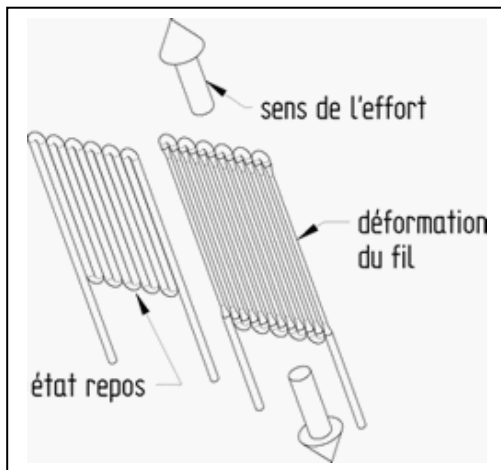


Principe de fonctionnement d'une jauge de contraintes

La jauge de contrainte repose sur le principe d'un fil que l'on déforme. Le fil, très fin, est placé préférentiellement longitudinalement par rapport à la déformation. En agissant par traction ou compression sur le fil, celui-ci devient plus ou moins long par rapport à son état repos. Cette variation de longueur (dl) modifie la résistance électrique du fil (dR). On mesure alors cette variation de résistance entre l'état repos et l'état sous contrainte.



Jauge de contrainte



La résistance de la jauge est donnée par la

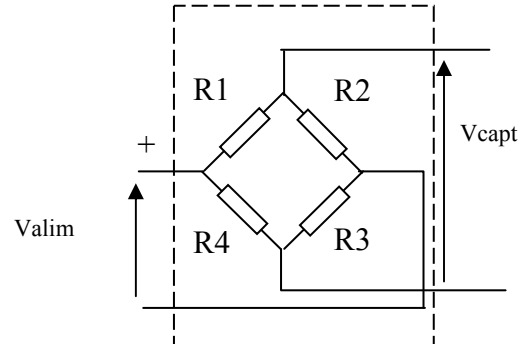
$$\text{formule : } R = \rho \frac{\ell}{S}$$

ρ = résistivité du matériau qui est constante pour un matériau donné

ℓ = longueur du fil

S = section du fil

Les jauges de contraintes sont souvent associées par 4 sur un pont de Wheastone :



La tension de sortie du capteur est donnée par la formule :

$$V_{\text{capt}} = V_{\text{alim}} \cdot \left(\frac{R3}{R3+R2} - \frac{R4}{R4+R1} \right)$$

Caractéristiques du capteur

CARACTERISTIQUES METROLOGIQUES.	Valeur	Unité
Etendue de mesure	100	N
Classe de précision		d. OIML
Précision nominale pour la pleine échelle du capteur	0,2	%
Plage de zéro initial	$\pm 2,1$	mV.V ⁻¹
Retour à zéro après une charge	$\pm 0,15$	%
Dérive thermique de sensibilité	+360	ppm.°C ⁻¹
CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES.		
Tension d'alimentation recommandée	5	volt continu
Tension d'alimentation maximale	10	volt continu
Sensibilité nominale	1,35	mV.V ⁻¹
Impédance d'entrée	350 ± 27	Ω
Impédance de sortie	350 ± 25	Ω
CARACTERISTIQUES GENERALES.		
Surcharge admissible	150	%
Surcharge maximale	200	%
Température opérationnelle	-20 à +60	°C
Température compensée	-10 à +40	°C
Température de stockage	-40 à +70	°C
Degré de protection	IP60	

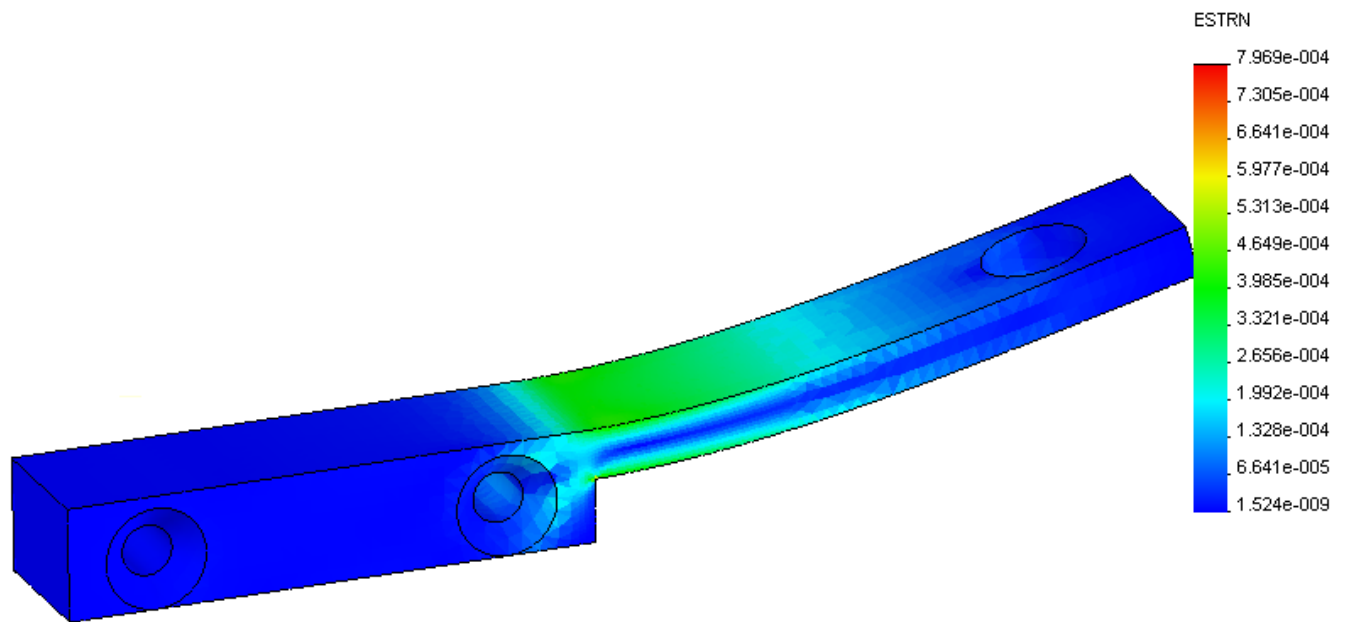
La sensibilité « s » du capteur traduit sa caractéristique entrée/sortie. Elle s'exprime par la relation :

$$s = \text{sensibilité nominale} \times \frac{V_{\text{alim}}}{\text{étendue de mesure}}$$

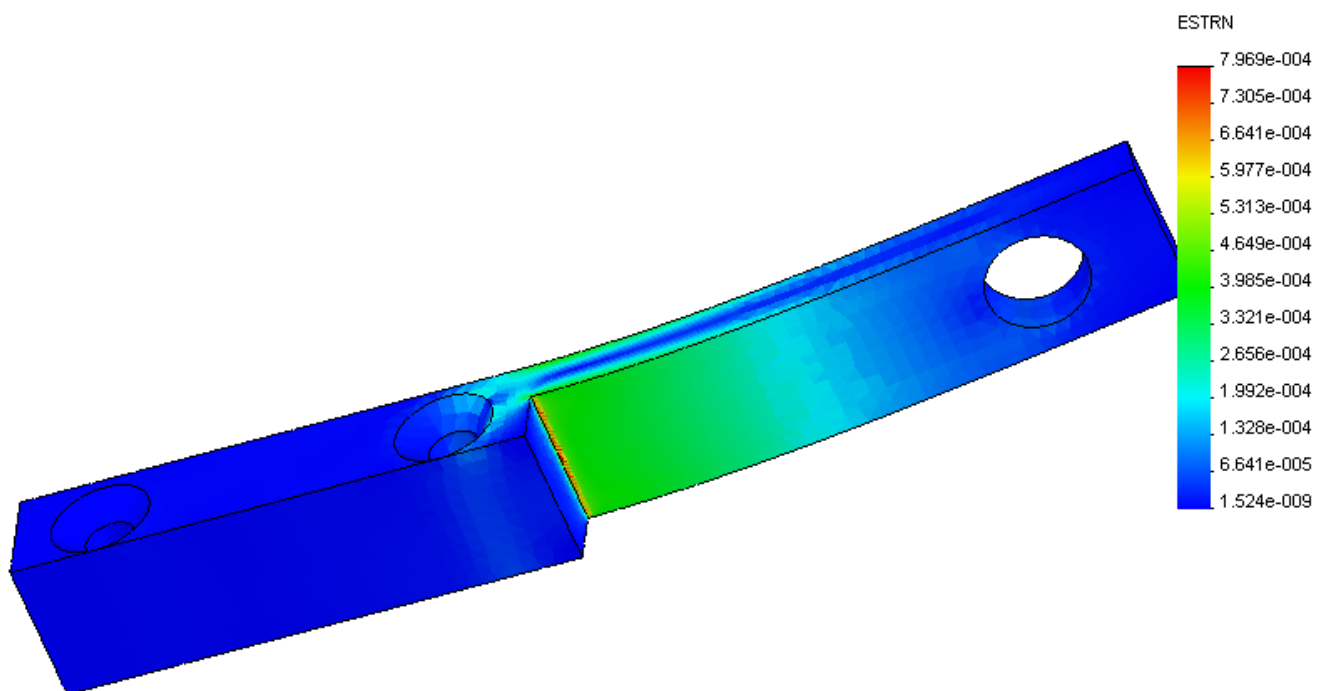
unités : mV/N

DT3

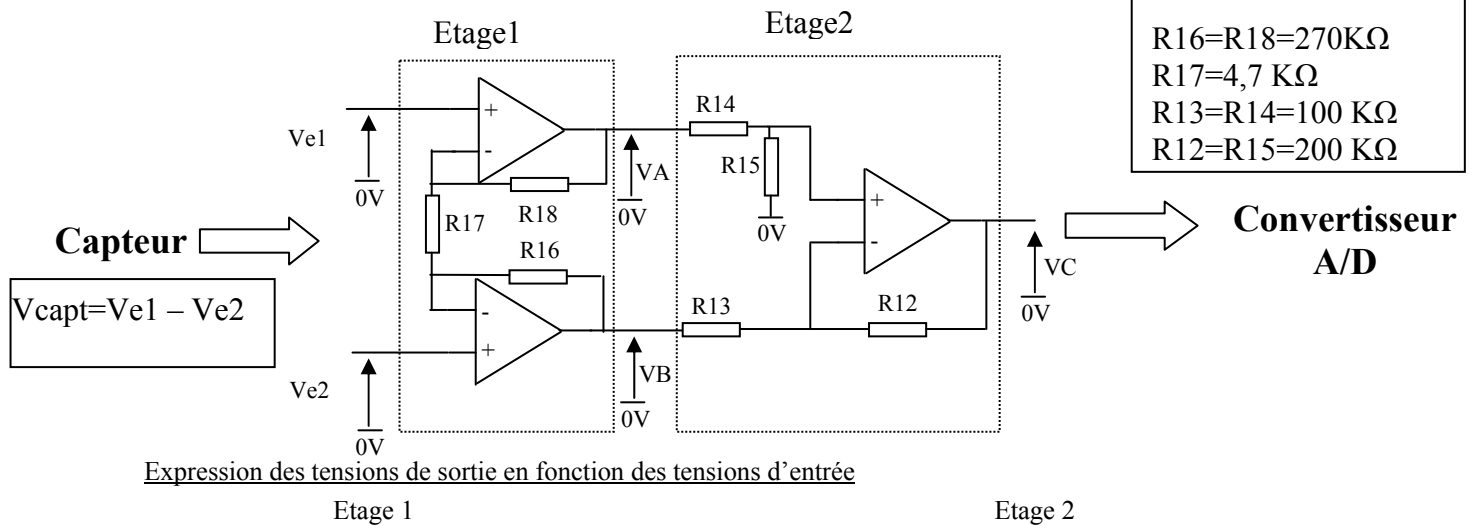
Nom du modèle: Capteur
 Nom de l'étude: Etude 2
 Type de tracé: Déformation statique Tracé1
 Echelle de déformation: 43.7099



Nom du modèle: Capteur
 Nom de l'étude: Etude 2
 Type de tracé: Déformation statique Tracé1
 Echelle de déformation: 43.7099



Le schéma de l'amplificateur à 2 étages est donné ci-dessous :



$$V_A = V_{e1} \left(1 + \frac{R_{18}}{R_{17}}\right) - V_{e2} \frac{R_{18}}{R_{17}}$$

$$V_B = V_{e2} \left(1 + \frac{R_{16}}{R_{17}}\right) - V_{e1} \frac{R_{16}}{R_{17}}$$

$$V_C = V_A \cdot \frac{R_{15}}{R_{13}} \cdot \frac{R_{12} + R_{13}}{R_{14} + R_{15}} - V_B \cdot \frac{R_{12}}{R_{13}}$$

C.A.N.

Le convertisseur analogique numérique

utilisé est un ADC0838. Sa résolution n est de 8 bits. Il possède 8 canaux (CH0 à CH7) ce qui permet de convertir 8 informations différentes.

La valeur du quantum est $Q = \frac{V_{REF}}{2^n}$.

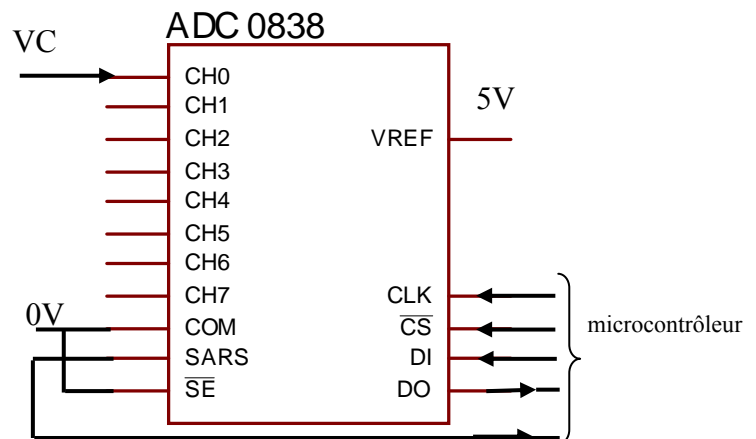
Le résultat de la conversion apparaît en série sur la ligne D0.

Une conversion s'effectue de la manière suivante :

-Le microcontrôleur sélectionne le boîtier (CS)

-Il envoie sur la ligne DI 5 bits en série dont 3 permettent de définir l'information à convertir (voir tableau ci-dessous)

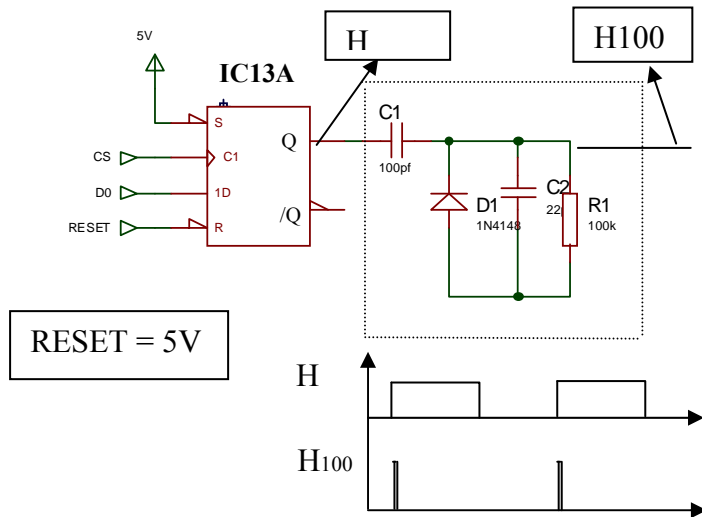
-la conversion s'effectue et le résultat apparaît en série sur la ligne DO.



Bits DI			canaux							
Odd/sign	Select0	Select1	Ch0	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7
0	0	0	x							
0	0	1			x					
0	1	0					x			
0	1	1							x	
1	0	0		x						
1	0	1			x					
1	1	0						x		
1	1	1								x

DT5

Le schéma correspondant à la fonction « élaborer l'horloge » est donné ci-dessous :



Documentation constructeur IC13 :

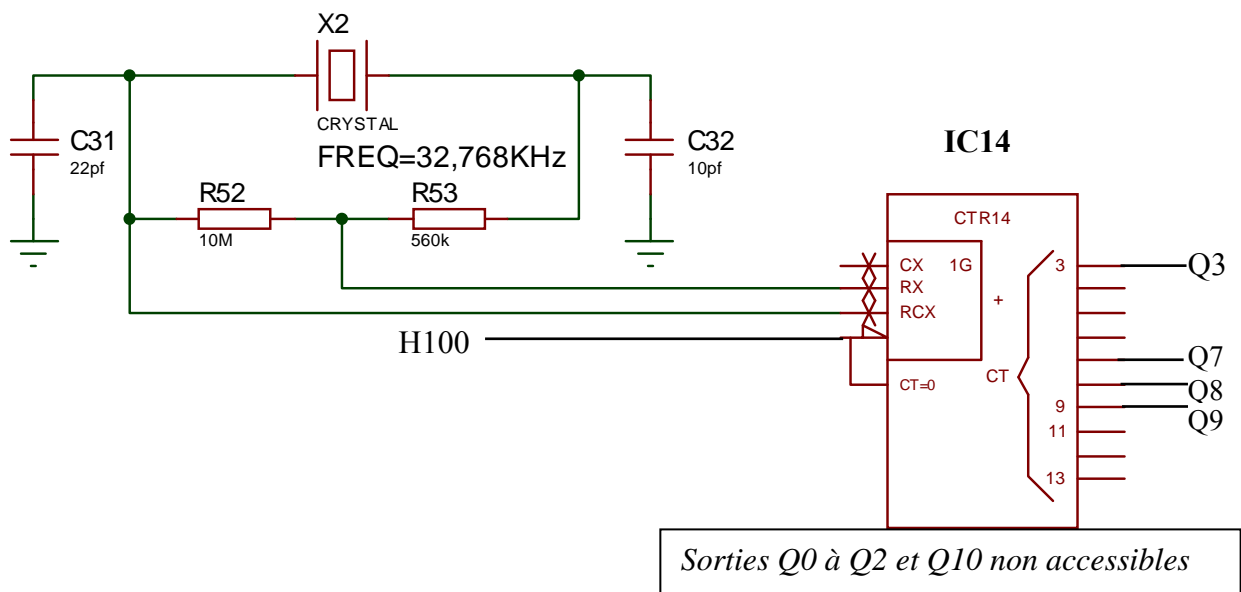
S	R	C1	1D	Q	/Q
0	1	X	X	1	0
1	0	X	X	0	1
0	0	X	X	1	1

S	R	C1	1D	Q _{n+1}	/Q _{n+1}
1	1	↑	0	0	1
1	1	↑	1	1	0

X: état indifférent Q_{n+1}= état logique de Q après la transition de C1

↑ : transition de l'état 0 à l'état 1

Le schéma correspondant à la fonction « compter » est donné ci-dessous :



Le compteur 4060 est un compteur binaire dont les sorties vont de Q0 à Q13. Seules certaines sorties sont accessibles (Q3 à Q9, Q11 à Q13). Il compte les impulsions de l'horloge élaborées au moyen du quartz X2. Un état logique 1 sur l'entrée CT=0 permet une remise à zéro du compteur (toutes les sorties sont à 0).

Exemple de comptage :

Après une remise à zéro et l'envoi de 32 (2^5) impulsions d'horloge la sortie Q5 sera à l'état logique 1.

DT6

Schéma de la fonction décodage :

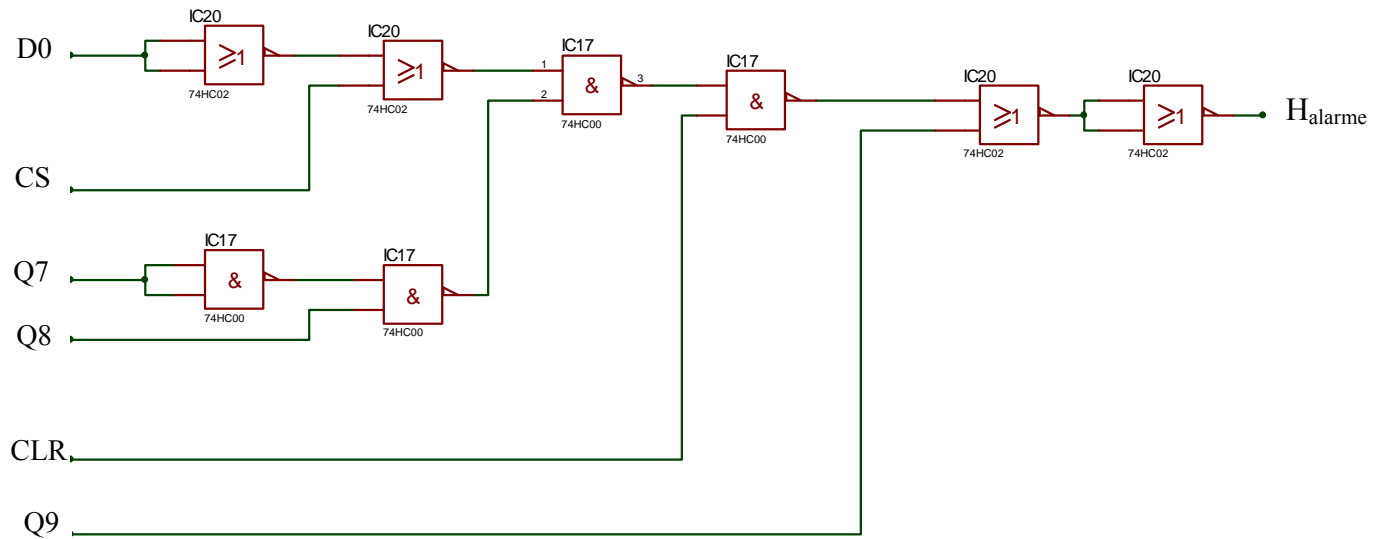
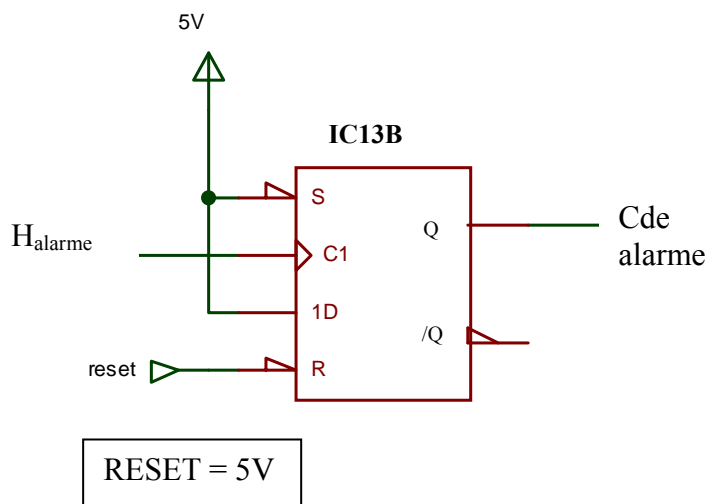


Schéma de la fonction commande alarme



Micromoteurs C.C.

Commutation métaux précieux

1,5 mNm

Combinaisons avec (voir pages 14-15)
Réducteurs:
15A, 16A, 16/3, 16/5, 16/7, 16/8
Ensembles moteur-génératrice tachymétrique C.C.:
1841 ... 5

Série 1624 ... S

	1624 T	003 S	006 S	009 S	012 S	018 S	024 S	
1 Tension nominale	U_N	3	6	9	12	18	24	Volt
2 Résistance de l'induit	R	1,6	9,1	14,5	24,0	42,0	75,0	Ω
3 Puissance utile	$P_2 \text{ max.}$	1,36	0,93	1,34	1,44	1,87	1,85	W
4 Rendement	$\eta \text{ max.}$	78	71	75	75	77	76	%
5 Vitesse à vide	n_0	12 000	10 500	11 500	13 000	13 800	14 400	rpm
6 Courant à vide (avec l'arbre \varnothing 1,5 mm)	I_0	0,030	0,019	0,012	0,010	0,007	0,006	A
7 Couple de démarrage	M_H	4,33	3,39	4,46	4,23	5,16	4,91	mNm
8 Couple de frottement	M_R	0,07	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	mNm
9 Constante de vitesse	k_n	4 070	1 800	1 300	1 110	779	611	rpm/V
10 Constante FEM	k_E	0,246	0,555	0,767	0,905	1,280	1,640	mV/rpm
11 Constante de couple	k_M	2,35	5,30	7,33	8,64	12,30	15,60	mNm/A
12 Constante de courant	k_i	0,426	0,189	0,136	0,116	0,082	0,064	A/mNm
13 Pente de la courbe n/M	$\Delta n / \Delta M$	2 770	3 100	2 580	3 070	2 670	2 930	rpm/mNm
14 Inductance	L	85	200	400	750	1 200	3 000	μH
15 Constante de temps mécanique	τ_m	19	22	19	19	19	24	ms
16 Inertie du rotor	J	0,65	0,68	0,70	0,59	0,68	0,78	gcm ²
17 Accélération angulaire	$\alpha \text{ max.}$	66	50	63	72	76	63	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
Valeurs recommandées - Indépendantes les unes des autres								
27 Vitesse jusqu'à	$n_{\text{re max.}}$	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	rpm
28 Couple jusqu'à	$M_{\text{re max.}}$	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	mNm
29 Courant jusqu'à (limites thermiques)	$I_{\text{re max.}}$	0,980	0,370	0,320	0,250	0,190	0,140	A

Réducteurs à étages

0,1 Nm

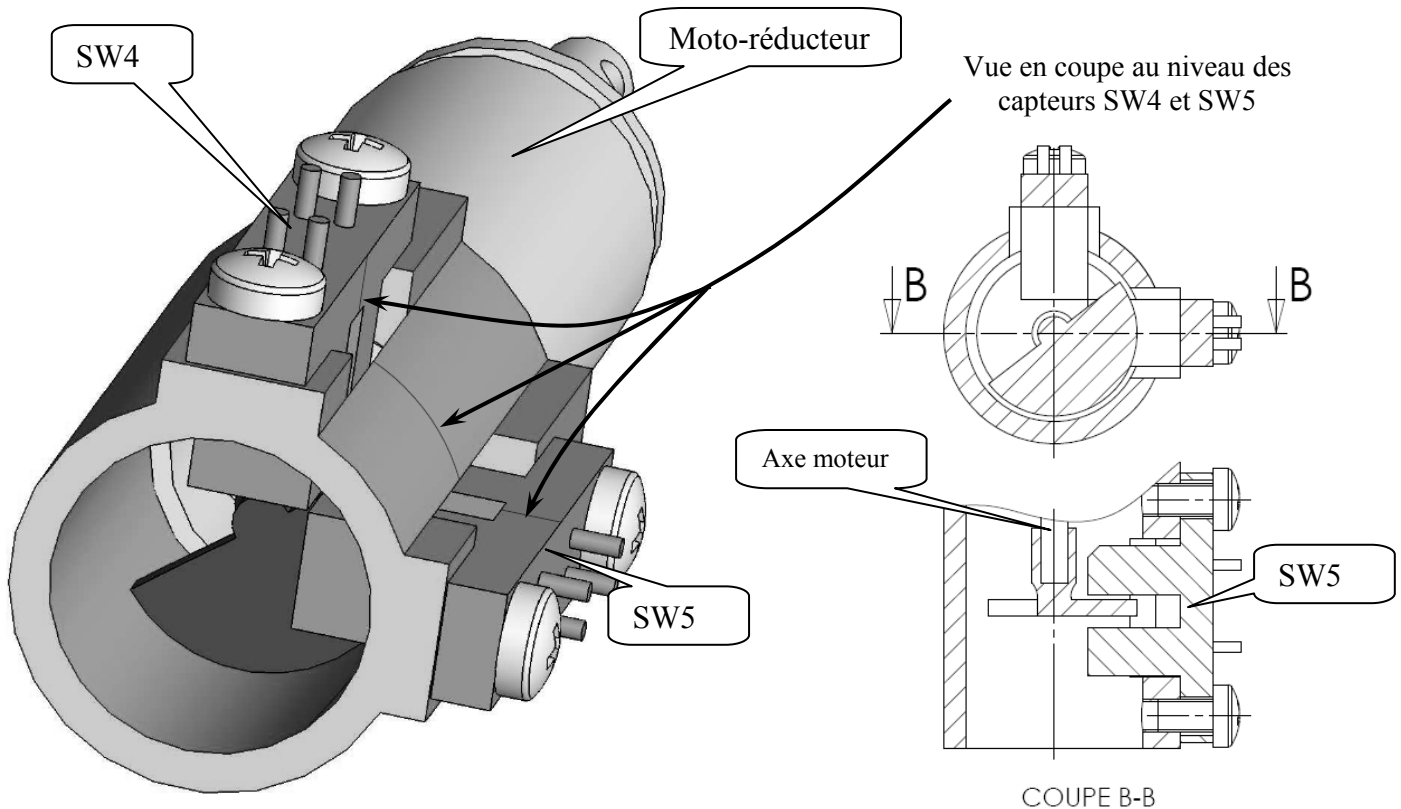
Combinaisons avec (voir pages 14-15)
Micromoteurs C.C.:
1319, 1331, 1516, 1524, 1624
Ensembles moteur-génératrice tachymétrique C.C.:
1841

Série 15/5, 16/5

	15/5 et 16/5
Matériau du boîtier	métal
Matériau des engrenages	acier ¹⁾
Vitesse max. recommandée à l'entrée:	
– pour service permanent	5 000 rpm
Jeu angulaire typique, sans charge	$\leq 3^\circ$
Palier de l'arbre de sortie	roulements à billes précontraints
Charge de l'arbre max.:	
– radiale (à 6,5 mm de la face)	$\leq 25 \text{ N}$
– axiale	$\leq 5 \text{ N}^{2)}$
Pression sur l'arbre max.	$\leq 5 \text{ N}^{2)}$
Jeu de l'arbre (mesuré en sortie du palier):	
– radial	$\leq 0,02 \text{ mm}$
– axial	$\approx 0 \text{ mm}^{2)}$
Température d'utilisation	$-30 \dots +100^\circ \text{C}$

Spécifications

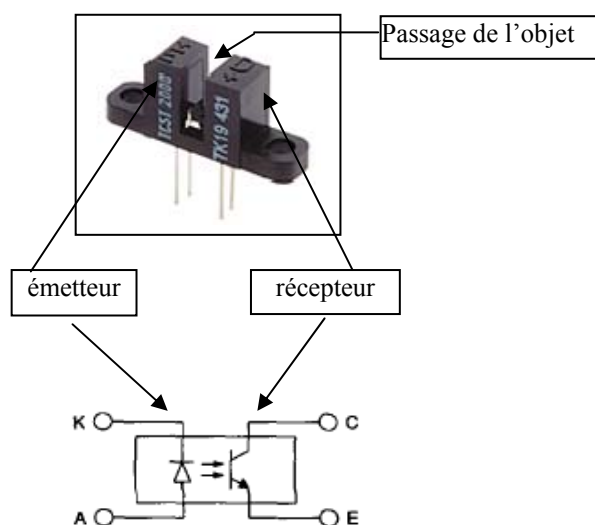
Rapport de réduction (nominal)	Poids sans moteur	Longueur sans moteur L2 mm	Longueur avec moteur				Couple d'entraînement		Sens de rotation (réversible)	Rendement
			1319 E	1331 E	1516 E	1524 E 1624 E L1 mm	Service permanent M max. mNm	Service intermittent M max. mNm		
6,3 :1	17	26,2	32,5	44,5	29,1	37,1	60	150	=	81
11,8 :1	17	26,2	32,5	44,5	29,1	37,1	60	150	=	81
22 :1	19	29,9	36,2	48,2	32,8	40,8	60	150	=	73
41 :1	19	29,9	36,2	48,2	32,8	40,8	60	150	=	73
76 :1	21	32,0	38,3	50,3	34,9	42,9	100	300	=	66
141 :1	21	32,0	38,3	50,3	34,9	42,9	100	150	=	66
262 :1	22	34,1	40,4	52,4	37,0	45,0	100	300	=	59
485 :1	22	34,1	40,4	52,4	37,0	45,0	100	150	=	59
900 :1	24	36,2	42,5	54,5	39,1	47,1	100	300	=	53
1 670 :1	24	36,2	42,5	54,5	39,1	47,1	100	150	=	53
3 101 :1	25	38,3	44,6	56,6	41,2	49,2	100	300	=	48
5 752 :1	25	38,3	44,6	56,6	41,2	49,2	100	150	=	48
10 683 :1	26	40,4	46,7	58,7	43,3	51,3	100	300	=	43
19 813 :1	26	40,4	46,7	58,7	43,3	51,3	100	150	=	43
36 796 :1	28	42,5	48,8	60,8	45,4	53,4	100	300	=	39
68 245 :1	28	42,5	48,8	60,8	45,4	53,4	100	150	=	39
126 741 :1	30	44,6	50,9	62,9	47,5	55,5	100	300	=	35
235 067 :1	30	44,6	50,9	62,9	47,5	55,5	100	150	=	35



Le moteur possède deux axes, un à l'avant (couplé au réducteur) et un à l'arrière (sur lequel est fixée une pièce en forme de demi cylindre).
Les connexions des capteurs SW4 et SW5 avec la carte électronique ne sont pas représentées.

Fiche technique des capteurs

Chaque capteur comporte un émetteur (diode photoélectrique) et un récepteur de lumière à phototransistor qui convertit le signal lumineux en signal électrique. L'objet est détecté lorsqu'il interrompt le faisceau lumineux. En l'absence d'objet, le phototransistor est saturé. En présence d'objet, le phototransistor est bloqué.



Schémas équivalents récepteur

