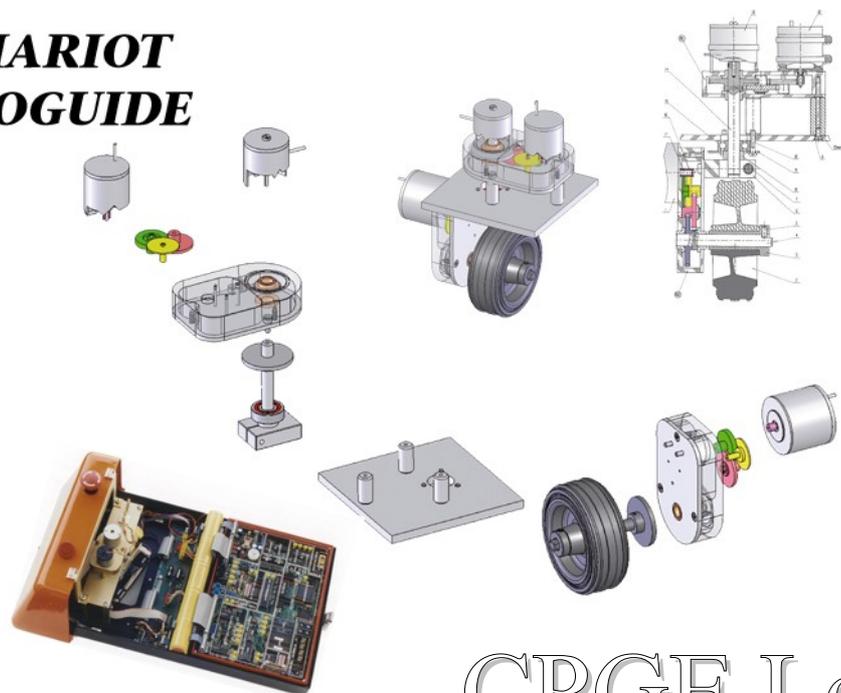


**Dossier**

**Technique**

***CHARIOT  
FILOGUIDE***

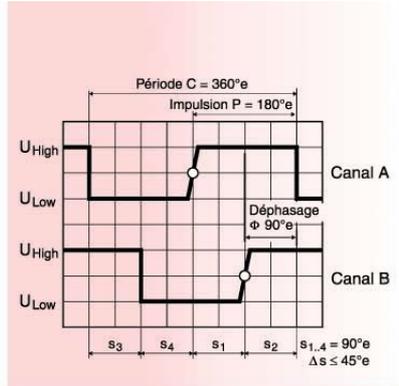
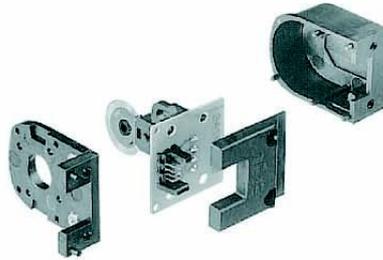
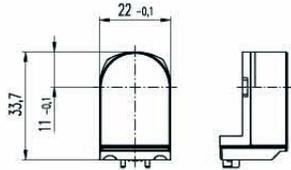


**CPGE Loritz**  
Sciences Industrielles pour l'Ingénieur

Codeur

### Codeur Enc 22, 100 impulsions, 2 canaux

maxon tachometer



- Programme Stock
- Programme Standard
- Programme Spécial (sur demande)

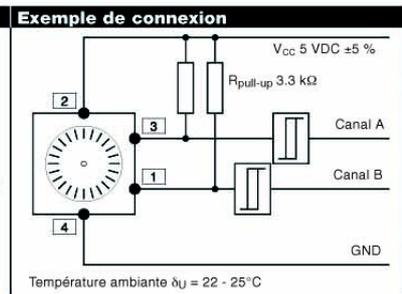
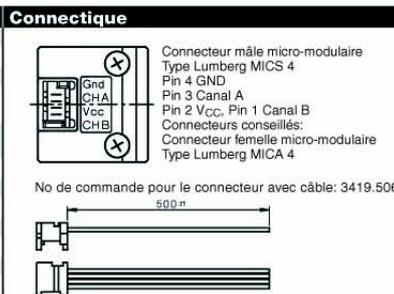
Numéros de commande					
103937	143330	103935	110520	168045	110521

Type	103937	143330	103935	110520	168045	110521
Nombre d'impulsions par tour	100	100	100	100	100	100
Nombre de canaux	2	2	2	2	2	2
Fréquence impulsionnelle max. (kHz)	20	20	20	20	20	20
Diamètre de l'arbre (mm)	2	2	3	2	3	3
Position définie de l'encodeur sur la fixation du moteur		± 5°			± 5°	



Combinaison					
+ Moteur	Page	+ Réducteur	Page	Longueur totale [mm] / • voir: + Réducteur	
RE 25, 10 W	77				68.6
RE 25, 10 W	77	GP 26, 0.5 - 2.0 Nm	235	•	
RE 25, 10 W	77	GP 32, 0.4 - 2.0 Nm	237	•	
RE 25, 10 W	77	GP 32, 0.75 - 4.5 Nm	238	•	
RE 25, 10 W	77	GP 32, 1.0 - 6.0 Nm	240	•	
RE 25, 20 W	79			•	68.6
RE 25, 20 W	79	GP 26, 0.5 - 2.0 Nm	235	•	
RE 25, 20 W	79	GP 32, 0.4 - 2.0 Nm	237	•	
RE 25, 20 W	79	GP 32, 0.75 - 4.5 Nm	238	•	
RE 25, 20 W	79	GP 32, 1.0 - 6.0 Nm	240	•	
RE 26, 18 W	80				76.2
RE 26, 18 W	80	GP 26, 0.5 - 2.0 Nm	235	•	
RE 26, 18 W	80	GP 32, 0.4 - 2.0 Nm	237	•	
RE 26, 18 W	80	GP 32, 0.75 - 4.5 Nm	238	•	
RE 26, 18 W	80	GP 32, 1.0 - 6.0 Nm	240	•	

Données techniques	
Tension d'alimentation	5 V ± 10 %
Signal de sortie	TTL compatible
Déphasage φ (nominal)	90° ± 45°
Temps de montée du signal (typique avec C <sub>L</sub> = 25 pF, R <sub>L</sub> = 11 kΩ, 25°C)	200 ns
Temps de descente du signal (typique avec C <sub>L</sub> = 25 pF, R <sub>L</sub> = 11 kΩ, 25°C)	50 ns
Plage de températures	-20 ... +85°C
Moment d'inertie du disque	≤ 0.05 gcm <sup>2</sup>
Courant par canal	min. -1 mA, max. 5 mA



Capteur de déplacement rotatif, piste plastique ECO 09 78CS B 5K $\Omega$ 

La série ECO est une série de capteurs industriels de déplacement rotatif.



- Tailles 05 – 09 – 13
- Modèle économique
- Grande durée de vie
- Précision 0,25% à 1%
- Montage servo et canon fileté

Taille	5		9			13		
Modèle	50 ES	50 CB	78 ES	78 CS	78 CB	156 ES	156 CS	156 CB

### Caractéristiques électriques

Angle électrique utile (AEU)	Angle électrique total (AET) - 2°							
Linéarité indépendante (sur AEU)	A $\leq \pm 1\%$		B $\leq \pm 0,5\%$			C $\leq \pm 0,25\%$		
Angle électrique total (AET)	330° $\pm 5^\circ$		340° $\pm 5^\circ$			350° $\pm 3^\circ$		
Gamme de valeurs ohmique (R <sub>T</sub> )	1k $\Omega$ - 5k $\Omega$ - 10k $\Omega$ - autres valeurs sur commande							
Tolérance sur valeur ohmique à 20°C	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$	$\pm 10\%$	$\pm 20\%$
RTS	$\leq 0,05\%$							
Puissance maxi. Admissible à 70°C	0,2 W		0,3 W			0,5 W		
Courant curseur	1 mA maximum en continu							
Prise intermédiaire (courant ou tension)	NA		1 sur demande					
Résistance de charge sur curseur	Minimum 10 <sup>3</sup> x R <sub>T</sub>							
Tension résiduelle	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,5\%$	$\leq 0,2\%$	$\leq 0,5\%$
Résistance d'isolement	$\geq 1000\text{ M}\Omega$ , 500 Vcc							
Rigidité diélectrique	$\geq 500\text{ V eff}$ , 50 Hz							

### Caractéristiques mécaniques

Angle mécanique (AM)	360° continu							
	NA		340° $\pm 3^\circ$			350° $\pm 3^\circ$		
Type de fixation	servo	fileté	servo	fileté	servo	fileté	servo	fileté
Guidage axe	Roul <sup>ts</sup>	paliers	Roul <sup>ts</sup>	paliers	Roul <sup>ts</sup>	paliers	Roul <sup>ts</sup>	paliers
Axe	Acier inoxydable							
Corps	Plastique thermo durcissable							
Sorties	Bornes à souder							
Curseur	Multi contact en métal précieux							
Couple de démarrage (N.cm)	$\leq 0,2$	$\leq 0,5$	$\leq 0,2$	$\leq 0,5$	$\leq 0,2$	$\leq 0,5$	$\leq 0,2$	$\leq 0,5$
Couple en butée (N.cm)	50							
Poids (g)	5 $\pm$ 2	8 $\pm$ 2	13 $\pm$ 2	17 $\pm$ 2	29 $\pm$ 2	34 $\pm$ 2	29 $\pm$ 2	34 $\pm$ 2
Moment d'inertie (g.cm <sup>2</sup> )	$\leq 0,5$		$\leq 1$			$\leq 2$		

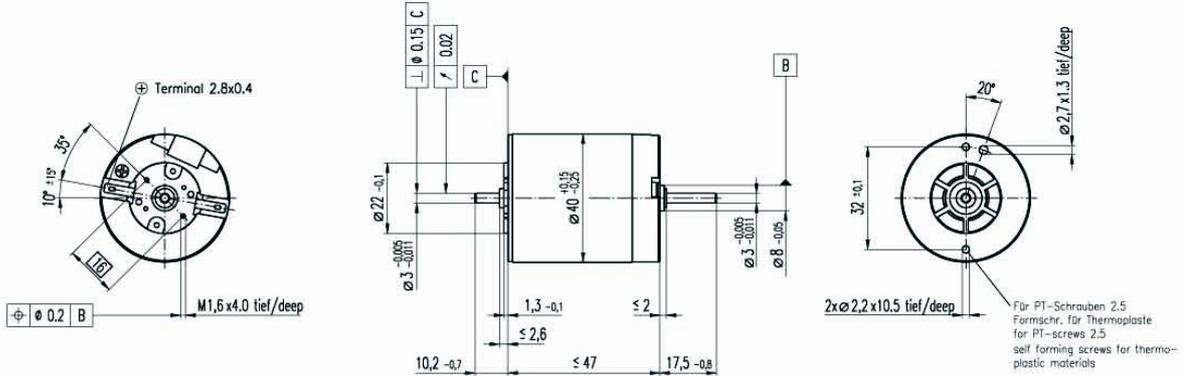
### Performances

Durée de vie (millions de manoeuvres)	40	20	40	20	40	20	40	20
Gamme de température	-55°C à +125°C							
Catégorie climatique	55/125/04							
Vitesse de rotation maxi. (t/mn)	600	150	600	150	600	150	600	150
Vibration sinus sur les 3 axes	1,5 mm ou 20 g de 10 Hz à 2000 Hz							
Chocs mécaniques sur les 3 axes	50 g – 11 ms - ½ sinus							

Moteur

**F 2140** Ø40 mm, Commutation Graphite, 6 Watt, CE certifié

maxon DC motor



M 1:2

- Programme Stock
- Programme Standard
- Programme Spécial (sur demande)

**Nombres de commande**

2140, ... -58.236-050 (Insérer le numéro du bobinage)

Caractéristiques moteur		Numéro du bobinage							
		931	932	933	934	935	936	937	939
<b>Valeurs à la tension nominale</b>									
1 Tension nominale	V	6.0	9.0	9.0	12.0	15.0	18.0	24.0	36.0
2 Vitesse à vide	tr / min	3540	4310	3490	3880	3900	3710	3980	4030
3 Courant à vide	mA	55.5	46.6	34.9	29.7	23.7	18.4	15.1	10.2
4 Vitesse nominale	tr / min	1900	2730	1880	2270	2300	2080	2360	2380
5 Couple nominal (couple permanent max.)	mNm	11.0	11.6	12.0	12.2	12.4	12.5	12.5	12.4
6 Courant nominal (courant permanent max.)	A	0.814	0.671	0.559	0.465	0.377	0.298	0.240	0.160
7 Couple de démarrage	mNm	26.3	34.4	27.9	31.2	31.6	29.5	31.9	31.1
8 Courant de démarrage	A	1.83	1.87	1.23	1.13	0.909	0.669	0.578	0.378
9 Rendement max.	%	61	66	65	67	68	68	69	70
<b>Caractéristiques</b>									
10 Résistance aux bornes	Ω	3.28	4.81	7.35	10.7	16.5	26.9	41.5	95.2
11 Inductivité	mH	0.341	0.558	0.853	1.27	1.99	3.21	5.02	11.2
12 Constante de couple	mNm / A	14.4	18.4	22.7	27.8	34.8	44.1	55.2	82.3
13 Constante de vitesse	tr / min / V	664	519	420	344	275	216	173	116
14 Pente vitesse / couple	tr / min / mNm	152	136	136	132	130	132	130	134
15 Constante de temps mécanique	ms	37.9	34.9	34.4	33.3	32.6	32.2	31.7	31.5
16 Inertie du rotor	gcm <sup>2</sup>	23.9	24.5	24.2	24.0	23.9	23.3	23.2	22.4

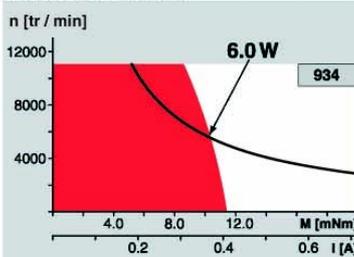
**Spécifications**

- Données thermiques**
- 17 Résistance therm. carcasse/air ambiant 10.4 K / W
  - 18 Résistance therm. bobinage/carcasse 8.8 K / W
  - 19 Constante de temps therm. bobinage 45.5 s
  - 20 Constante de temps therm. du moteur 988 s
  - 21 Température ambiante -20 ... +65°C
  - 22 Température max. de bobinage +85°C
- Données mécaniques (roulement à billes)**
- 23 Nombre de tours limite 11000 tr / min
  - 24 Jeu axial 0.2 - 0.3 mm
  - 25 Jeu radial 0.025 mm
  - 26 Charge axiale max. (dynamique) 1.5 N
  - 27 Force de chassage axiale max. (statique) (statique, axe soutenu) 50 N / 700 N
  - 28 Charge radiale max. à 5 mm de la face 7.5 N
- Autres spécifications**
- 29 Nombre de paires de pôles 1
  - 30 Nombre de lames au collecteur 7
  - 31 Poids du moteur 190 g

Les caractéristiques moteur du tableau sont des valeurs nominales. Explications des chiffres page 49.

**Option**  
Roulements préchargés

**Plages d'utilisation**

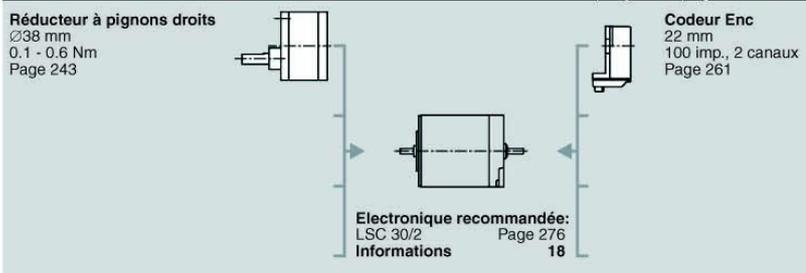


**Légende**

- **Plage de fonctionnement permanent**  
Compte tenu des résistances thermiques (lignes 17 et 18) la température maximum du rotor peut être atteinte au valeur nominal de couple et vitesse et à la température ambiante de 25°C.  
= Limite thermique.
- Fonctionnement intermittent**  
La surcharge doit être de courte durée.
- **Puissance conseillée**

**Construction modulaire maxon**

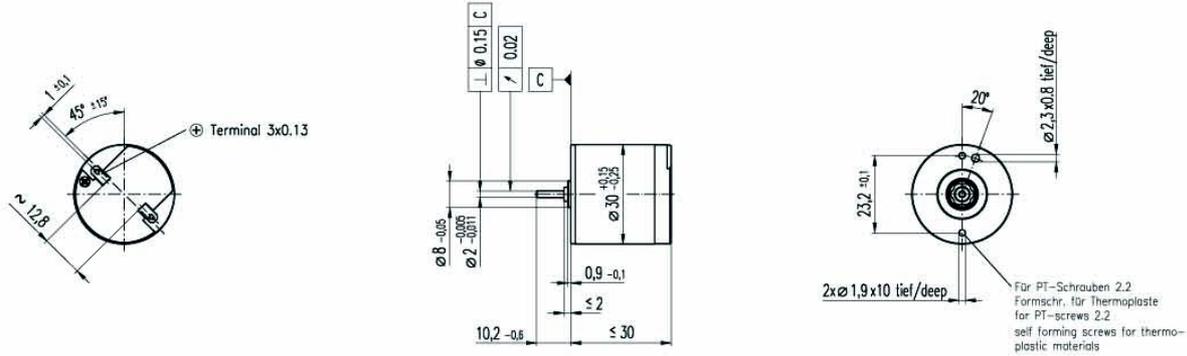
Aperçu à la page 16 - 21



Moteur

**F 2130** Ø30 mm, Commutation Métal CLL, 2.5 Watt, CE certifié

maxon DC motor



**M 1:2**

- Programme Stock
- Programme Standard
- Programme Spécial (sur demande)

**Nombres de commande**

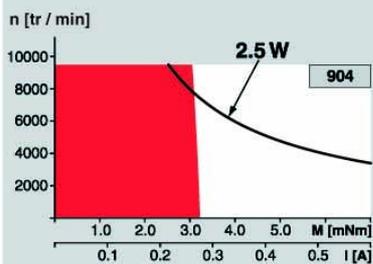
2130. ... -22.112-050 (Insérer le numéro du bobinage)

Caractéristiques moteur	Numéro du bobinage									
	917	900	903	904	905	906	907	908	910	
<b>Valeurs à la tension nominale</b>										
1 Tension nominale	V	2.0	3.0	6.0	6.0	9.0	12.0	12.0	15.0	24.0
2 Vitesse à vide	tr / min	5250	5750	6020	4790	5980	6480	5290	5310	5380
3 Courant à vide	mA	43.7	33.7	18.2	12.6	12.0	10.3	7.37	5.94	3.79
4 Vitesse nominale	tr / min	1780	2470	2660	1410	2570	3050	1820	1810	1850
5 Couple nominal (couple permanent max.)	mNm	3.41	3.59	3.49	3.52	3.44	3.39	3.41	3.38	3.34
6 Courant nominal (courant permanent max.)	A	0.992	0.761	0.388	0.311	0.253	0.204	0.166	0.133	0.0831
7 Couple de démarrage	mNm	5.23	6.35	6.32	5.05	6.09	6.48	5.25	5.19	5.15
8 Courant de démarrage	A	1.48	1.31	0.682	0.435	0.436	0.376	0.25	0.198	0.125
9 Rendement max.	%	70	71	71	70	71	71	70	69	69
<b>Caractéristiques</b>										
10 Résistance aux bornes	Ω	1.35	2.29	8.79	13.8	20.6	31.9	48.1	75.7	193
11 Inductivité	mH	0.0720	0.136	0.496	0.780	1.13	1.71	2.56	3.96	9.87
12 Constante de couple	mNm / A	3.53	4.85	9.27	11.6	14.0	17.2	21.0	26.2	41.3
13 Constante de vitesse	tr / min / V	2700	1970	1030	822	683	555	454	365	231
14 Pente vitesse / couple	tr / min / mNm	1040	930	978	976	1010	1030	1040	1050	1080
15 Constante de temps mécanique	ms	43.9	42.9	42.9	42.7	43.0	43.2	43.3	43.5	43.6
16 Inertie du rotor	gcm <sup>2</sup>	4.05	4.40	4.19	4.18	4.07	4.02	3.99	3.94	3.87

**Spécifications**

- Données thermiques**
- 17 Résistance therm. carcasse/air ambiant 23.1 K / W
  - 18 Résistance therm. bobinage/carcasse 13.3 K / W
  - 19 Constante de temps therm. bobinage 22.1 s
  - 20 Constante de temps therm. du moteur 705 s
  - 21 Température ambiante -20 ... +65°C
  - 22 Température max. de bobinage +85°C
- Données mécaniques (paliers lisses)**
- 23 Nombre de tours limite 9500 tr / min
  - 24 Jeu axial 0.15 - 0.25 mm
  - 25 Jeu radial 0.014 mm
  - 26 Charge axiale max. (dynamique) 0.4 N
  - 27 Force de chassage axiale max. (statique) 50 N
  - 28 Charge radiale max. à 5 mm de la face 2.0 N

**Plages d'utilisation**



**Légende**

- Plage de fonctionnement permanent**  
Compte tenu des résistances thermiques (lignes 17 et 18) la température maximum du rotor peut être atteinte au valeur nominal de couple et vitesse et à la température ambiante de 25°C.  
= Limite thermique.
- Fonctionnement intermittent**  
La surcharge doit être de courte durée.
- Puissance conseillée**

**Autres spécifications**

- 29 Nombre de paires de pôles 1
  - 30 Nombre de lames au collecteur 7
  - 31 Poids du moteur 61 g
- CLL = Capacitor Long Life

Les caractéristiques moteur du tableau sont des valeurs nominales.  
Explications des chiffres page 49.

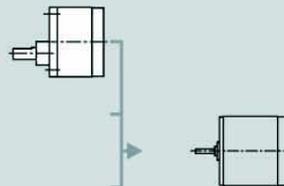
**Option**

Roulements à billes au lieu des paliers lisses

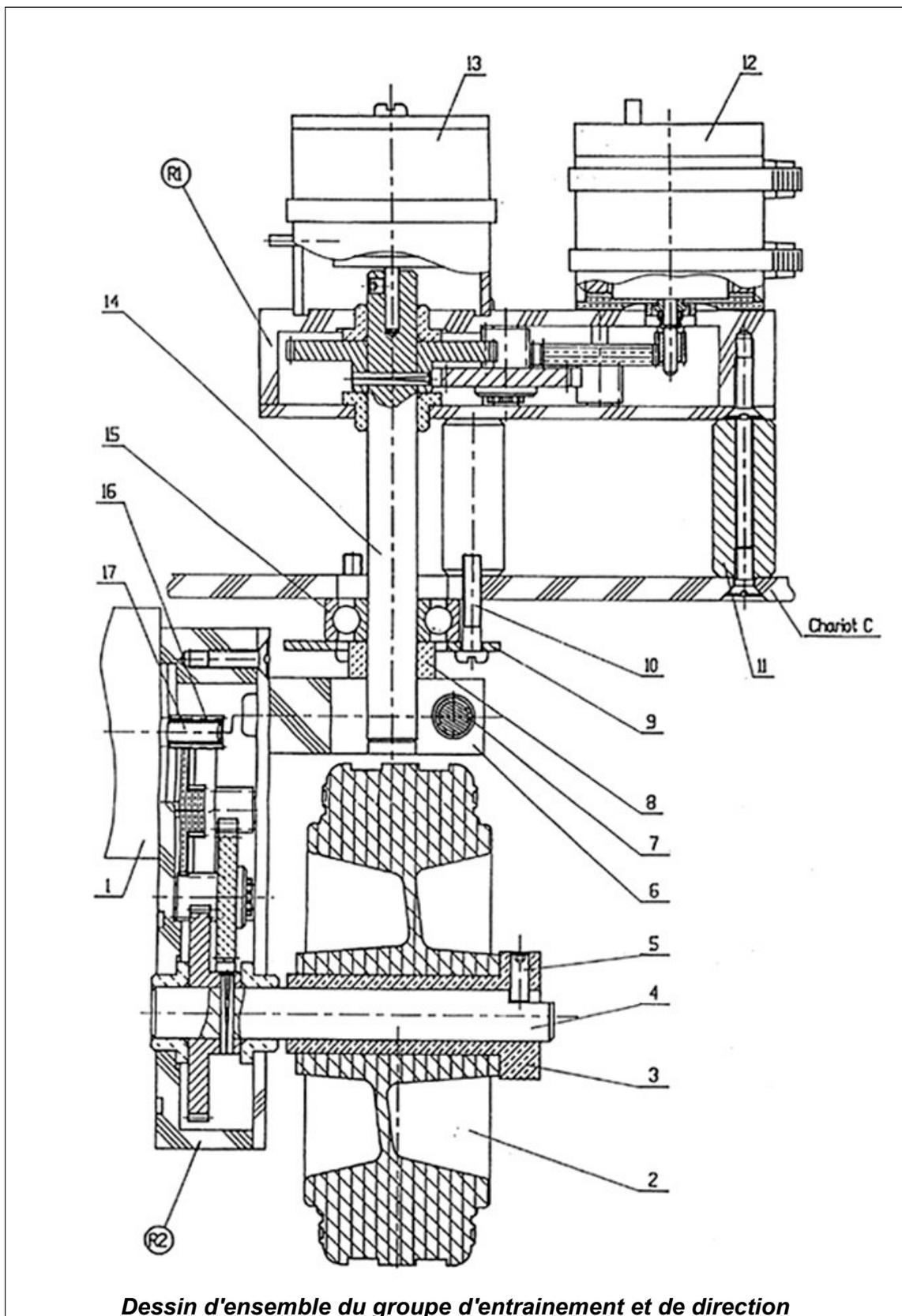
**Construction modulaire maxon**

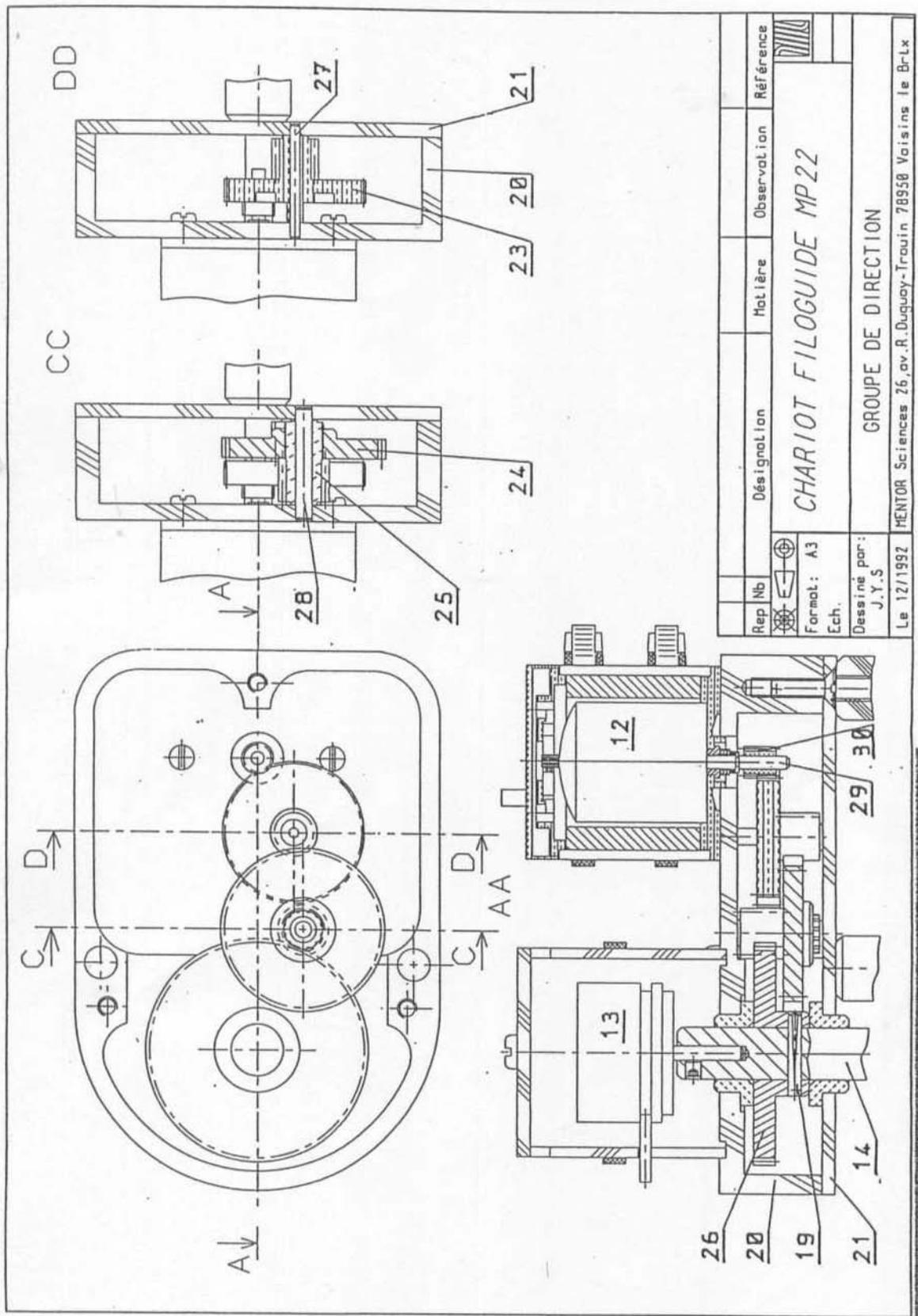
Aperçu à la page 16 - 21

Réducteur à pignons droits  
Ø30 mm  
0.07 - 0.2 Nm  
Page 236

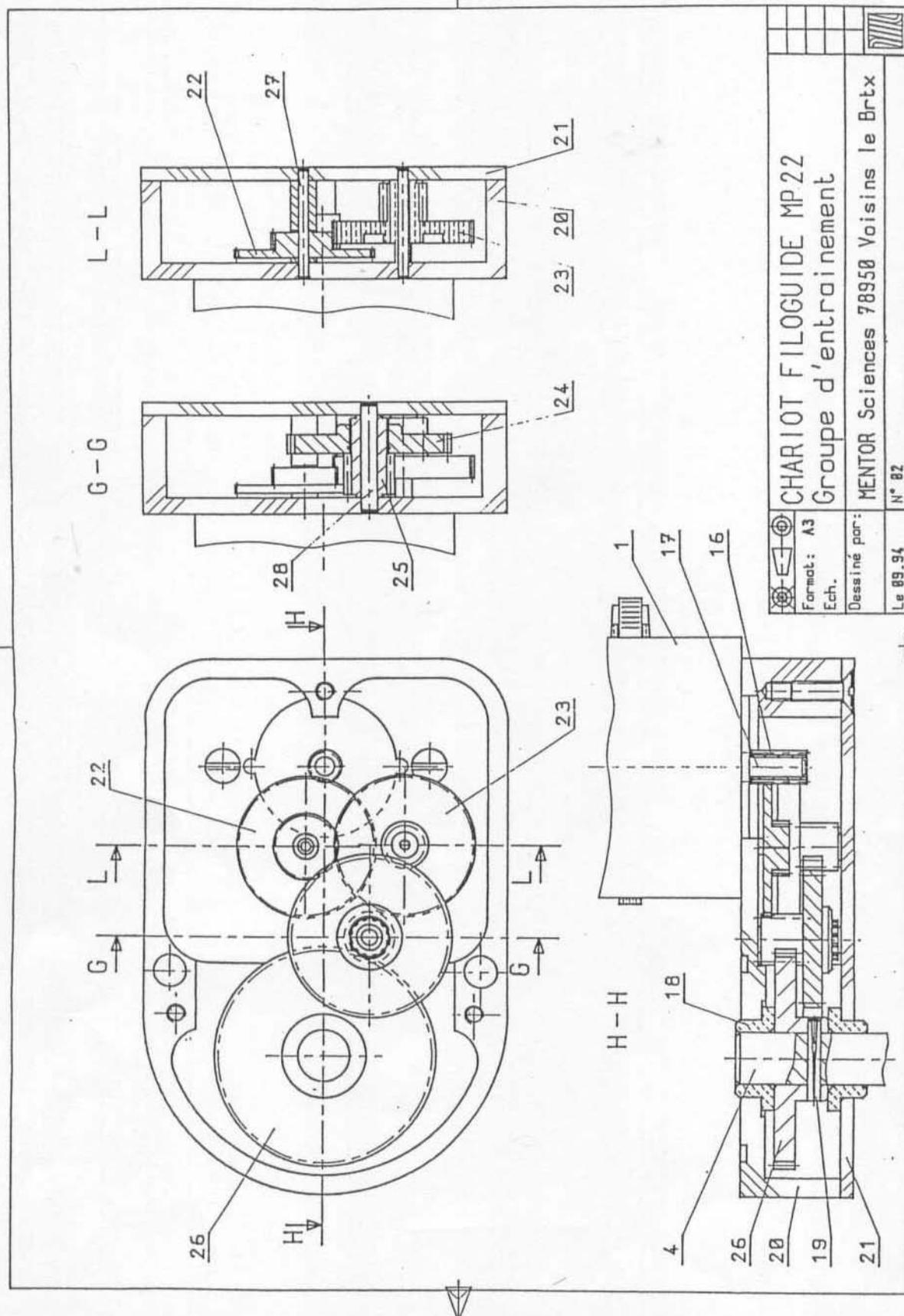


**Electronique recommandée:**  
LSC 30/2 Page 276  
Informations 18





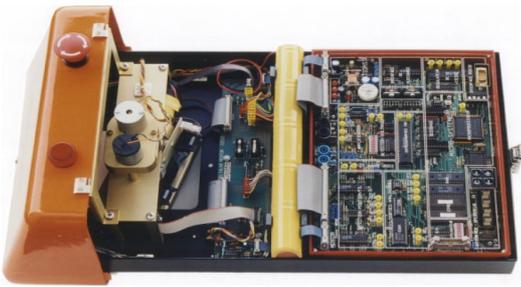
Rep Nb	Désignation	Matériau	Observation	Référence
Format: A3	<b>CHARIOT FILOGUIDE MP22</b>			
Ech.				
Dessiné par: J.Y.S				
Le 12/1992				
GROUPE DE DIRECTION				
MENTOR Sciences 26, av. R. Duguay-Trouin 78950 Voisins le Brix				



<b>CHARIOT FILOGUIDE MP22</b> Groupe d'entraînement	
Dessiné par: MENTOR Sciences 78950 Voisins le Brtx	
Format: A3 Ech.	N° 82
Le 89.94	

30	1	Pignon moteur Z = 12 m = 0,35	Cu Zn 38 Pb2
29	1	Axe moteur	MAXON DC Motor
28	2	Axe aiguille diamètre 2,5 – 17,8	Nadella
27	2	Axe aiguille diamètre 1,5 -15,8	Nadella
26	2	Roue dentée Z = 55 m = 0,6	XC 38
25	2	Roue dentée Z = 11 m = 0,6	Cu Sn 8
24	2	Roue dentée Z = 40 m = 0,6	Cu Zn 38 Pb 2
23	2	Roue dentée Z = 10 m = 0,8 ; Z = 60 m = 0,35	Derlin
22	1	Roue dentée Z = 27 m = 0,35 ; Z = 60 m = 0,35	Cu Zn 38 Pb 2
21	2	Couvercle de réducteur	Alliage d'aluminium
20	2	Carter de réducteur	Alliage d'aluminium
19	2	Goupille cannelée G1.2-13	
18	4	Bague épaulée	Cu Sn 8 P
17	1	Axe moteur	MAXON DC Motor
16	1	Pignon moteur Z = 13 m = 0,35	Cu Zn 38 Pb 2
15	1	Roulement 8 BC 10 EE	
14	1	Axe	Z 10 CNF 18-8
13	1	Potentiomètre de recopie 09-78CS-B-5KΩ	Sfernice
12	1	Moteur de direction 2130.906.22.112.050	MAXON DC Motor
11	3	Entretoise	Alliage d'aluminium
10	3	Vis CLS M3- 16	
9	1	Rondelle d'arrêt	XC 10
8	1	Bague	Cu Zn 38 Pb 2
7	1	Vis CHC M 6 – 20	
6	1	Support	Alliage d'aluminium
5	1	Vis sans tête à bout plat HC M 3 – 8	
4	1	Axe	Z 10 CNF 18-8
3	1	Coussinet	Cu Zn 38 Pb 2
2	1	Roue motrice Ref : VPY 80/	IMSAP
1	1	Moteur d'entraînement 2140.931.58.236.050+codeur 34.19.O100	MAXON DC Motor
<b>Rep</b>	<b>Nbr</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière</b>
<i>Lycée H.LORITZ</i>	<b>MENTOR Sciences CHARIOT FILOGUIDÉ</b>		
			Date : 20/09/94

## Caractéristiques Générales



Le chariot filoguidé est constitué d'un châssis en aluminium et d'un carter en fibre. Le châssis supporte une roue motrice à l'avant, deux roues libres à l'arrière, l'énergie électrique embarquée et la partie commande. La traction du chariot est assurée par un groupe d'entraînement comportant un moteur, un réducteur et une roue. La direction est obtenue par un moto-réducteur et le capteur de position permettant d'orienter l'axe du groupe d'entraînement. Le carter supporte les capteurs à ultrasons, le gyrophare, le capteur et l'émetteur infra rouge ainsi que le bouton d'arrêt d'urgence.

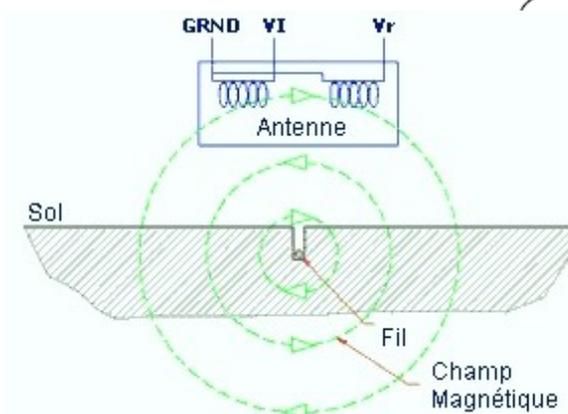
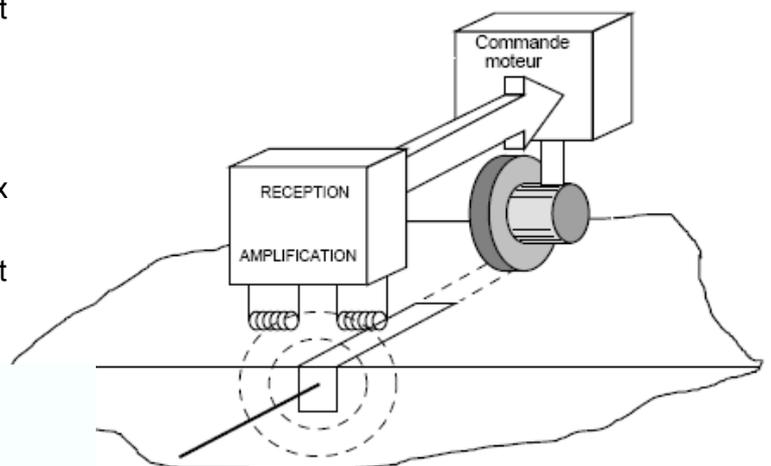
<b>Dimensions</b>	L 600 x l 350 x h 250 mm Maxi
<b>Déplacements</b>	avant et arrière vitesse nominale : 0,16 m/s $\pm$ 10% Orientation roue $\pm$ 90°
<b>Poids</b>	à vide 7,5 Kg Charge utile 5 KG
<b>Motorisations</b>	
<i>Entraînement</i>	Moteur CC 6W + codeur
<i>Orientation</i>	Moto-réducteur CC 2,5 W + Potentiomètre

## Principe du filoguidage

Lors de ses déplacements, le chariot suit le fil grâce au champ magnétique créé par un courant électrique le parcourant :

- le fil émet un rayonnement
- 2 capteurs captent ce rayonnement
- l'orientation de la roue est asservie aux signaux captés ( la roue s'oriente pour rejoindre le fil ).

Partant d'une position décalée, le chariot doit rejoindre le fil.



## LEXIQUE MOTEUR à COURANT CONTINU

### **CONSTANTE de COUPLE (mNm/A) :**

C'est le facteur de proportionnalité entre le couple fourni et le courant consommé.

Le produit de cette constante par le courant consommé donne donc le couple demandé au moteur.

C'est une des constantes les plus caractéristiques du moteur.

### **CONSTANTE de TEMPS ELECTROMECHANIQUE (ms) :**

C'est le temps nécessaire au rotor pour passer de 0 à 63% de sa vitesse à vide.

### **CONSTANTE de VITESSE (tr/mn/V) :**

C'est le facteur de proportionnalité entre la tension appliquée au moteur et la vitesse à vide (en négligeant la chute de vitesse liée aux frottements).

La multiplication de cette constante par la tension d'alimentation donne donc la vitesse à vide du moteur. C'est également une des constantes les plus caractéristiques du moteur.

La valeur inverse de la constante de vitesse est la constante de tension, aussi appelée constante force contreélectromotrice.

### **CONSTANTE THERMIQUE BOITIER / AMBIANT (K/W) :**

C'est la résistance thermique entre la carcasse et l'air ambiant (valeur théorique, sans aucun refroidisseur additionnel).

Cette caractéristique intervient dans le calcul de la puissance dissipée maximale admissible.

### **CONSTANTE THERMIQUE ROTOR / BOITIER (K/W) :**

C'est la résistance thermique entre le rotor et la carcasse du moteur (valeur théorique, sans aucun refroidisseur additionnel).

Cette caractéristique intervient dans le calcul de la puissance dissipée maximale admissible.

### **CONSTANTE VITESSE / COUPLE (tr/mn/mNm) :**

Elle permet de calculer la chute de vitesse du moteur en fonction du couple qu'il fournit.

C'est une des constantes caractéristiques du moteur qui permet de faire le lien entre vitesse à vide et vitesse en charge. L'écart entre ces 2 valeurs est donc égal au produit du couple fourni par cette constante.

### **COUPLE de DEMARRAGE (mNm) :**

C'est le couple moteur à vitesse nulle.

Il ne peut être appliqué que quelques fractions de seconde et il est directement proportionnel à la tension d'alimentation.

Des précautions sont à prendre pour des tensions supérieures à la tension nominale. Il varie en fonction de la température du moteur.

### **COUPLE NOMINAL ou COUPLE au COURANT $I_n$ (mNm) :**

C'est le couple disponible sur l'arbre moteur au courant maximum permanent  $I_n$ .

Il varie en fonction de la température du moteur.

### **COURANT à VIDE (mA) :**

C'est le courant consommé par le moteur en fonctionnement à vide.

Il dépend des frottements des balais et des paliers. Cette valeur peut évoluer pendant la période de rodage et varie avec la vitesse et la température.

### **COURANT de DEMARRAGE (mA) :**

C'est le rapport entre la tension d'alimentation et la résistance aux bornes du moteur.

Il varie en fonction de la température du moteur.

### **COURANT MAXIMUM PERMANENT $I_n$ (mA) :**

C'est le courant maximum admissible par le moteur afin de ne pas dépasser la température maximale entraînant la destruction du bobinage.

Il évolue en fonction de la charge et constitue une limite physique du moteur. Il varie en fonction de la température du moteur.