

AUTOMATISME INDUSTRIEL

Sous épreuve : Problème d'automatisme U51

Session 2003

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

FRAISEUSE A COMMANDE NUMERIQUE

AUCUN DOCUMENT AUTORISE

Ce sujet comporte les quatre dossiers suivants :

- Dossier I : 'Présentation du système'
- Dossier II : 'Documents techniques' DT1 à DT7
- Dossier III : 'Travail demandé'
- Dossier IV : 'Documents réponses' DR1 à DR4

**Les documents réponses doivent impérativement être rendus même non complétés,
et ils seront agrafés dans votre copie d'examen.**

DOSSIER 1

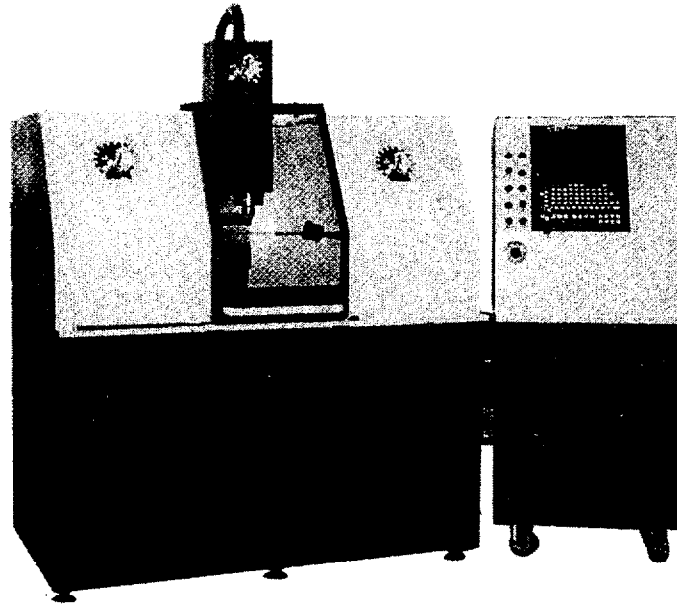
PRESENTATION DU SYSTEME

Documents :

Présentation du système (pages 2/18 et 3/18)

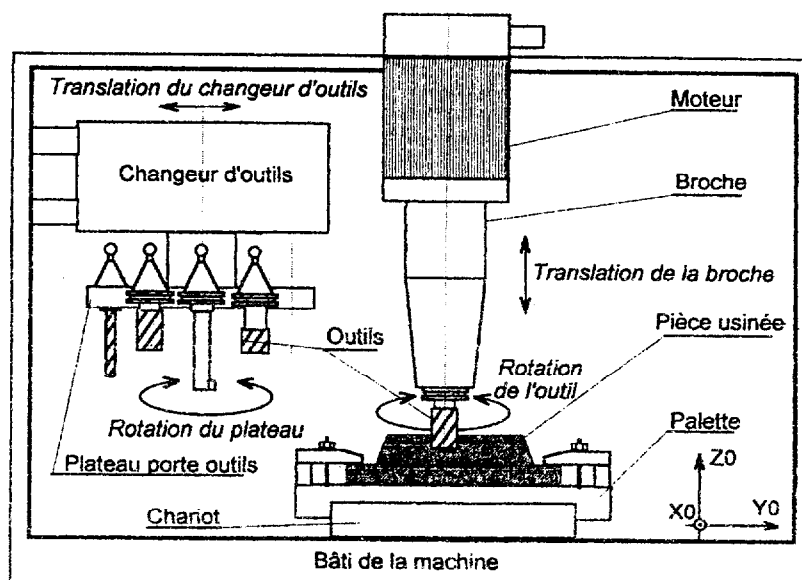
Présentation du système

Le système abordé dans cette étude est une fraiseuse à commande numérique.



Elle est composée de cinq sous-ensembles :

- un bâti : structure de la machine
- un chariot ou table : pour fixer la pièce et la translater suivant deux axes (X0 et Y0).
- une broche : pour la fixation, la rotation et la translation suivant l'axe Z0 de l'outil de coupe.
- un changeur d'outils : pour stocker les outils sur un plateau porte-outils (ou magasin) et charger les outils en broche.
- un directeur de commande : pour le pilotage des mouvements de la machine

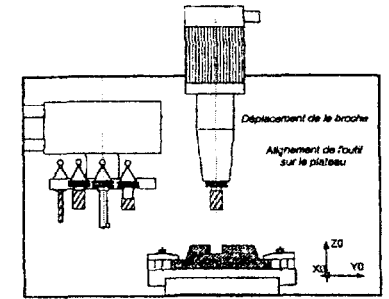


Remarque : les outils sont maintenus sur le magasin par 'clipsage'.

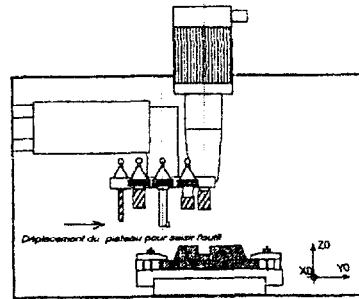
L'étude portera plus particulièrement sur les deux sous-ensembles suivants :

Sous-ensemble n°1 : Le changeur d'outils (parties I & II)

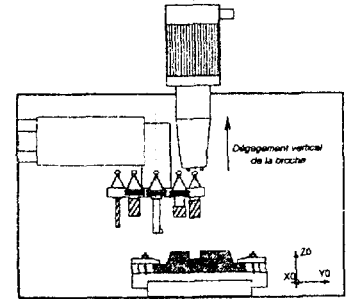
Le changement d'outil ne peut être réalisé que lorsque le mouvement de rotation de la broche est complètement arrêté. Il se décompose en 6 étapes :



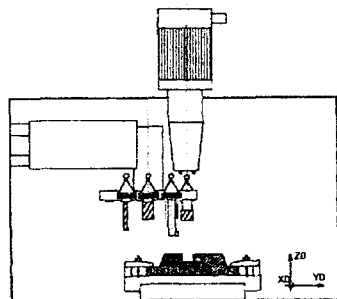
Etape 1 : Descente de la broche



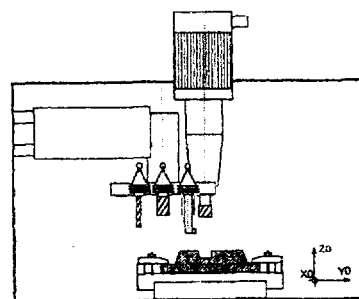
Etape 2 : Avance du changeur



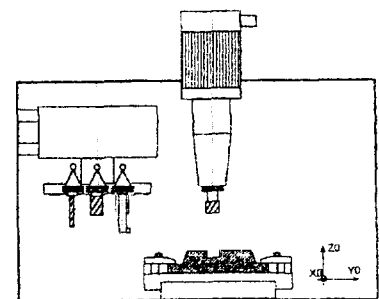
Etape 3 : Desserrage de la pince et montée de la broche



Etape 4 : Rotation du magasin



Etape 5 : Descente de la broche et serrage de la pince



Etape 6 : Recul du changeur

Les entrées / sorties et les graficets relatifs au changement d'outils sont donnés sur les documents techniques DT1 à DT3.

Le mouvement de translation du changeur est réalisé par un vérin double effet, repéré 1C, (document technique DT5) ; le schéma du circuit pneumatique du changeur est représenté sur le document technique DT4.

Sous-ensemble n°2 : L'axe de déplacement vertical de la broche (parties III & IV)

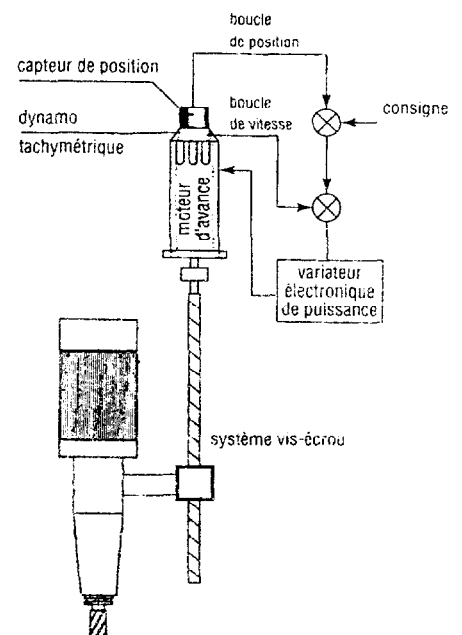
Le déplacement le long de l'axe vertical est assuré par un moteur à courant continu.

Le moteur entraîne directement une vis qui déplace la broche par un ensemble vis-écrou.

Un capteur de position (codeur numérique) et une dynamo tachymétrique permettent de connaître à tout moment la position et la vitesse de déplacement de la broche.

Un variateur associé à une chaîne de régulation permet l'asservissement en vitesse et en position de la broche.

L'axe vertical et la broche sont représentés avec leur motorisation sur le document DT6.



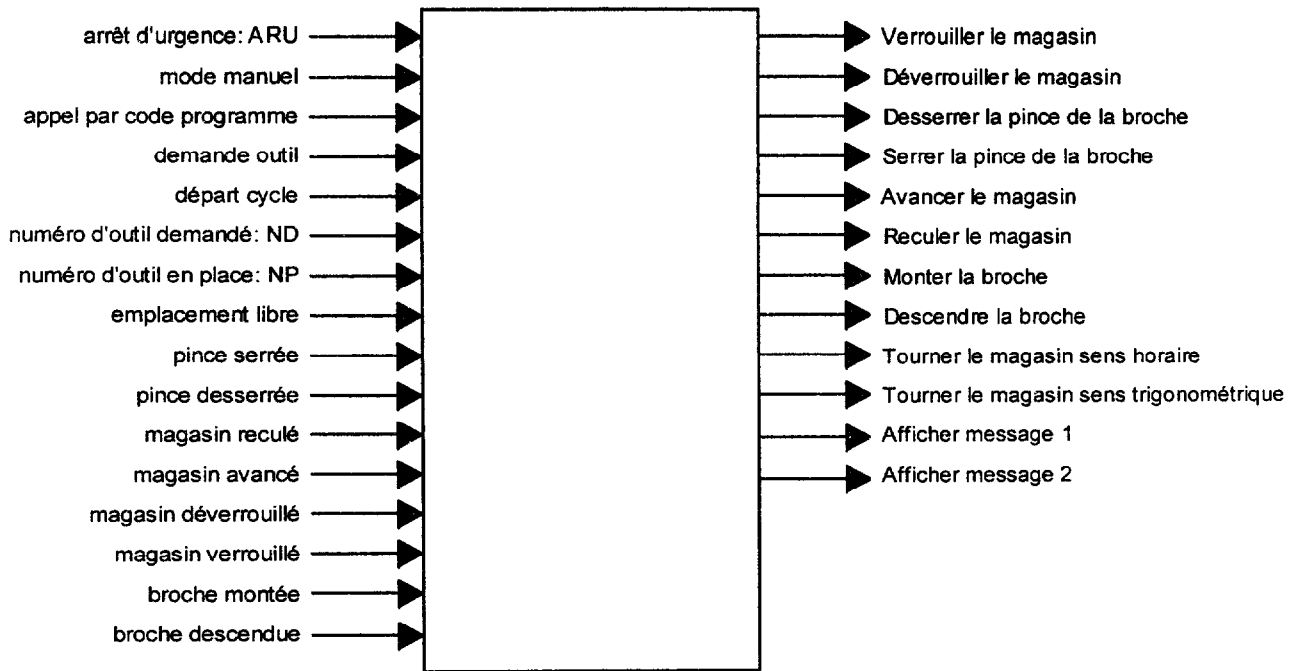
DOSSIER 2

DOCUMENTS TECHNIQUES

Documents :

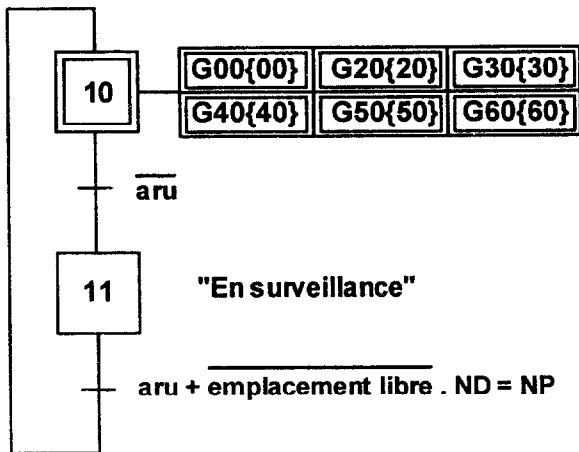
- DT1 : Bilan des entrées / sorties de la partie commande (page 4/18)**
- DT2 : GRAFCET de sécurité et de mise en référence (page 4/18)**
- DT3 : GRAFCET du cycle de changement d'outil (page 5/18)**
- DT4 : Schéma du circuit pneumatique du changeur (page 6/18)**
- DT5 : Dessin d'ensemble du changeur d'outil (page 7/18)**
- DT6 : Dessin d'ensemble de l'axe vertical et de la broche (page 8/18)**
- DT7 : Codeurs Numériques (page 9/18)**

DT1 : Bilan des entrées / sorties de la partie commande



DT2 : GRAFCET de sécurité et de mise en référence

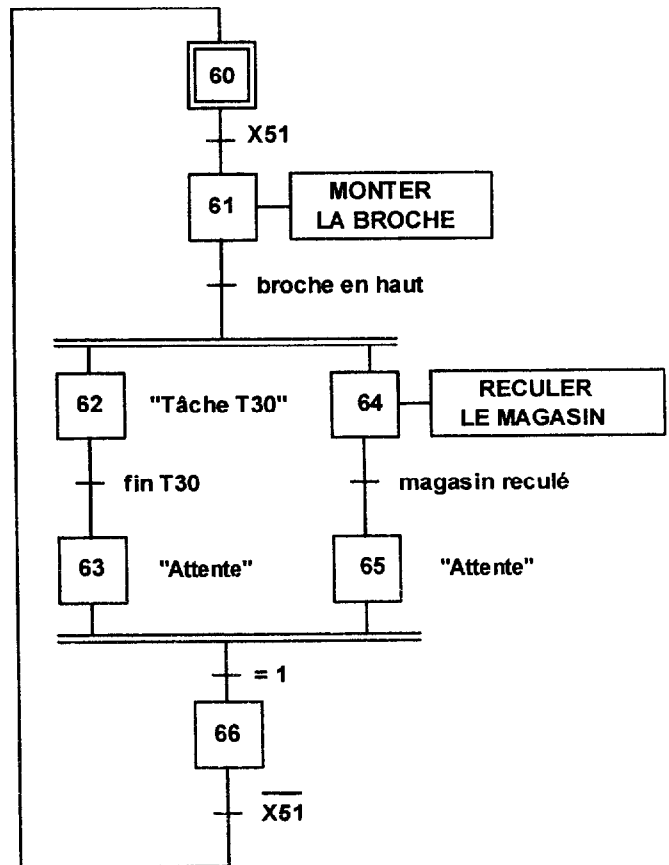
G10: GRAFCET DE SECURITE partiel



Nouvelle norme IEC 60848 de février 2002
exemple:

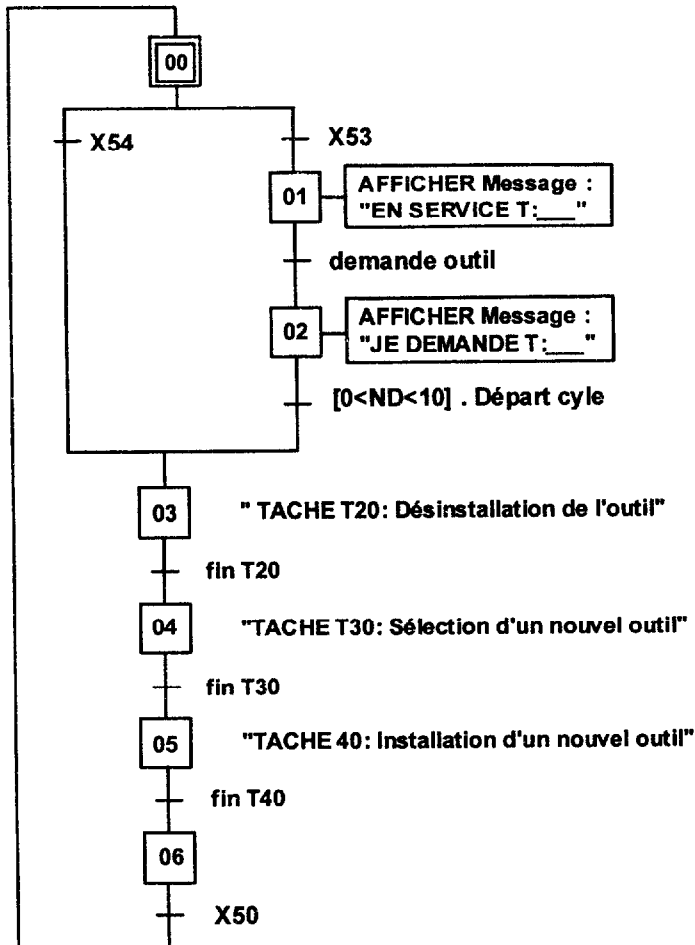


G60: GRAFCET de mise en référence

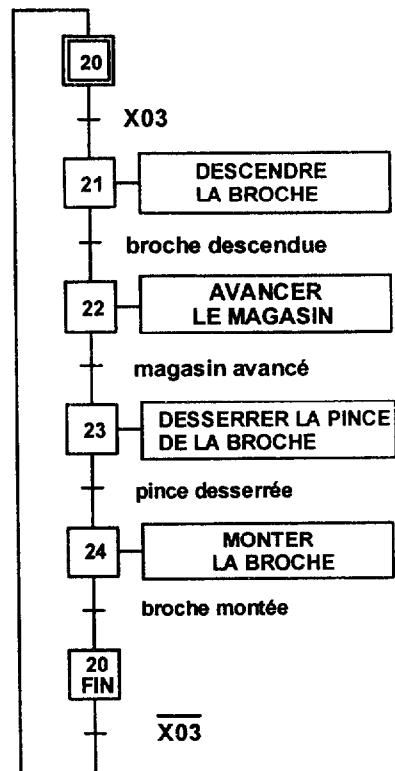


DT3 : GRAFCET du cycle de changement d'outil

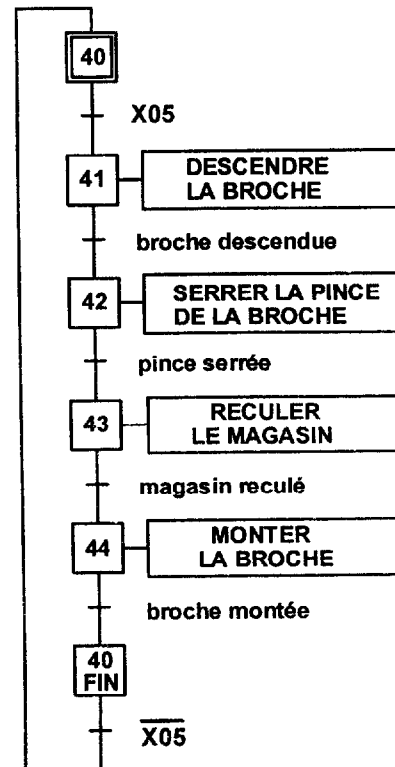
G00: GRAFCET DE COORDINATION DES TACHES



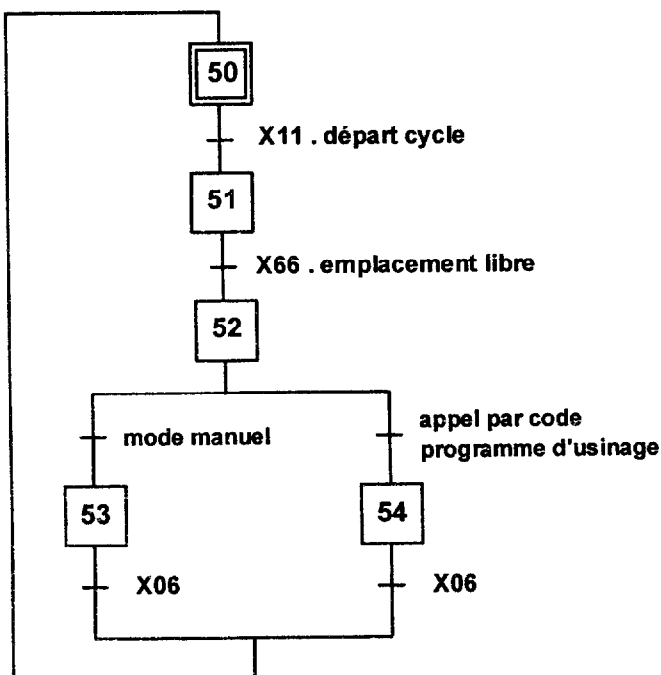
**G20: GRAFCET DE LA TACHE 20
Désinstallation de l'outil**



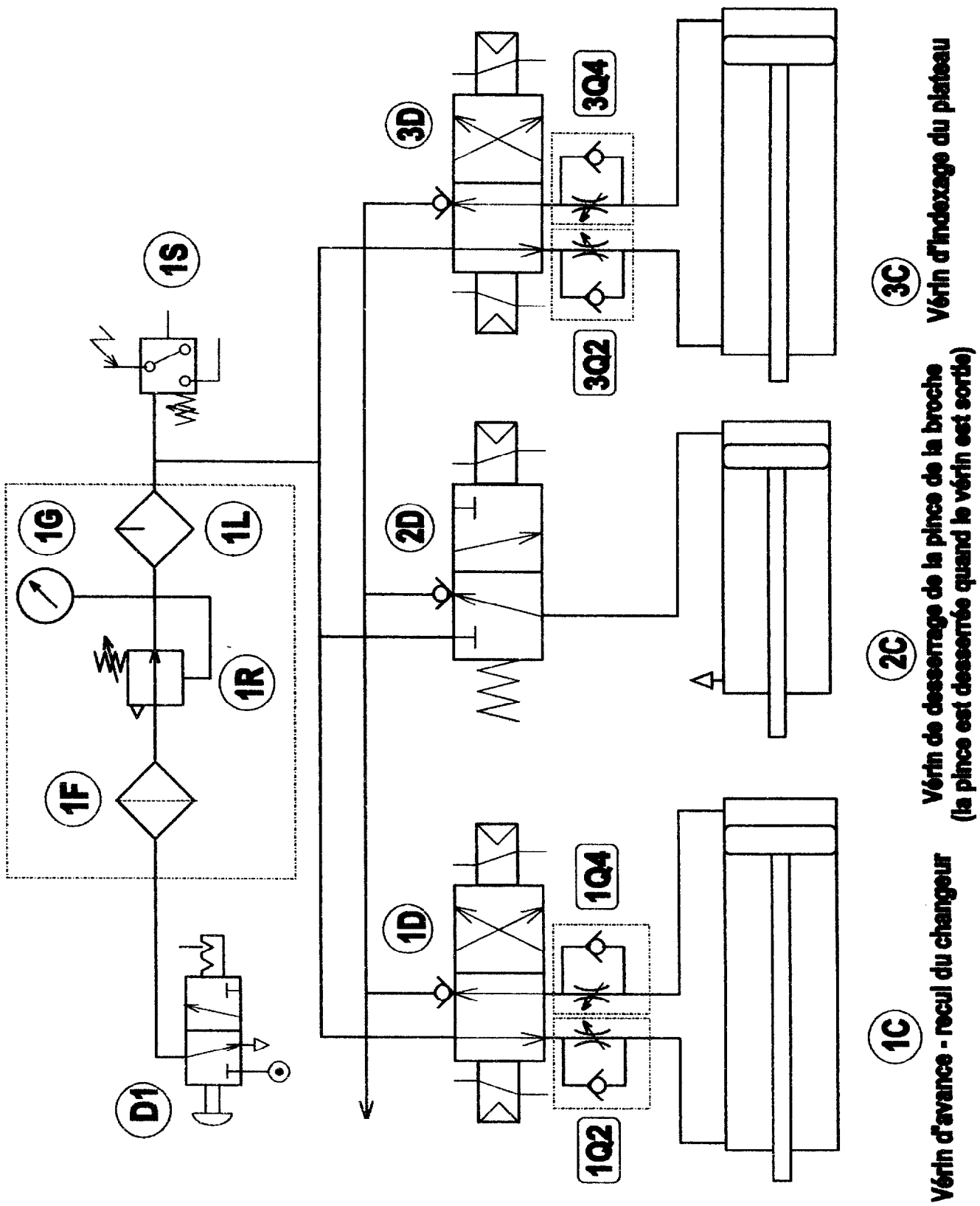
**G40: GRAFCET DE LA TACHE 40
Installation d'un nouvel outil**



G50: GRAFCET DE CONDUITE PARTIEL

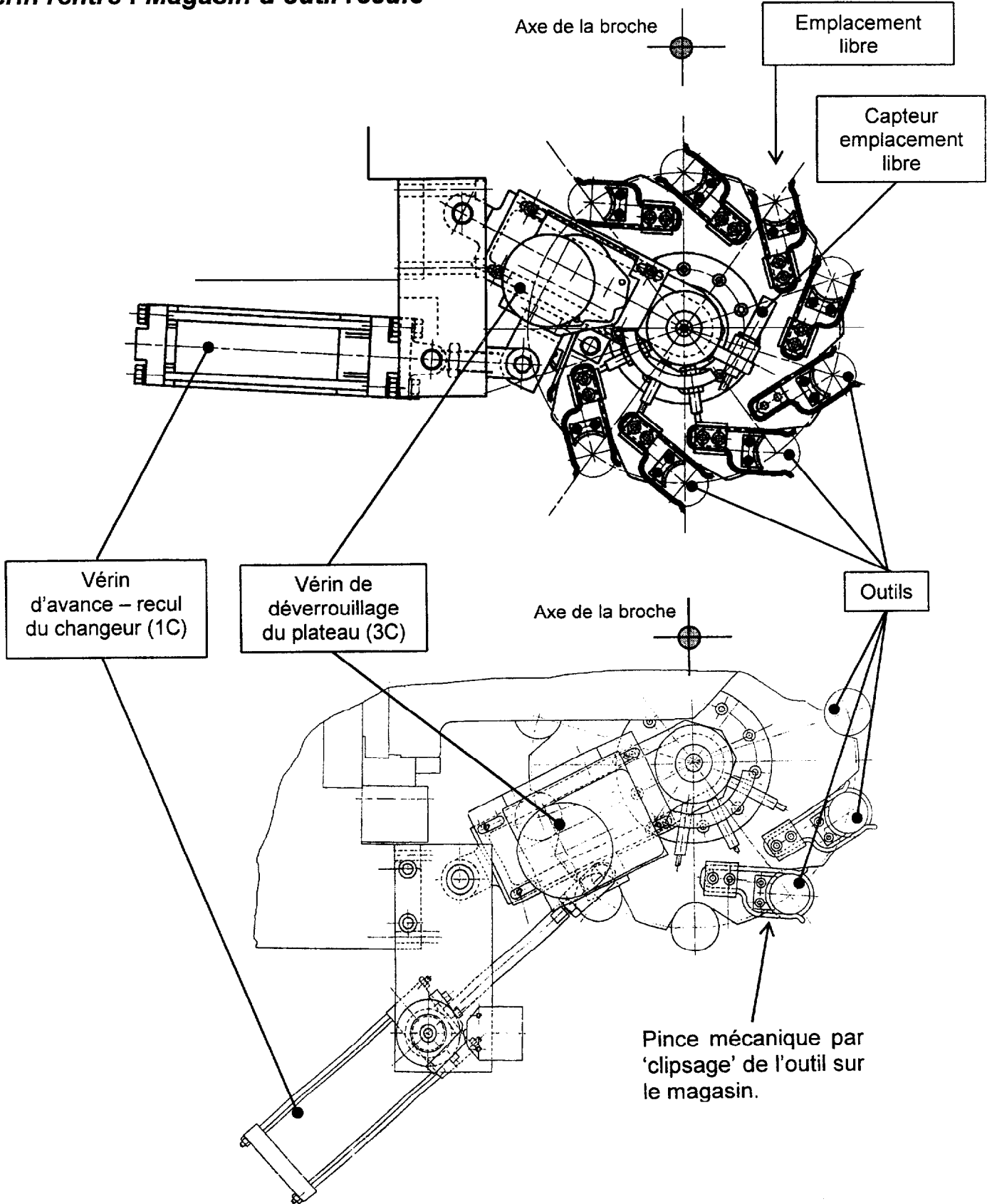


DT4 : Schéma du circuit pneumatique du changeur



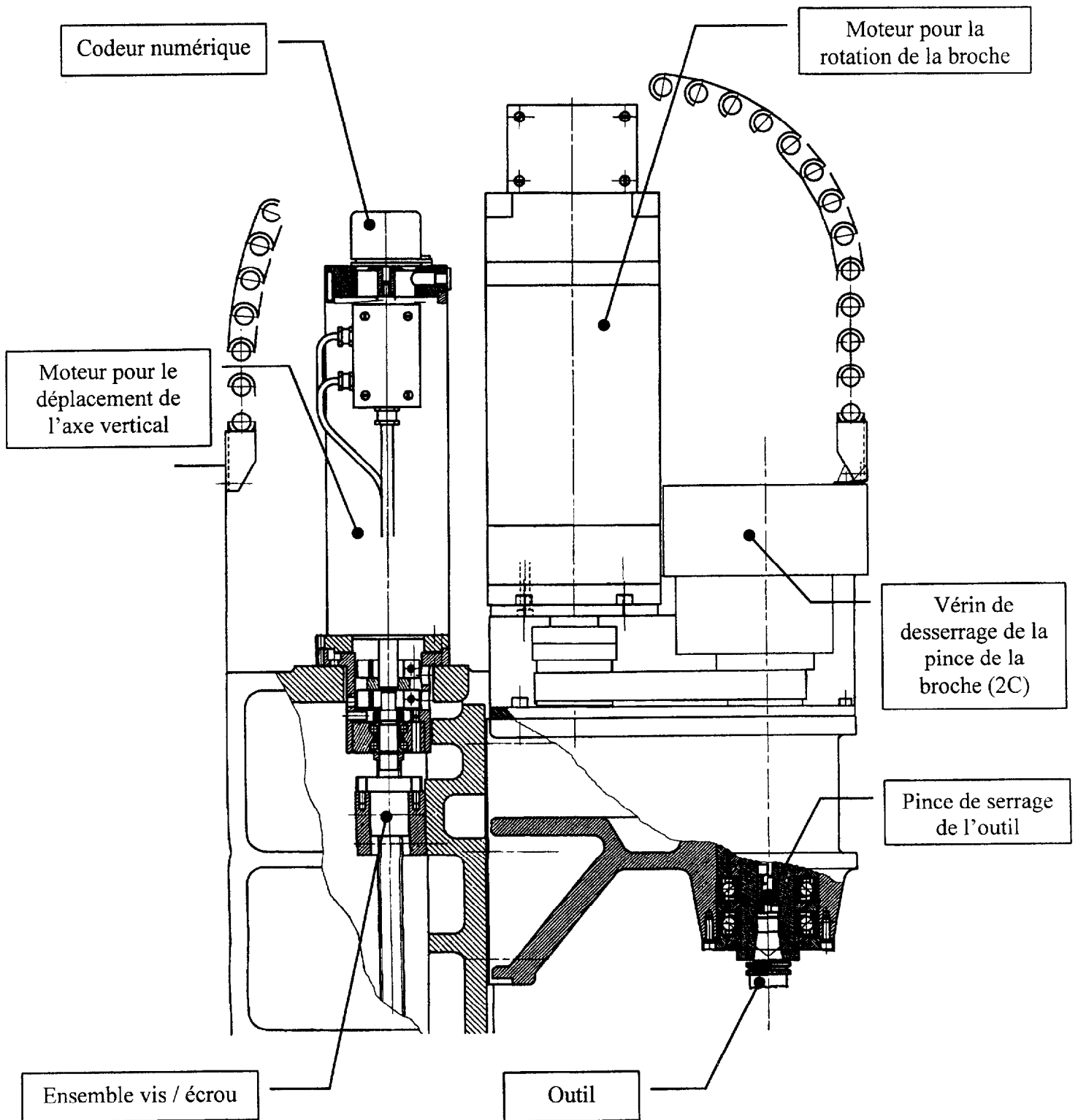
DT5 : Dessin d'ensemble du changeur d'outil

Vérin rentré : Magasin d'outil reculé



Vérin sorti : Magasin d'outil avancé

DT6 : Dessin d'ensemble de l'axe vertical et de la broche



DT7 : Codeurs Numériques

Ligne de codeurs industriels

CODEURS INCREMENTAUX

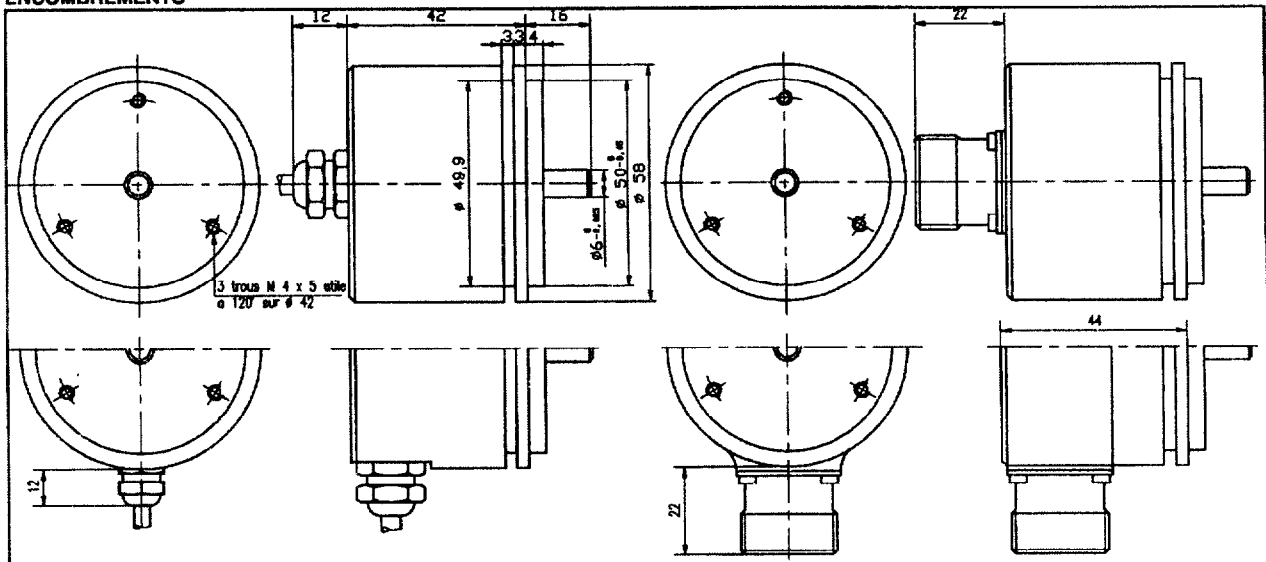
Type	COH1XX	COH4C	COH2C	COH2M	COH1N	COH2E	COH2F	COH1T
Boîtier : Ø / longueur (mm)	Ø 27 / 40	Ø 40 / 29	Ø 40 / 34	Ø 40 / 52	Ø 44 / 28	Ø 58 / 42	Ø 58 / 42	Ø 77 / 55
Diamètre d'axe (mm)	Ø 3,17	Ø 6,35	Ø 6,35	Ø 6 creux	Ø 6 creux	Ø 6	Ø 10	Ø 10 creux
Fréquence de lecture maxi (kHz)	20	150 / 300	100 / 150 / 300	150 / 300	25 / 100	150 / 300	150 / 300	25 / 100
Nombre de périodes max	1 000	2 500	10 000	4 000	1 000	10 000	10 000	2 500

CARACTERISTIQUES MECANIKES

Matière du boîtier	alliage d'aluminium	Moment d'inertie du rotor	30 gcm ²
Matière de l'axe	acier inoxydable	Couple de démarrage (IP 64)	3.10 ⁻³ N.m
Température de fonctionnement	0 à + 70°C	Etanchéité	
	- 20 à + 80° C en option	Sortie par câble	IP 64 / IP 68
Vitesse maxi	6000 tr/min	Sortie par embase	IP 64
Charge sur l'axe maxi		Tenue aux vibrations	10 g (F = 10 Hz à 2 kHz)
- radiale	20 N	Tenue aux chocs	30 g, durée 11 ms
- axiale	10 N		

Exemple : Codeur rotatif incrémental Ø 58 / axe Ø 6 COH2E

ENCOMBREMENTS



REFERENCE : COH2E X Y ZZ

X	Sortie
0	axiale par câble IP64
1	radiale par câble IP64
4	axiale par embase IP 64
5	radiale par embase IP 64
6	axiale par câble IP68
7	radiale par câble IP68

- Câble blindé Ø 5,4 mm
- Longueur = 1 m
- Embase 12 contacts

Y	D	T
Tension d'alimentation	5 V ± 10 %	10 à 30 V
Courant d'alimentation	150 mA maxi	175 mA maxi
Etage de sortie	Emetteur de ligne	Totem pôle
Tension de sortie	Suivant RS 422	Tension d'entrée
Courant de sortie	Suivant RS 422	50 mA maxi par voie
Nombre de voies	6	6
Fréquence de lecture	300 kHz maxi	150 kHz maxi
Rapport cyclique	1/1 ± 10 %	1/1 ± 10 %
Déphasage t _d	90° ± 45°	90° ± 45°
Largeur Top Zéro	90°	90°

ZZ	R	ZZ	R
12	100	41	1024
13	128	42	1250
17	250	45	1500
20	360	50	2000
30	500	55	2500
40	1000		

R : Période par tour

Exemple de codage : COH2E 6 D 42

COH2E : Codeur de type COH2E

6 : sortie axiale par câble IP68

D : tension d'alimentation de 5V (fréquence de lecture de 300 kHz)

42 : 1250 périodes par tour (résolution de 1/1250^{ème} de tour)