

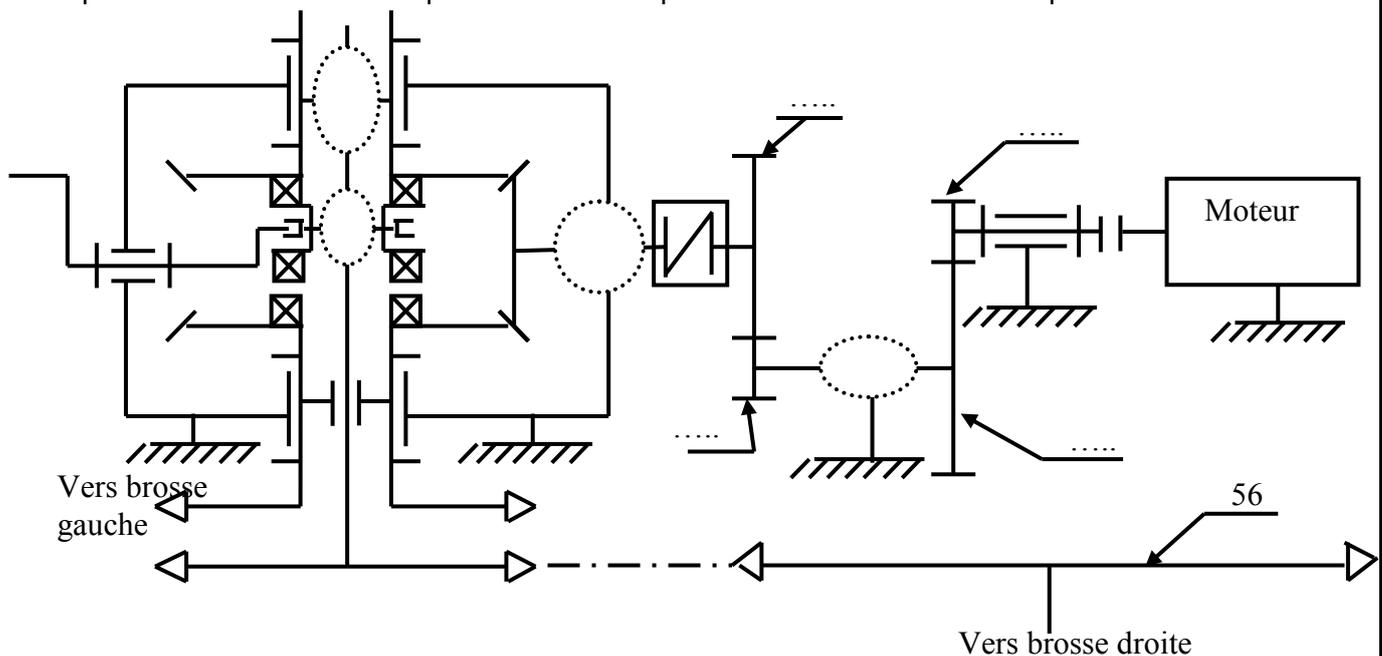
A- Analyse fonctionnelle : (3,5 Pts)*En se référant au dessin d'ensemble du moto-réducteur inverseur :**(Voir dossier technique page 4/4)***A-1-1-** Donner la fonction globale du système.**A-1-2-** Donner les différents types d'énergie.**A-1-3-** Quel est l'organe qui assure la transmission de mouvement de rotation du baladeur (28) à l'arbre (22).**A-1-4-** Si le baladeur (28) est accouplé à la roue conique (26), les deux pignons à chaîne (35) et (39) tournent dans le même sens , en sens contraire **A-1-5-** Si le baladeur (28) est accouplé à la roue conique (34), les deux pignons à chaîne (35) et (39) tournent dans le même sens , en sens contraire **A-1-6-** donner le nom et le rôle de l'élément (46).

Nom :

Rôle :

A-1-7- Elaboration d'un schéma cinématique: (voir feuille 4/4 du dossier technique)

Compléter le schéma cinématique et écrire les repères des roues dentées indiquées.

**B)- Etude cinématique du réducteur de vitesse : (6,5 Pts)****B-1-1- Etude cinématique :****B-1-1-1-** La brosse de lavage droite est solidaire d'une roue à chaîne (56) de 120 dents, cette roue tourne à une vitesse $N_{\text{brosse}} = 20 \text{ tr/mn}$ (voir schéma cinématique).Calculer la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée de l'inverseur (16) sachant que les nombres de dents des pignons à chaîne (39) et (35) $Z_{39} = Z_{35} = 50$ dents et le rapport de transmission de l'engrenage conique est $r_{16-26} = 0,4$

B-1-1-2- Calculer les nombres de dents Z_8 et Z_{47} des roues (8) et (47) de module $m = 2 \text{ mm}$, sachant que le rapport de réduction $r_{47-8} = 0,25$ et l'entraxe $a_{47-8} = 80 \text{ mm}$.

B-1-1-3- Calculer le nombre de dents Z_6 de la roue (6) sachant que le rapport de réduction $r_{4-8} = 1/12$ et le nombre de dents $Z_4 = 24$ dents.

Déduire le rapport de réduction global entre l'arbre moteur (1) et brosse $r_{4-brosse}$.

B-1-1-4- Déterminer la vitesse de rotation du moteur nécessaire pour assurer une vitesse de rotation de la brosse $N_{brosse} = 20 \text{ tr/mn}$.

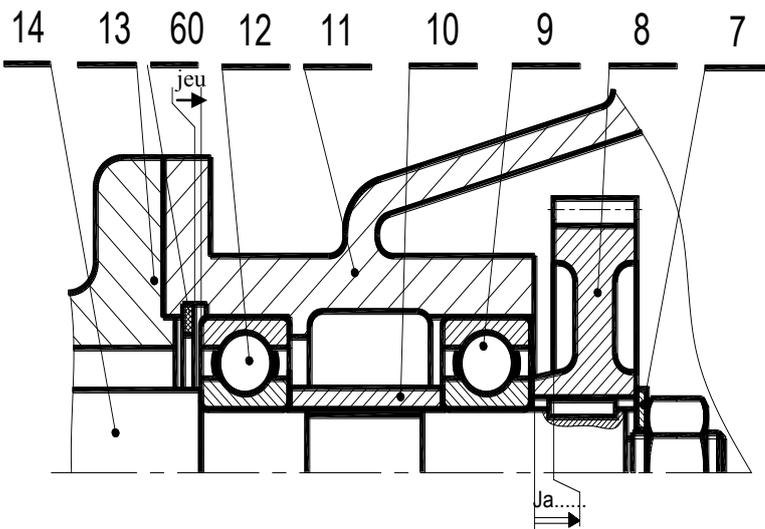
B-1-1-5- Compléter le tableau suivant donnant les caractéristiques de la roue (6) et (4).

Roue		(4)	(6)
Nombre de dents	Z	24	.....
Module	m	2	
Entraxe	a	.....
Diamètre	d	.....	.....
Diamètre de tête	da	.....	.....
Diamètre de pied	df	.....	.....
Hauteur	h	.....
Pas au primitif	p	.....

B-1-1-6- Déduire le sens de rotation de l'arbre (14) à celui du moteur ? « Cocher la case correspondante »

Même sens	<input type="checkbox"/>	Sens inverse	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	--------------	--------------------------

C)- Coopération fonctionnelle : (1,5 Pts)

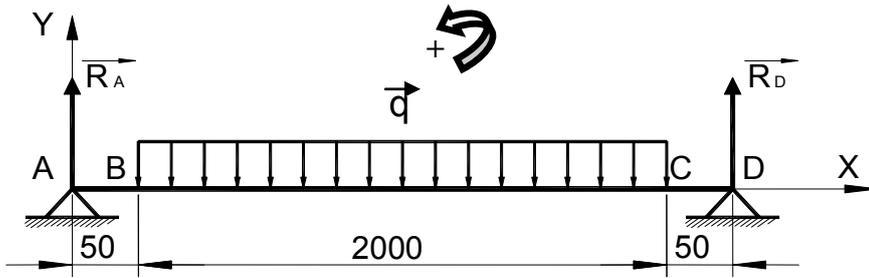


a- La cote condition Ja est-elle minimale ou maximale ? justifier.....

b- Tracer la cote condition Ja....

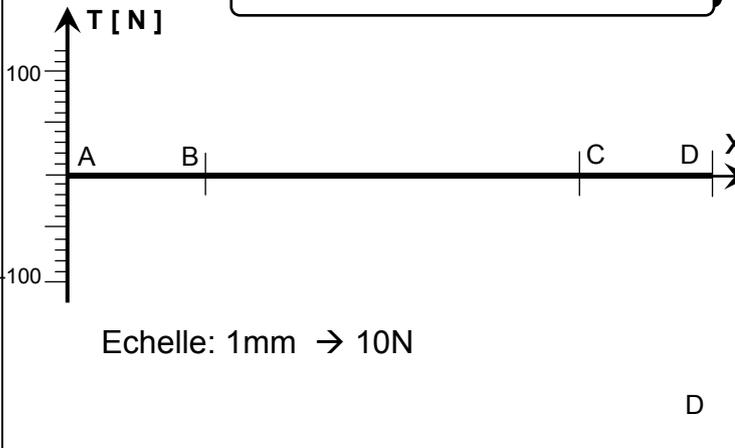
D)- Etude de résistance des matériaux : (6,5 Pts)

L'arbre de la brosse, assimilé à une poutre cylindrique pleine, est sollicité à la flexion simple, de limite minimale apparente d'élasticité à l'extension $Re = 55 \text{ MPa}$ et de coefficient de sécurité $s = 8$ supporte une charge uniformément répartie $q = 0,1 \text{ N/mm}$.



On donne :
 - $\|\vec{R}_A\| = \|\vec{R}_D\| = 100 \text{ N}$
 - La charge unitaire $q = 0,1 \text{ N/mm}$
 - La résistance élastique $R_e = 55 \text{ MPa}$

DIAGRAMME DES EFFORTS TRANCHANTS



Echelle: 1mm → 10N

Q-1-Tracer le diagramme des efforts tranchants le long de la poutre (A,B,C,D).

$T_{AB} = \dots\dots\dots$
 $T_{BC} = \dots\dots\dots$
 $T_{CD} = \dots\dots\dots$

0.5
0.5
0.5
0.5
0.5
0.5
1.0

Q-2- Ecrire pour chaque zone l'expression du moment fléchissant et calculer ses valeurs.

Entre A et B $M_fz = \dots\dots\dots$
 en A.....et en B

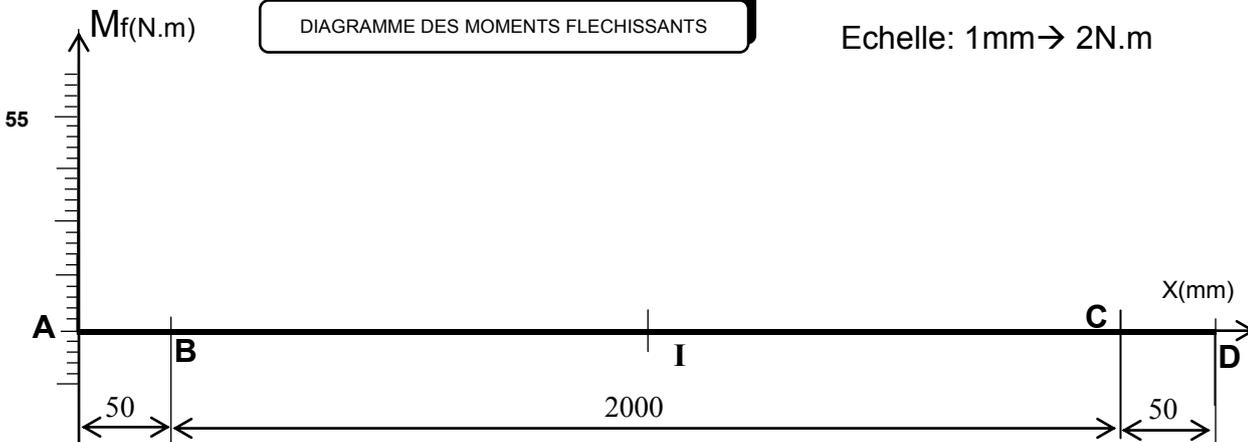
Entre B et C $M_fz = \dots\dots\dots$
 enB.....
 en I.....
 en C.....

Entre C et D $M_fz = \dots\dots\dots$
 en C.....et en D

Q-3- Tracer le diagramme des moments fléchissant le long de la poutre :

DIAGRAMME DES MOMENTS FLECHISSANTS

Echelle: 1mm → 2N.m



Q.3) - En déduire la valeur du moment fléchissant maximale :

$$\| M_{f_{\max}} \| = \dots\dots\dots \text{N.m}$$

Q.4) - Calculer le module de flexion sachant que le diamètre de l'arbre de la brosse $d=57\text{mm}$.

Q.5) - Calculer la valeur de la contrainte normale σ_{\max} sachant que le module de flexion

$$\frac{I_{GZ}}{V} = 18000 \text{ mm}^3$$

Q.6) - Vérifier la résistance en flexion de l'arbre de la brosse, sachant que le coefficient de sécurité adopté est $s = 8$.

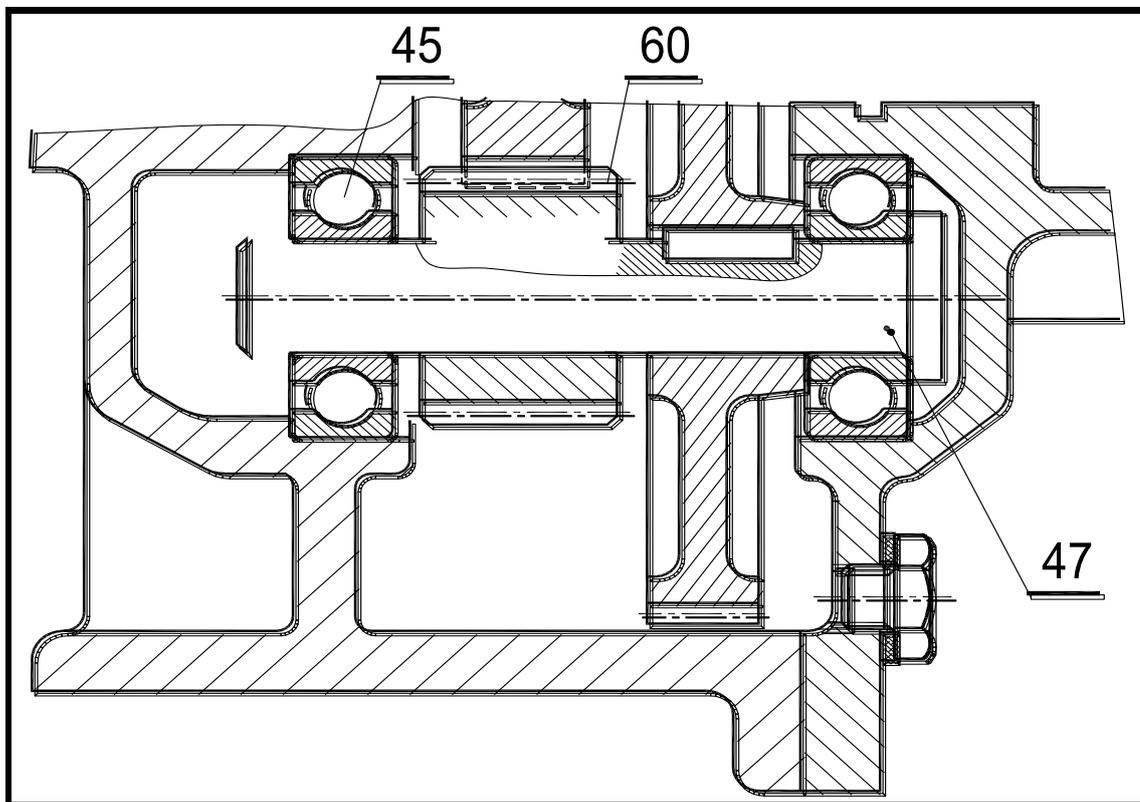
D) - Étude de guidage de l'arbre (47) : (2 Pts)

Le pignon arbré (47) est guidée en rotation par rapport au corps (11-02) par deux roulements (45) à une rangée de billes à contact radial (type BC), cette solution ne donne pas entière satisfaction .

D-1-1- Critiquer le montage de ces roulements, (voir dossier technique page 4/4) :

D-1-2- Proposer une modification pour ce guidage et indiquer les tolérances des portées des roulements.

B-1-3- Compléter la liaison encastrement du pignon (60) avec l'arbre (47).



Epreuve :
Technologie

Section :
Sciences techniques

Durée : **4 heures**
Coefficient : **4**

Mr : HENI ABDELLATIF

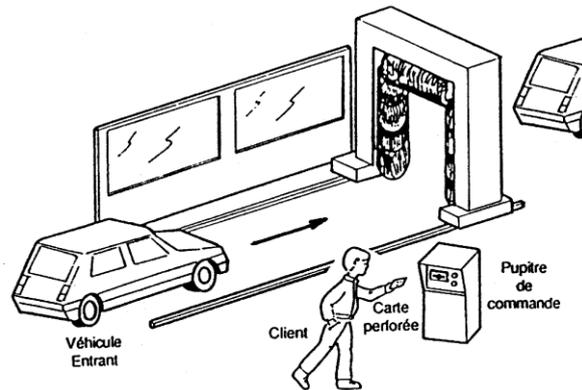
Constitution du sujet :

- Dossier technique : Pages 1/4 2/4 3/4 et 4/4.
- Dossier pédagogique : Pages 1/8 2/8 3/8 4/8 5/8 6/8 7/8 et 8/8.

Travail demandé :

- 1^{ère} partie (génie mécanique) : pages 1/8, 2/8, 3/8 et 4/8.
- 2^{ème} partie (génie électrique) : pages 5/8, 6/8, 7/8 et 8/8.

STATION AUTOMATIQUE DE LAVAGE DE VOITURES



PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME :

Le système automatisé de lavage de voitures est un portique mobile, il comprend :

- ☞ Deux brosses verticales et une brosse horizontale ;
- ☞ Des buses à jets verticaux et latéraux pour le lavage et le rinçage ;
- ☞ Un pupitre de commande intégrant un automate programmable A020 d'AEG.

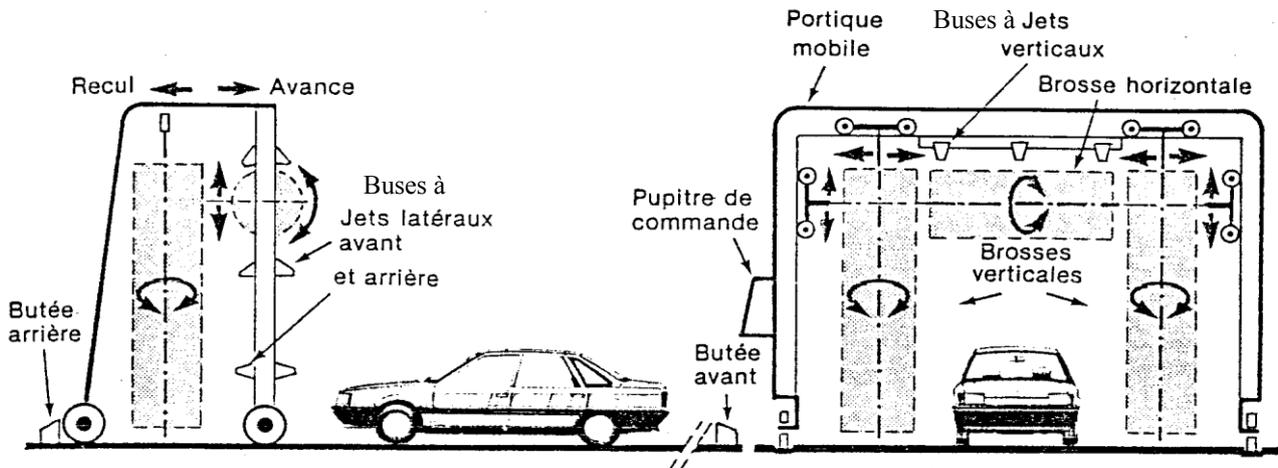


Fig.1 : Présentation

FUNCTIONNEMENT :

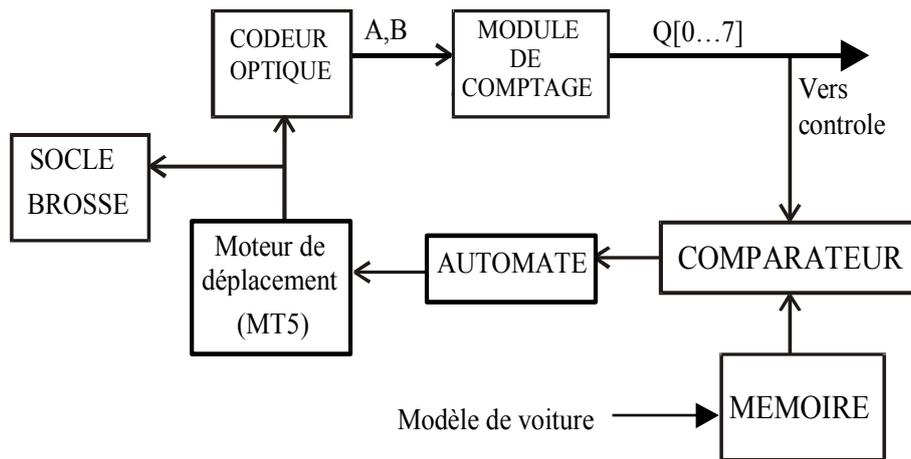
Le portique, étant en position retirée (butée arrière) et à la demande de départ cycle, le système évolue dans l'ordre suivant :

- ☞ Avancer le portique jusqu'à détection du véhicule ;
- ☞ rapprocher les brosses du châssis ;
- ☞ laver par rotation des brosses et jets de produit de lavage (eau + détergent) à moyenne pression ;
- ☞ arrêter le lavage en absence de détection de la voiture et l'avance continu jusqu'à la butée avant ;
- ☞ reculer le portique jusqu'à détection du véhicule ;
- ☞ rincer par rotation des brosses et jets d'eau à haute pression ;
- ☞ arrêter le lavage en absence de détection de la voiture et le recul continu jusqu'à la butée arrière .

GESTION DE DEPLACEMENT D'UNE BROSSE :

Le déplacement d'une brosse est effectué par un moteur à courant continu. Sa position est détectée par un codeur optique monté en bout d'arbre de l'axe du moteur.

Le codeur optique fourni deux signaux A et B en quadrature de phase.



DOCUMENTS RESSOURCES 1 :

La période des signaux A et B correspond à un déplacement de 1mm. La structure suivante compte le nombre des fronts montants du signal A pour connaître la position du brosse.

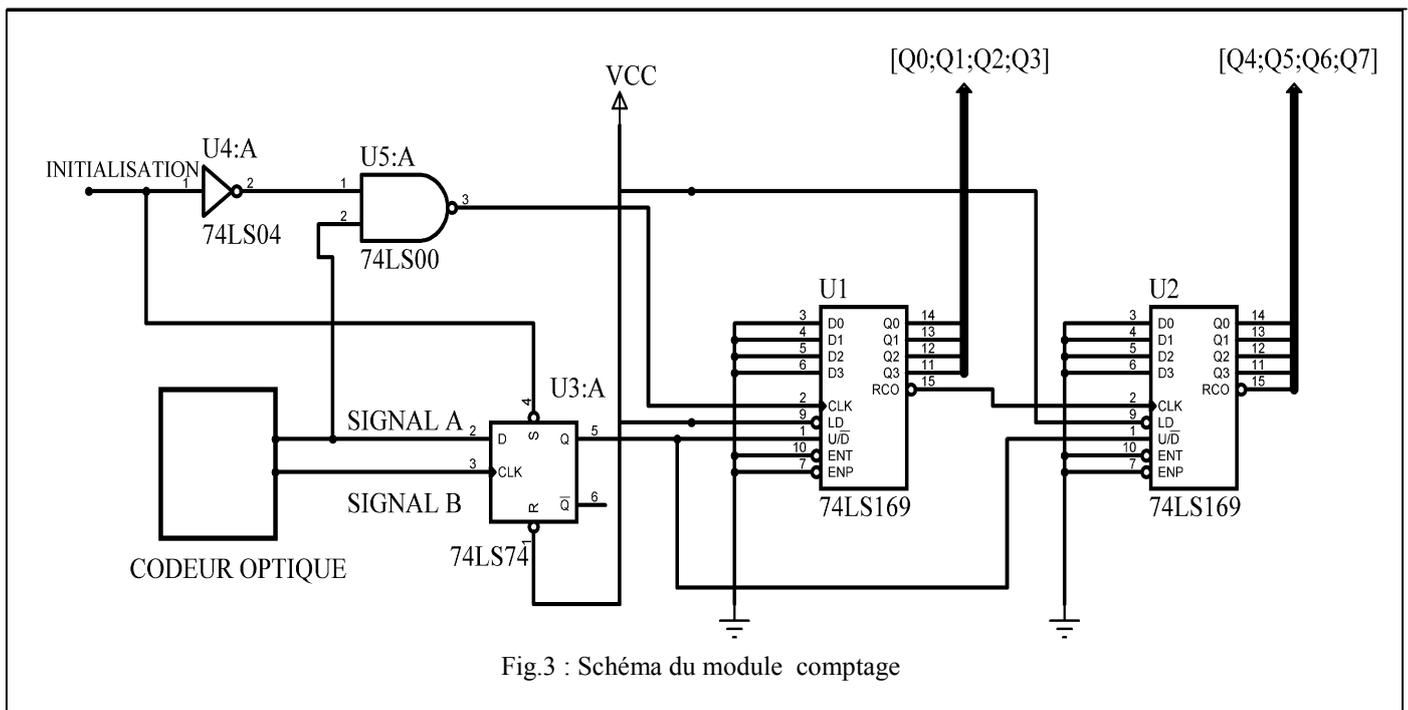
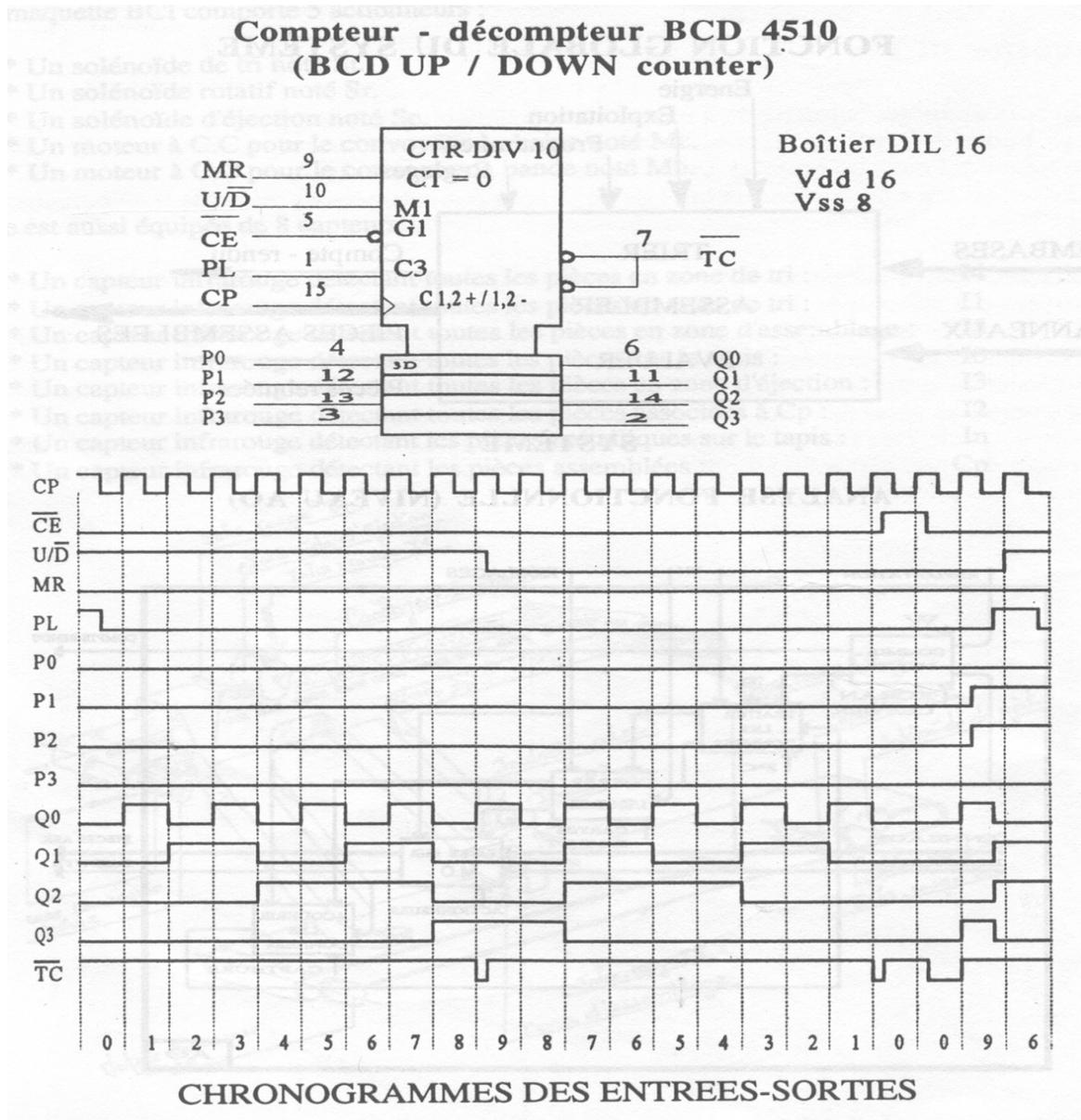


Fig.3 : Schéma du module comptage

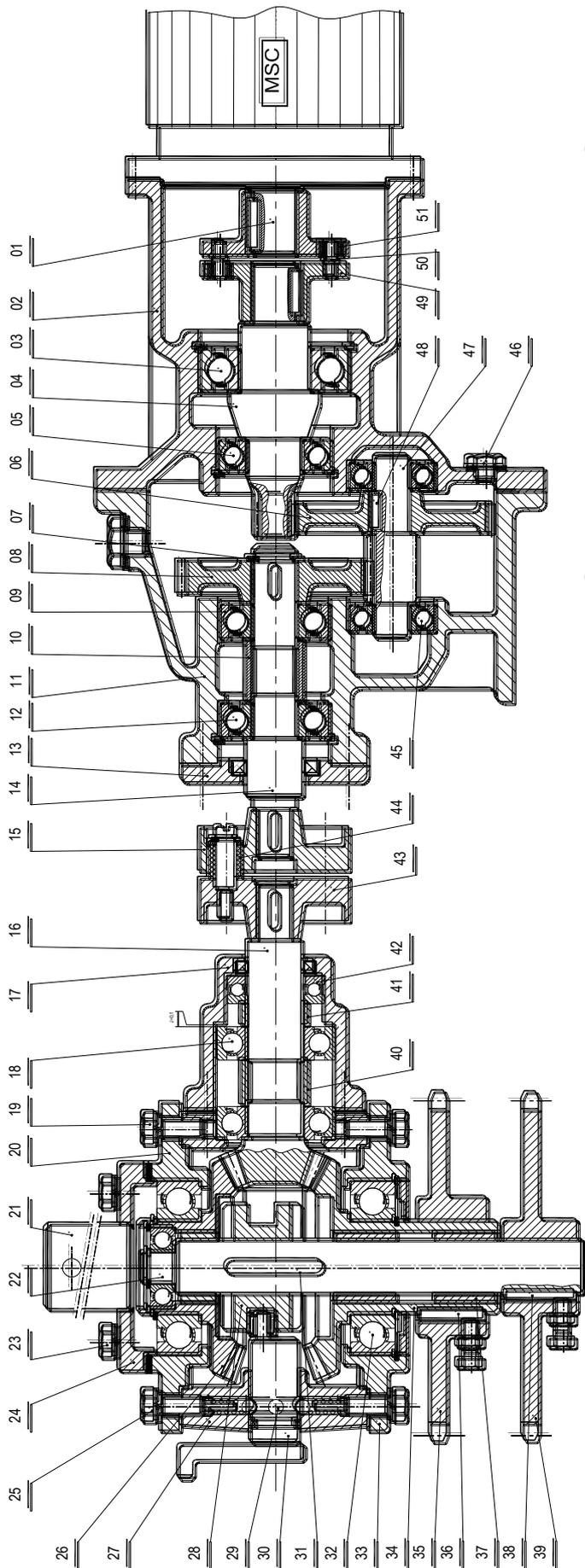
Brochage du circuit intégré 4510



PL : Entrée de chargement parallèle (Active au niveau haut) ; **P₀ à P₃** : Entrées parallèles ;
 \overline{CE} : Entrée de validation ; **CP** : Entrée D'horloge ; **U/D** : Entrée de mode de comptage ;
 \overline{TC} : Sortie de retenue (Active au niveau bas) et **Q₀ à Q₃** : Sorties .

5. Description et fonctionnement du moto-réducteur inverseur :

Les brosses de lavage entraînées par un moto-réducteur inverseur.
 Le réducteur est constitué par deux couples de roues cylindriques à dentures droites (4, 6) et (47,8).
 Les deux roues coniques (26) et (34) sont entraînés en rotation par le pignon arbré (16) lié à l'arbre de sortie du réducteur (14).
 Le baladeur (28) peut être accouplé à l'une des deux roues coniques pour permettre de choisir le sens de rotation de chacune de deux brosses.
 La brosse de droite est entraînée en rotation par une chaîne à partir du pignon à chaîne(39), celle de gauche est entraînée aussi par une chaîne à partir du pignon à chaîne (35) et chaque brosse de lavage est solidaire d'une roue à chaîne de 120 dents.



MOTEUR

REDUCTEUR

INVERSEUR DE MOUVEMENT

51		Plateau
50		axe
49		Plateau
48		Clavette parallèle
47		Pignon arbré
46	2	
45		Roulement à billes
44		Bague en caoutchouc
43		Plateau
42		Butée à billes
41		Bague
40		Bague
39		Pignon à chaîne
38		Clavette parallèle
37		Coussinet
36		Clavette parallèle
35		Pignon à chaîne
34		Roue conique de sortie
33		Palier inférieur
32		Roulement à billes
31		Clavette parallèle
30		Manivelle indexable
29		Bille
28		Baladeur
27		Boîtier
26		Roue conique
25		Vis H
24		Couvercle support
23		Vis H
22		Arbre de sortie de l'inverseur
21		Colonne de maintien
20		Palier supérieur
19		Vis H
18		Roulement à billes
17		Palier
16		Arbre d'entrée de l'inverseur
15		Plateau
14		Arbre
13		Couvercle
12		Roulement à billes
11		Corps
10		Bague
9		Roulement à billes
8		Roue dentée
7		Anneau élastique
6		Roue dentée
5		Roulement à billes
4		Pignon Arbré
3		Roulements à billes
2		Corps
1		Arbre moteur
Rep	Nbr	Désignation