui respecte la disposition schématique de la figure 5. La distance $a = 15 \text{ mm}$ et $b = 20 \text{ mm}$. Le document ressource n°1 comporte quelques références de roulements SNR.

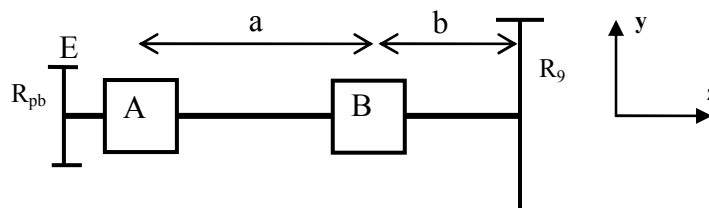


Figure 5 Disposition des roulements A et B

Une attention particulière sera portée sur la rédaction et justifications. Les thèmes suivant devront être abordés :

- a) le choix des roulements,
- b) le type de montage, proposé sous forme de schéma cinématique technologique,
- c) la durée de vie des roulements.

Quatrième étude : Etude de plan.

Cette étude est basée sur le plan du document ressource n°2. Cette partie est indépendante du système de béquille des parties 1 à 3.

1. Quelle est la différence entre Section et Coupe ?
2. Quel est le type de montage des roulements à billes ?
3. Pour les roulements à billes, quelles sont les bagues qui sont montées serrées ?
4. Quel est le type de montage des roulements coniques ? Quelle particularité a ce montage ?
5. Comment la liaison pivot du pignon 24 est-elle réalisée ?
6. Quel est le nom de la pièce 1 ? Quelle est sa fonction ?
7. Quel est le nom de la pièce 2 ? Quelle est sa fonction ?
8. Quel est le nom de la pièce 3 ? Quelle est sa fonction ?
9. Quel est le nom de la pièce 4 ? Quelle est sa fonction ?
10. Quel est le nom de la pièce 5 ?
11. Comment se nomme les zones entourées de la pièce 5 ? Quelle est leur fonction ?
12. Quel est le nom de la pièce 6 ? Quelle est sa fonction ?
13. Quel est le nom de la pièce 7 ? Quelle est sa fonction ?
14. Comment est fabriqué le pignon 56 ?

Etude Zone 1

15. Réalisez un schéma cinématique minimal des pièces dans la zone 1.

Etude Zone 2

16. Quelle est la fonction de la zone 2 ?
17. Comment s'appelle la position actuelle ?

Etude Zone 3

18. Quelle est la fonction des disques ?
19. Pourquoi le nombre de disques de gauche est de droite est-il différent ?

Etude Zone 4

20. Quel est le nom de la zone 4 ?

Document réponse 1

Grphe de Liaisons :

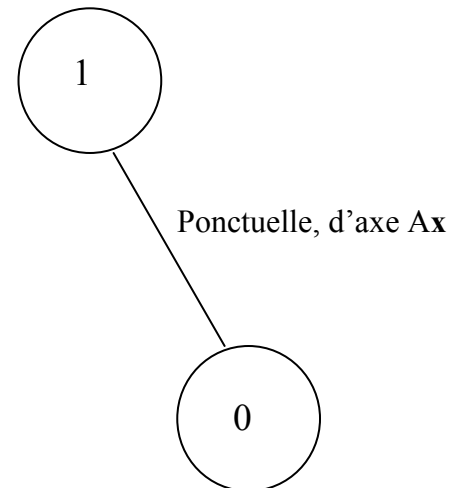
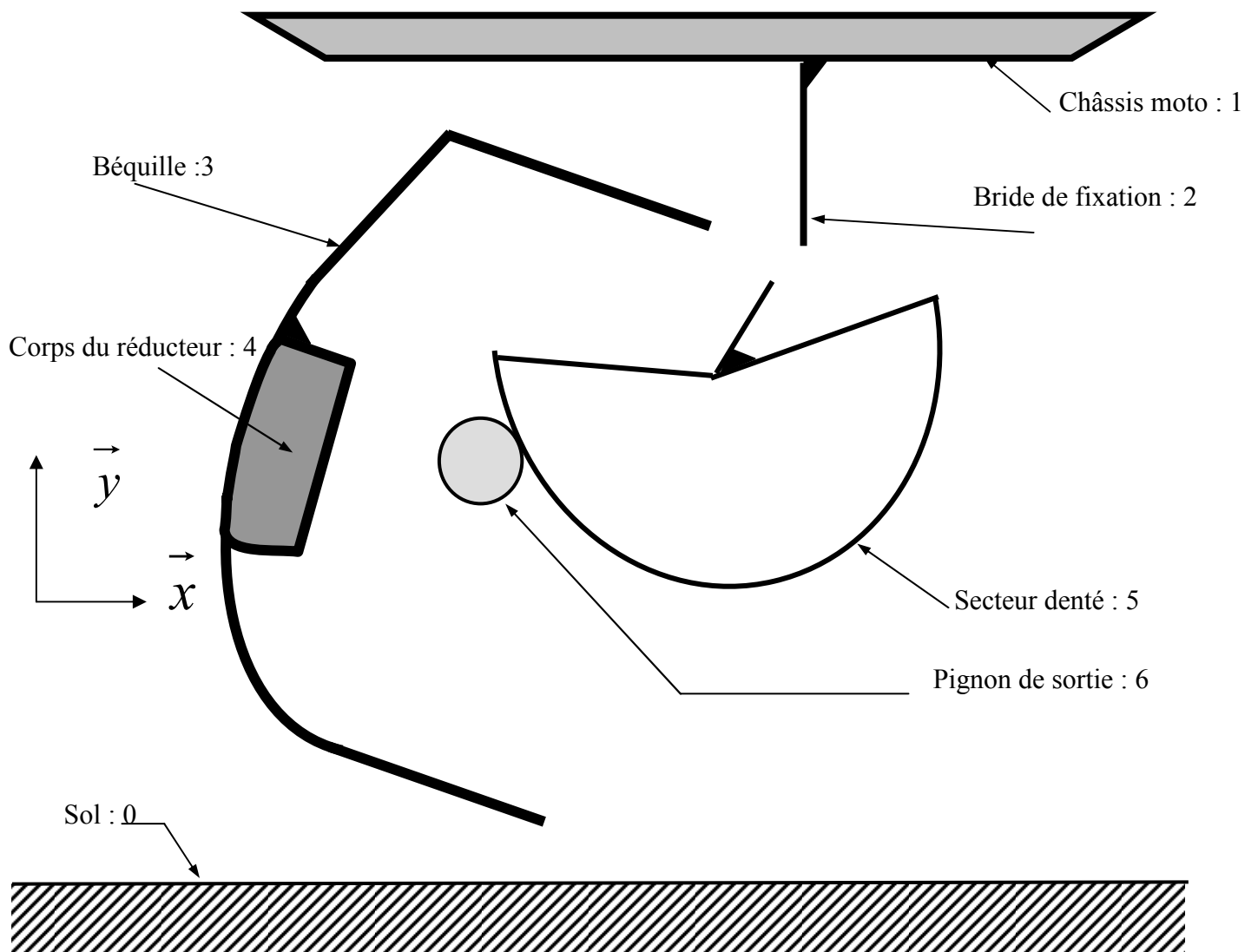
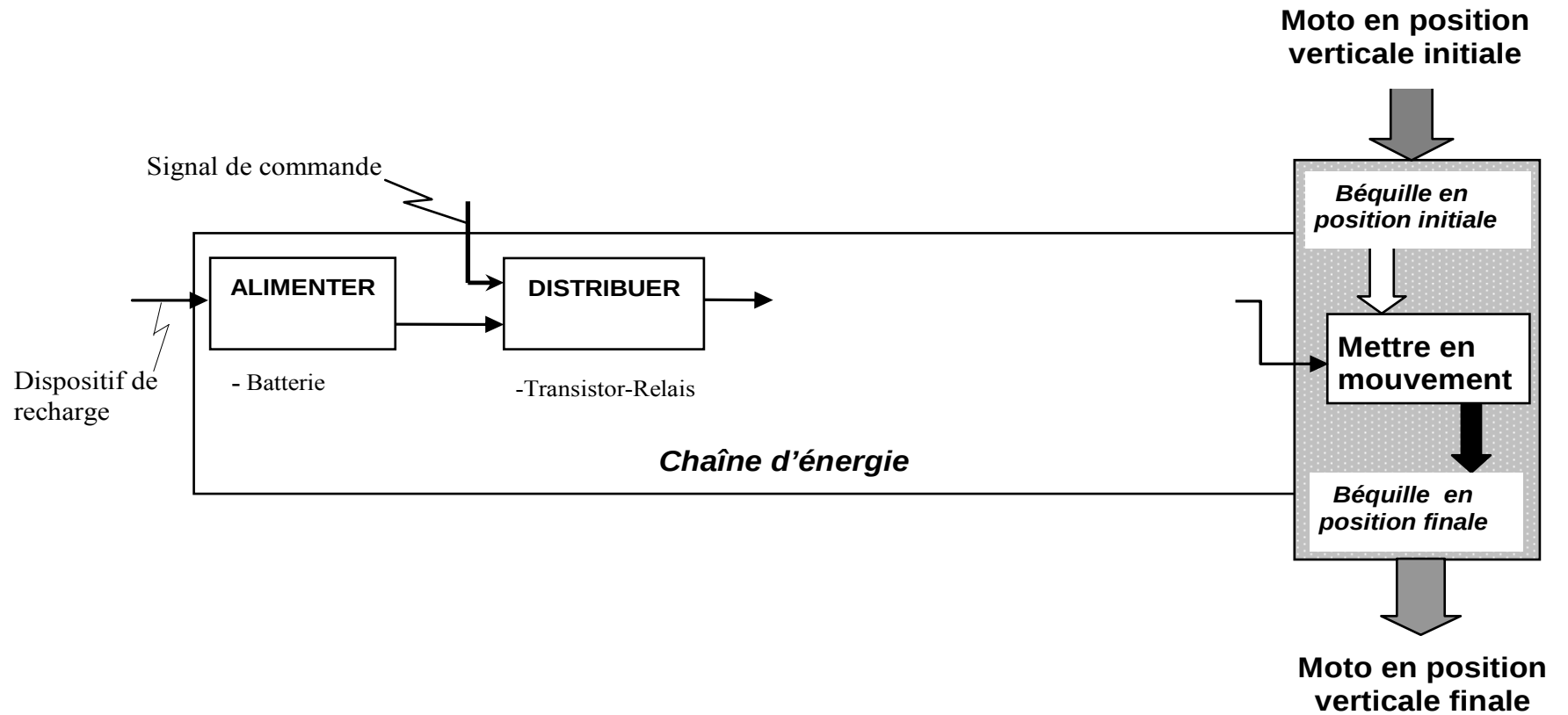


Schéma cinématique



Document réponse n°2

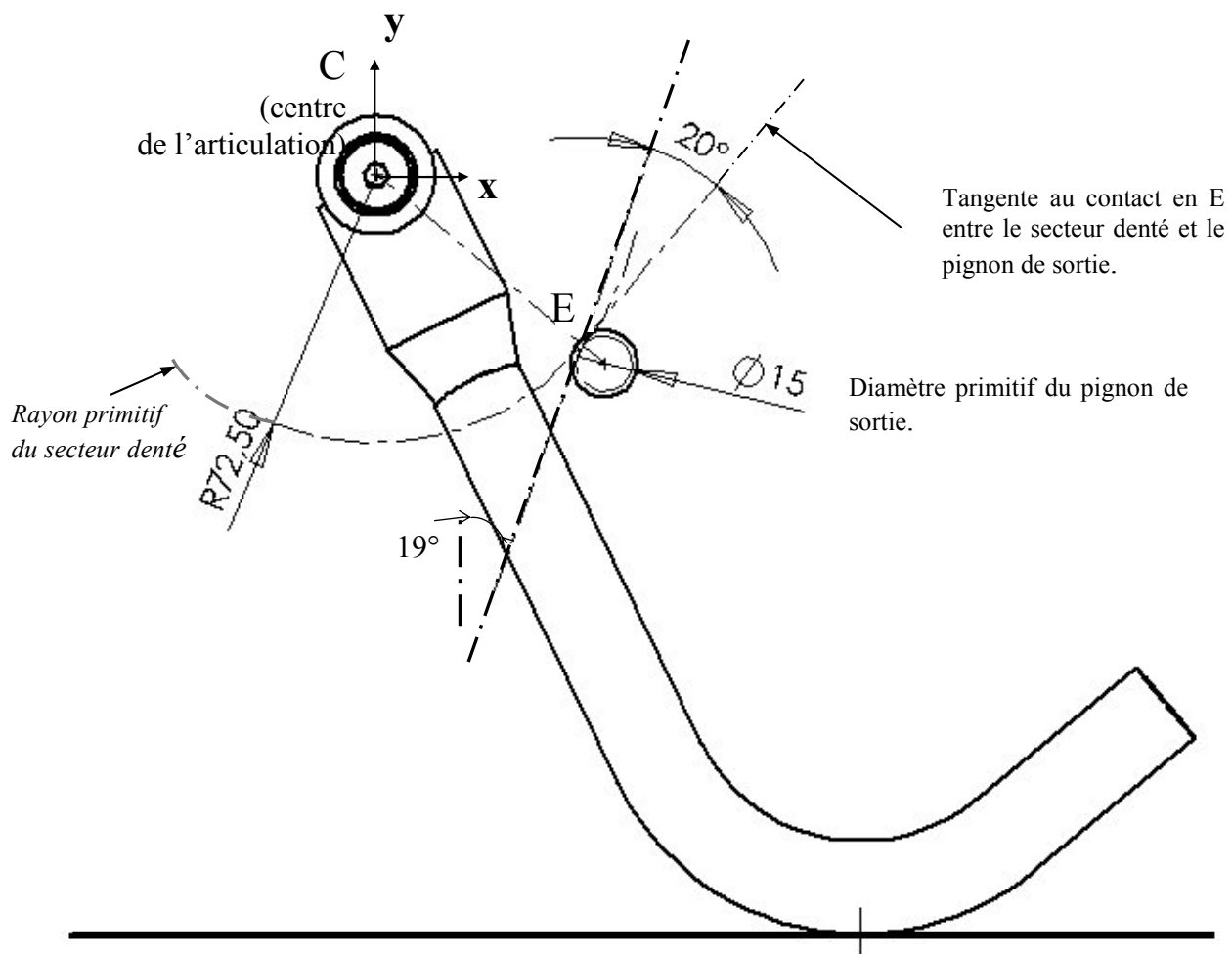


Document réponse 3

Système matériel isolé (béquille + moteur + réducteur) ;

Seuls le pignon de sortie et la béquille sont représentés ci-dessous.

Distances : **CE** (60, -50, 0) et **CD** (130, -206, 0)



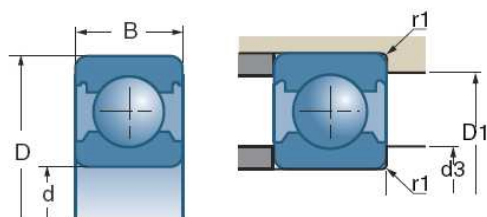
Document réponse n°4

	Module	Z_{ia}	d_{pia}	Z_{ib}	d_{pib}	Entraxe	Rapport de réduction
Train n°1		28	28		75		
Train n°2	1				17		
Train n°3				48	60		0.7083333
Train n°4		60	75	22			
Train n°5	1.5	19	28.5	50	74		0.38
Train n°6	1.5	49	73.5	19	28.5		0.3877551
Engrenage 7		63	94.5			69.75	
Engrenage 9					30	50	



Roulements à une rangée de billes à contact radial

Roulements à une rangée de billes à contact radial (suite)

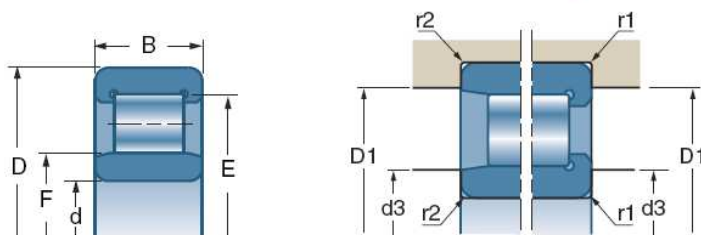


d		D	B				
mm	Références	mm	mm	10 ³ N	10 ³ N	tr/mn*	tr/mn*
17	6203	40	12	9,60	4,80	16000	19000
	6303	47	14	13,60	6,60	14000	17000
	6403	62	17	22,70	10,80	12000	14000
20	61804	32	7	2,95	1,87	19500	23500
	61904	37	9	6,40	3,70	17500	20500
	16004	42	8	6,80	4,10	17000	20000
	6004	42	12	9,40	5,00	16000	20000
	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

* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)



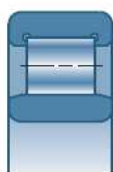
Roulements à rouleaux cylindriques (suite)



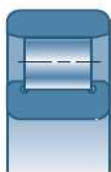
d		D	B	F	E	 C	 C ₀
mm	Références	mm	mm	mm	mm	10 ³ N	10 ³ N
15	NJ 202 EG15	35	11	19,3	30,3	13,20	10,8
	NU 202 EG15	35	11	19,3	30,3	13,2	10,8
17	NJ 203 EG15	40	12	22,1	35,1	18	15,1
	NU 203 EG15	40	12	22,1	35,1	18	15,1
	NJ 2203 EG15	40	16	22,1	35,1	24,5	22,4
	NU 2203 EG15	40	16	22,1	35,1	24,5	22,4
	NJ 303 EG15	47	14	24,2	40,2	25,5	21,2
	NU 303 EG15	47	14	24,2	40,2	25,5	21,2
20	N 204 EG15	47	14	26,5	41,5	28	25,5
	NJ 204 EG15	47	14	26,5	41,5	28	25,5
	NU 204 EG15	47	14	26,5	41,5	28	25,5
	NUP 204 EG15	47	14	26,5	41,5	28	25,5
	NJ 2204 EG15	47	18	26,5	41,5	33	31,5
	NU 2204 EG15	47	18	26,5	41,5	33	31,5
	N 304 EG15	52	15	27,5	45,5	31,5	27
	NJ 304 EG15	52	15	27,5	45,5	31,5	27
	NU 304 EG15	52	15	27,5	45,5	31,5	27
	NJ 2304 EG15	52	21	27,5	45,5	42	39
	NU 2304 EG15	52	21	27,5	45,5	42	39
25	N 205 EG15	52	15	31,5	46,5	30	28,5
	NJ 205 EG15	52	15	31,5	46,5	30	28,5
	NU 205 EG15	52	15	31,5	46,5	30	28,5
	NUP 205 EG15	52	15	31,5	46,5	30	28,5
	NJ 2205 EG15	52	18	31,5	46,5	36,5	35,5
	NU 2205 EG15	52	18	31,5	46,5	36,5	35,5
	NUP 2205 EG15	52	18	31,5	46,5	36,5	35,5
	N 305 EG15	62	17	34,0	54,0	42,5	37,5
	NJ 305 EG15	62	17	34,0	54,0	41,5	37,5
	NU 305 EG15	62	17	34,0	54,0	41,5	37,5
	NUP 305 EG15	62	17	34,0	54,0	41,5	37,5
	NJ 2305 EG15	62	24	34,0	54,0	57	56
	NU 2305 EG15	62	24	34,0	54,0	58	56
30	N 206 EG15	62	16	37,5	55,5	39	37,5
	NJ 206 EG15	62	16	37,5	55,5	39	37,5
	NU 206 EG15	62	16	37,5	55,5	39	37,5
	NUP 206 EG15	62	16	37,5	55,5	39	37,5
	NJ 2206 EG15	62	20	37,5	55,5	50	50
	NU 2206 EG15	62	20	37,5	55,5	49	50

Caractéristiques

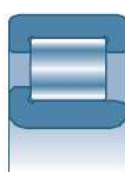
■ Roulement à une rangée de rouleaux cylindriques



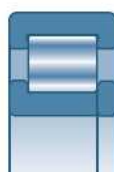
NU



N



NJ



NUP

			d3 max	D1 min	r1 max	r2 max	
Références	tr/mn*	tr/mn*	mm	mm	mm	mm	kg
NJ 202 EG15 NU 202 EG15	17000 17000	21000 21000	17 18	30,8 30,8	0,6 0,6	0,3 0,3	0,049 0,050
NJ 203 EG15 NU 203 EG15	15000 15000	18000 18000	20,7 20,7	34,1 34,1	0,6 0,6	0,3 0,3	0,070 0,069
NJ 2203 EG15 NU 2203 EG15	15000 15000	18000 18000	20 19	35 34	0,6 0,6	0,3 0,3	0,053 0,051
NJ 303 EG15 NU 303 EG15	13000 13000	15000 15000	22 21	41 39	1 1	0,6 0,6	0,125 0,122
N 204 EG15 NJ 204 EG15 NU 204 EG15 NUP 204 EG15	12000 12000 12000 12000	15000 15000 15000 15000	24,2 24,2 24,2 24,2	41,4 41,4 41,4 41,4	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	0,110 0,117 0,114 0,119
NJ 2204 EG15 NU 2204 EG15	12000 12000	15000 15000	24,2 24,2	41,4 41,4	1 1	0,6 0,6	0,150 0,146
N 304 EG15 NJ 304 EG15 NU 304 EG15	11000 11000 11000	13000 13000 13000	24,2 24,2 24,2	45 45 45	1,1 1,1 1,1	0,6 0,6 0,6	0,151 0,156 0,140
NJ 2304 EG15 NU 2304 EG15	10000 10000	13000 13000	24,2 24,2	45 45	1,1 1,1	0,6 0,6	0,220 0,215
N 205 EG15 NJ 205 EG15 NU 205 EG15 NUP 205 EG15	11000 11000 11000 11000	13000 13000 13000 13000	29,2 29,2 29,2 29,2	46,4 46,4 46,4 46,4	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	0,135 0,140 0,137 0,145
NJ 2205 EG15 NU 2205 EG15 NUP 2205 EG15	11000 11000 11000	13000 13000 13000	29,2 29,2 29,2	46,4 46,4 46,4	1 1 1	0,6 0,6 0,6	0,164 0,164 0,174
N 305 EG15 NJ 305 EG15 NU 305 EG15	9500 9500 9500	11000 11000 11000	32 32 32	55 55 55	1 1,1 1,1	1 1,1 1,1	0,242 0,250 0,245
NUP 305 EG15 NJ 2305 EG15 NU 2305 EG15	9500 9000 9000	11000 11000 11000	32 30 32	55 55 55	1,1 1,1 1,1	1,1 1,1 1,1	0,256 0,347 0,349
N 206 EG15 NJ 206 EG15 NU 206 EG15 NUP 206 EG15	9400 9400 9400 9400	11000 11000 11000 11000	34,2 34,2 34,2 34,2	57 56,4 56,4 56,4	1 1 1 1	0,6 0,6 0,6 0,6	0,210 0,213 0,213 0,220
NJ 2206 EG15 NU 2206 EG15	9400 9400	11000 11000	34,2 34,2	56,4 56,4	1 1	0,6 0,6	0,261 0,355

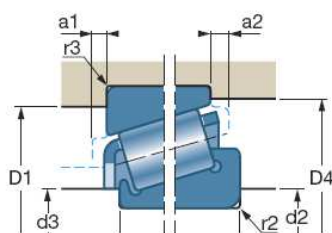
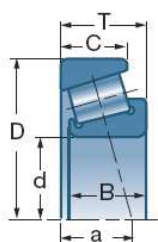
* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)





Roulements à rouleaux coniques

Roulements à rouleaux coniques (suite)



d		D	B	C	T	a			e	Y	Yo		
mm	Réf.	mm	mm	mm	mm	mm	10 ³ N	10 ³ N				tr/mn*	tr/mn*
15	30202 A	35	11	10,0	11,75	8,40	15,40	13,50	0,32	1,88	1,03	10000	15000
17	30203 A	40	12	11,0	13,25	9,75	20,80	19,00	0,35	1,74	0,96	9600	13000
	32203 A	40	16	14,0	17,25	11,25	31,00	31,00	0,31	1,92	1,06	9200	12000
	30303 A	47	14	12,0	15,25	10,00	29,20	26,70	0,29	2,11	1,16	8500	11600
20	30204 A	47	14	12,0	15,25	11,25	30,50	31,00	0,35	1,74	0,96	8000	11000
	30304 A	52	15	13,0	16,25	11,00	35,00	32,50	0,30	2,00	1,10	7500	10000
	31304	52	15	11,0	16,25	17,25	26,00	25,50	0,83	0,72	0,40	7200	10000
	32304 A	52	21	18,0	22,25	14,45	45,00	45,00	0,30	2,00	1,10	8000	11000
25	32005 V	47	15	11,5	15,00	11,50	28,50	31,50	0,43	1,39	0,77	7600	10000
	30205 A	52	15	13,0	16,25	12,75	35,50	39,00	0,37	1,60	0,88	7100	10000
	32205 B	52	18	15,0	19,25	16,75	41,50	49,00	0,58	1,03	0,57	7200	9500
	33205 A	52	22	18,0	22,00	14,10	49,00	57,00	0,35	1,71	0,94	7500	10000
	30305 A	62	17	15,0	18,25	12,90	47,50	44,50	0,30	2,00	1,10	6300	8500
	31305 V	62	17	13,0	18,25	20,45	39,00	39,50	0,83	0,73	0,40	6000	8300
	32305 A	62	24	20,0	25,25	16,55	61,00	62,00	0,30	2,00	1,10	6200	8200
30	32006 C	55	17	13,0	17,00	13,50	38,00	45,00	0,43	1,39	0,77	6400	8000
	30206 A	62	16	14,0	17,25	13,75	46,00	48,50	0,37	1,60	0,88	6000	8500
	32206 C	62	20	17,0	21,25	14,75	50,00	55,00	0,37	1,60	0,88	5800	8100
	33206 A	62	25	19,5	25,00	16,30	67,00	77,00	0,34	1,76	0,97	5800	8000
	30306 A	72	19	16,0	20,75	15,10	59,50	60,00	0,31	1,90	1,05	5400	7500
	31306 A	72	19	14,0	20,75	17,90	51,00	53,00	0,83	0,73	0,40	5000	6300
	32306 A	72	27	23,0	28,75	18,95	83,00	89,00	0,32	1,90	1,05	5600	7500
35	32007 C	62	18	14,0	18,00	15,00	46,50	56,00	0,45	1,32	0,73	5600	7900
	30207 A	72	17	15,0	18,25	15,25	58,00	62,00	0,37	1,60	0,88	5100	7200
	32207 C	72	23	19,0	24,25	18,25	70,00	80,00	0,37	1,60	0,88	4900	6900
	32207 B	72	23	19,0	24,25	21,75	66,00	81,00	0,58	1,03	0,57	5200	6900
	33207 A	72	28	22,0	28,00	18,40	88,00	104,00	0,35	1,70	0,94	5300	7100
	30307 A	80	21	18,0	22,75	16,00	76,00	77,00	0,31	1,90	1,05	4700	6600
	31307 A	80	21	15,0	22,75	27,00	63,00	67,00	0,83	0,73	0,40	6400	4700
	32307 A	80	31	25,0	32,75	20,00	105,00	116,00	0,31	1,90	1,05	4900	6600
	32307 B	80	31	25,0	32,75	25,25	95,00	112,00	0,55	1,10	0,60	4600	6300
40	32008 C	68	19	14,5	19,00	15,00	53,00	65,00	0,38	1,58	0,87	5000	7000
	33108 A	75	26	20,5	26,00	18,30	83,00	105,00	0,35	1,69	0,93	4600	6500
	30208 A	80	18	16,0	19,75	17,05	62,00	66,00	0,37	1,60	0,88	4800	6300
	32208 C	80	23	19,0	24,75	19,75	78,00	88,00	0,37	1,60	0,88	4300	6100
	33208 A	80	32	25,0	32,00	21,00	107,00	137,00	0,36	1,68	0,92	4400	6100
	30308 A	90	23	20,0	25,25	19,85	90,00	96,00	0,35	1,74	0,96	4300	5600
	31308 A	90	23	17,0	25,25	20,65	79,00	86,00	0,83	0,73	0,40	4000	5000

