

## LAVAGE DE VEHICULES PRÉPAYÉ

### 1-Présentation du système

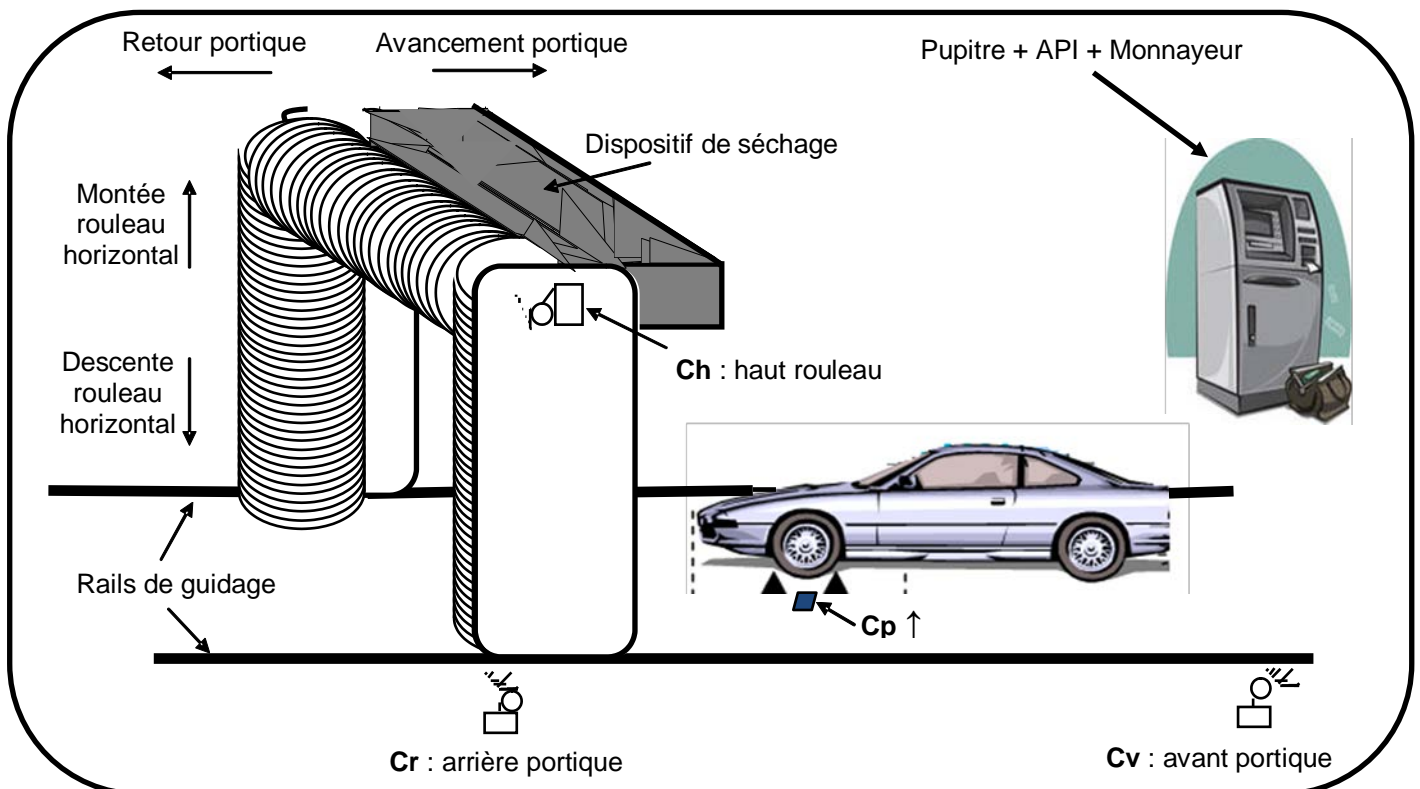
a- Description

#### I- Présentation du système

Le lavage de véhicule s'avère nécessaire autant que les entretiens: mécanique, électrique, pneumatique, etc...

Les stations de lavage de véhicules sont de plus en plus automatisées pour les principales raisons suivantes:

- Gain de temps;
- Esthétique et bonne finition de lavage



#### Le système comporte essentiellement:

- Un portique, supportant deux rouleaux verticaux et un rouleau horizontal, entraîné par un moteur électrique MT1 à deux sens de rotation (avant et arrière);
- Un moteur électrique MT2 associé à un mécanisme permettant la rotation de ces trois rouleaux;
- Un moteur électrique MT3 pour la montée et la descente du rouleau horizontal;
- Un capteur de proximité détectant la présence d'un véhicule;
- Des capteurs de fin de courses détectant les positions:
  - ✓ Haute du rouleau horizontal;
  - ✓ Avant et arrière du portique.
- Un dispositif de séchage du véhicule situé sur la partie haute du portique;
- Un dispositif de diffusion, constitué de deux électrovannes, permettant d'arroser le véhicule avec l'eau ou avec l'eau savonnée;

- Un monnayeur permettant d'encaisser le paiement (pièces monnaie de 5DT ou pièces monnaie de 1DT) et de rendre le reste si le paiement est supérieur au tarif de lavage;
- Un automate programmable industriel gérant le fonctionnement du système;
- Un pupitre de commande et d'affichage multiplexé.

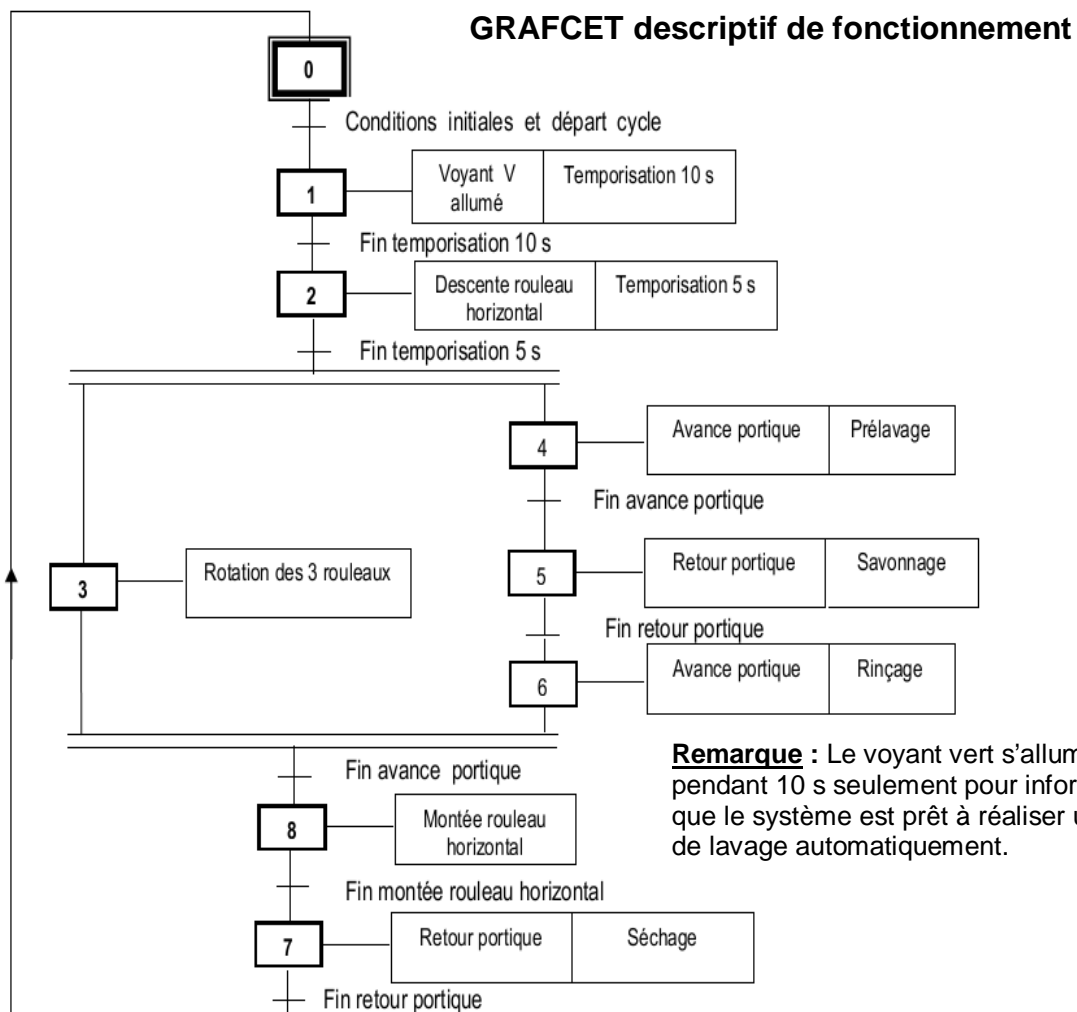
**N.B. :** Le déplacement du portique sur les rails est assuré par des roues lisses.

## I- Description de Fonctionnement

### 1- Fonctionnement du système

À l'état initial: le portique est en position arrière, le rouleau horizontal est en position haute. Si un véhicule est présent sur la surface de lavage, le montant de lavage payé validé et encaissé par le monnayeur (X=1). un appui sur le bouton du départ de cycle (dcy) lance le fonctionnement du système décrit par le GRAFCET ci-dessous.

**N.B. :** Le mécanisme d'éloignement et de rapprochement des rouleaux verticaux ne fait pas partie de notre étude.



### 2- Identification des choix technologiques

Action	Préactionneur	Capteur
Voyant vert allumé	KAV	
Descente rouleau horizontal	KM31	
Montée rouleau horizontal	KM32	Ch
Avance portique	KM14	Cv
Retour portique	KM15	Cr
Rotation des trois rouleaux	KM2	

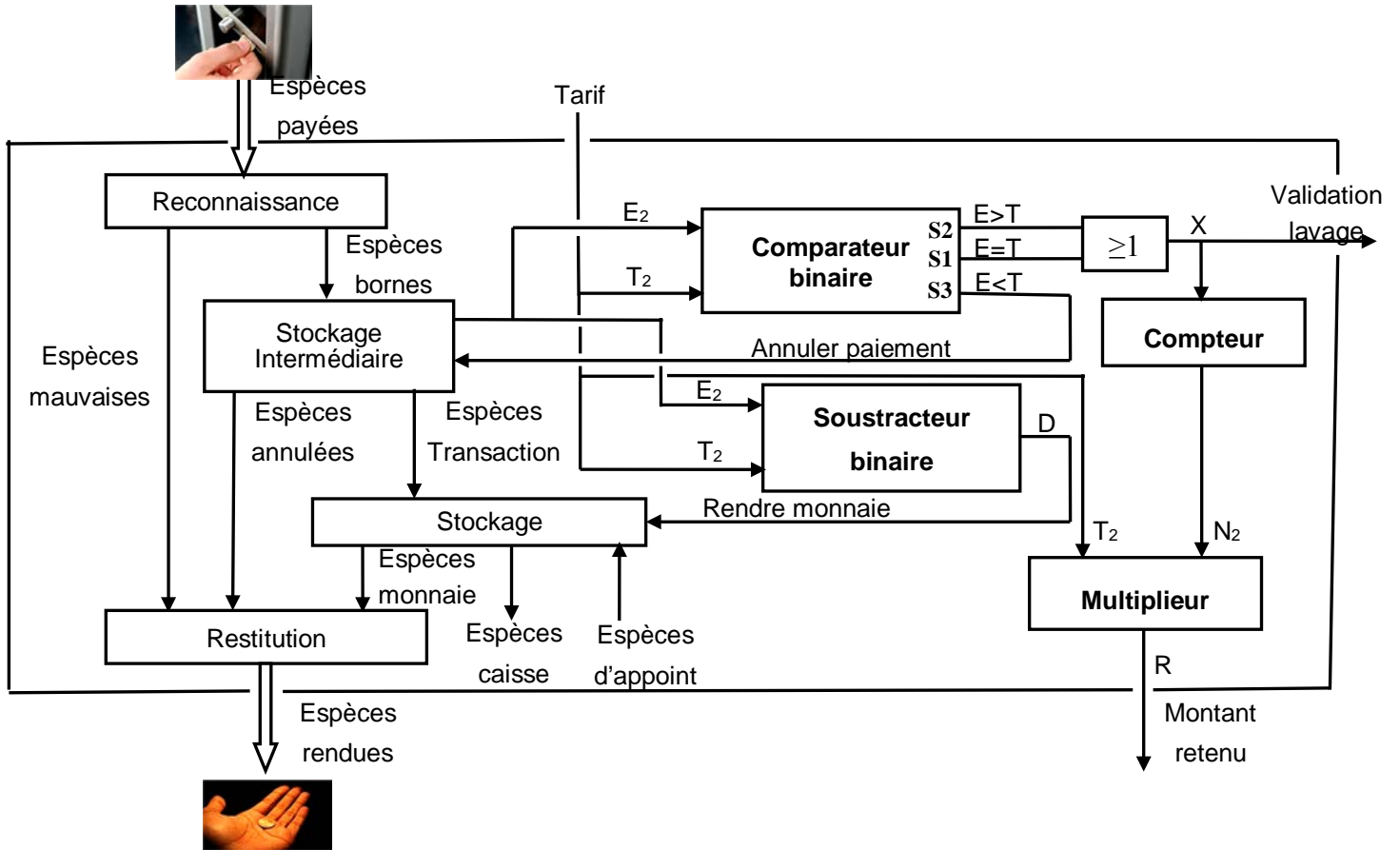
Prélavage ou Rinçage	KEV1	
Savonnage	KEV2	
Séchage	KM4	

### 3- Affectations des entrées/sorties

La mise en **sécurité** du système est assuré par un *automate programmable* de type **AEG** ou **TSX** selon les affectations suivantes :

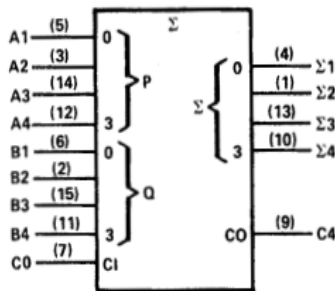
Capteur	API TSX	API AEG	Préactionneur	API TSX	API AEG	Etape	API TSX	API AEG
S0	%I1.0	I1	KAV	%Q2.3	Q3	90	%M1	M1
S1	%I1.1	I2	KAR	%Q2.5	Q5	91	%M2	M2
Sd	%I1.2	I3	T1	%TM1	T1	92	%M3	M3
Sb	%I1.3	I4				93	%M4	M4
Ur	%I1.4	I5						
			Information	API TSX	API AEG			
			t1	%TM1.Q	T1			

### 4- Schéma fonctionnel du monnayeur-rendeur

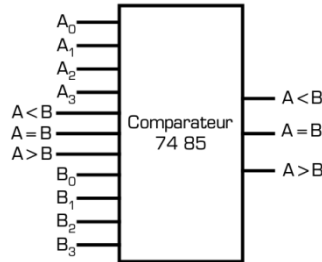


### 5- Datasheets

#### 74283 Additionneur-soustracteur



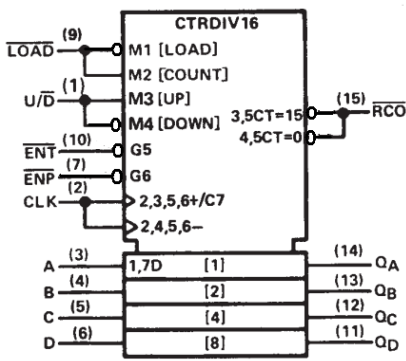
#### 7485



Mots A et B	Entrées			Sorties		
	A > B	A = B	A < B	A > B	A = B	A < B
A > B	1	0	0	1	0	0
A > B	0	1	0	1	0	0
A > B	0	0	1	1	0	0
A = B	1	0	0	1	0	0
A = B	0	1	0	0	1	0
A = B	0	0	1	0	0	1
A < B	1	0	0	0	0	1
A < B	0	1	0	0	0	1
A < B	0	0	1	0	0	1
A > B	1	1	1	1	0	0
A = B	1	1	1	0	1	0
A < B	1	1	1	0	0	1

# 74LS169

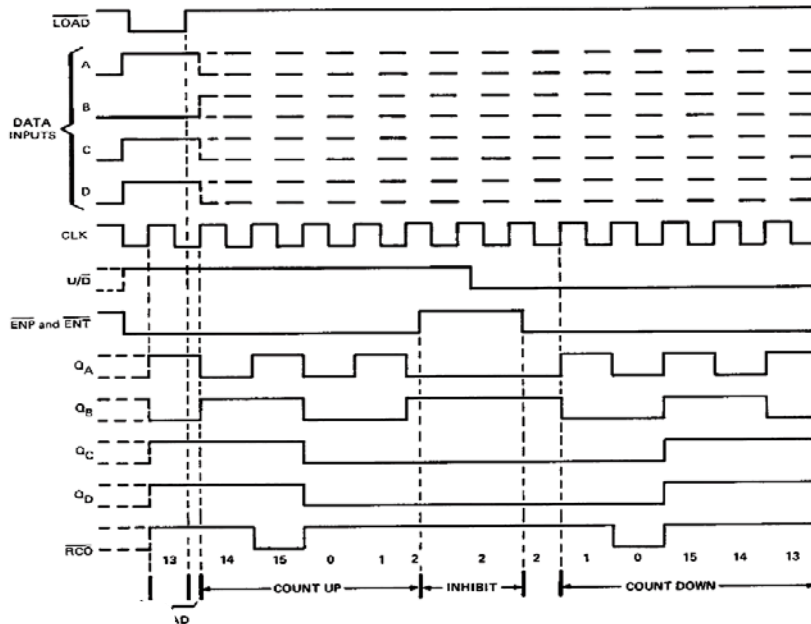
# Timing diagram



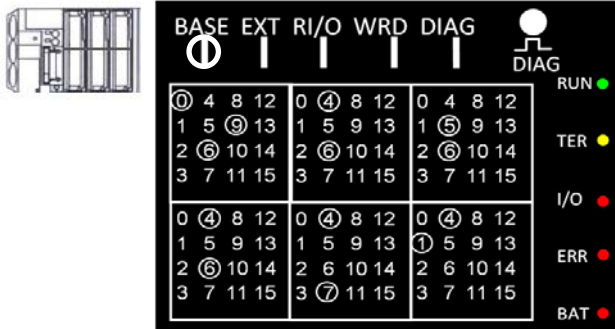
Boitier DIL 16

Vdd 16

Vss 8



## 6-Bloc de visualisation centralisé Module de base allumé



## 7-Extrais simplifié de la carte d'affichage multiplexe non représentée

**N.B :** Les afficheurs utilisés sont à anode commune

*aff3 aff2 aff1 aff0*

Figure 1

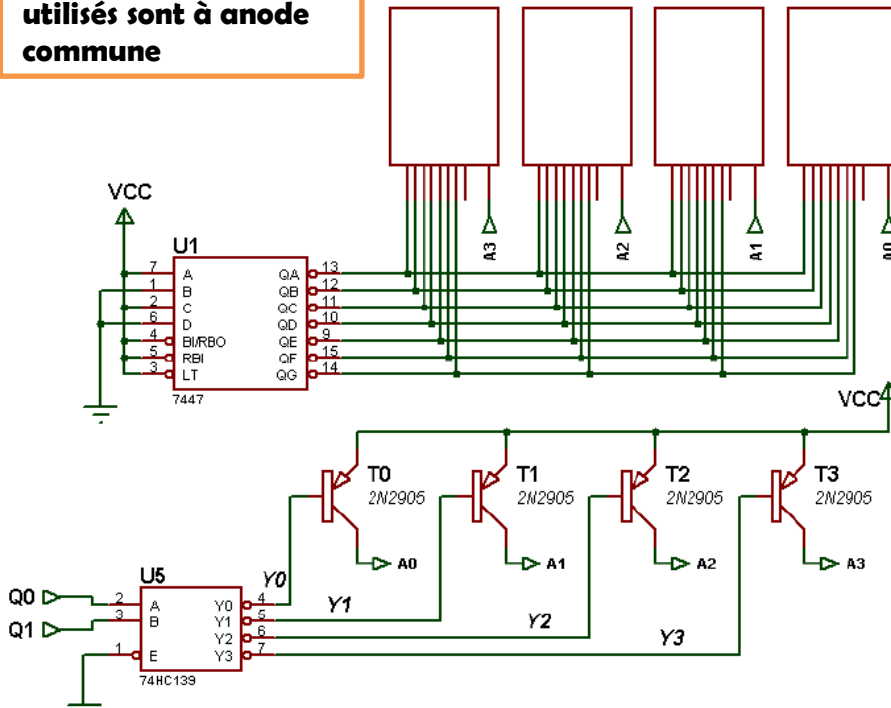


Figure 2



## 8-Description du mécanisme de déplacement du portique sur le rail:

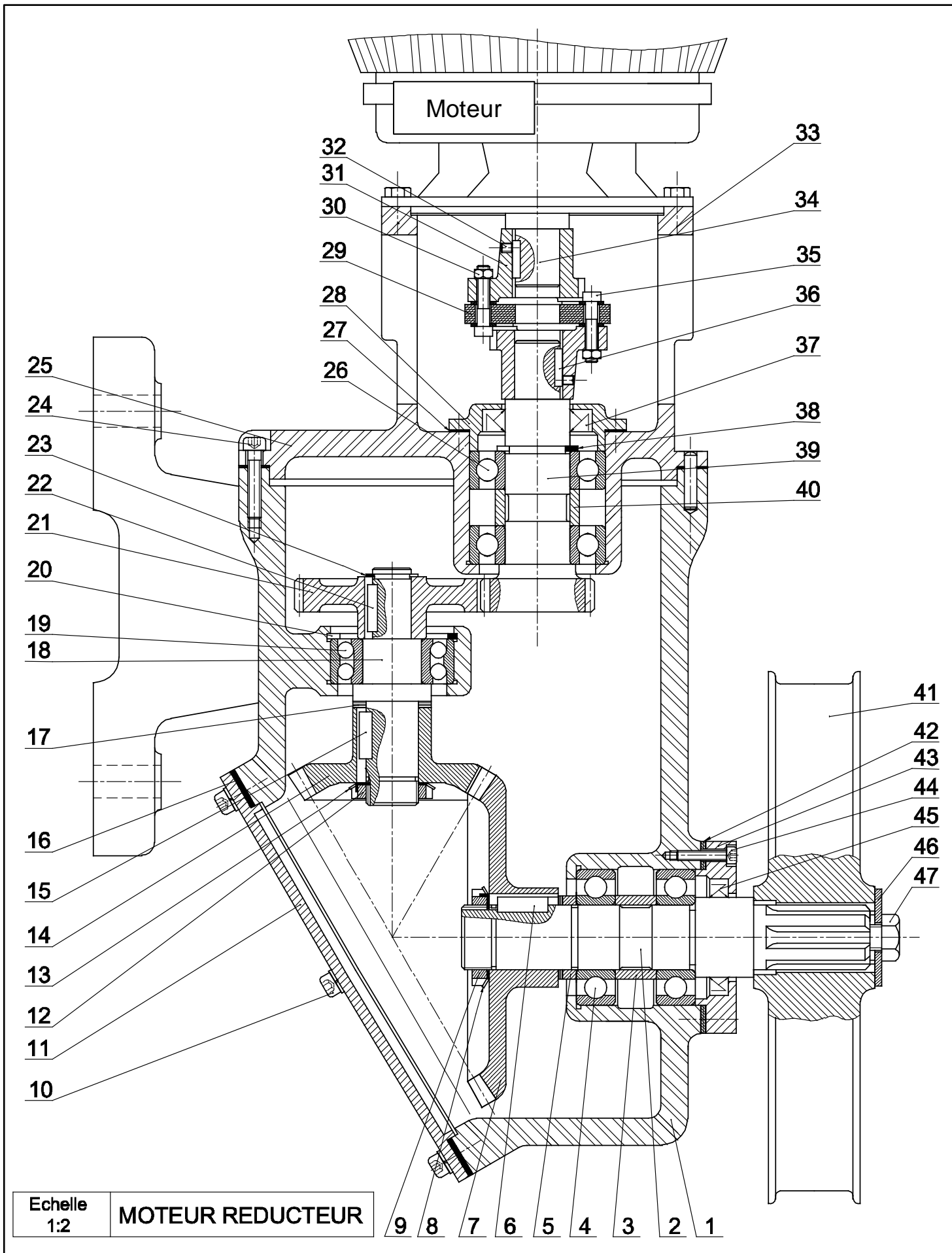
Le dessin d'ensemble (page 6/6 du dossier technique) représente le mécanisme de déplacement du portique sur les rails.

Le déplacement est assuré par moteur-réducteur dont l'arbre moteur est accouplé à l'arbre d'entrée du réducteur composé d'un train d'engrenage (39, 21, 14,7).

Le mouvement de rotation de l'arbre de sortie (2) du réducteur est transmis à la roue lisse (41) qui roule sur le rail pour permettre le déplacement du portique.

24	4	Vis CHC
23	1	Anneau élastique
22	1	Clavette //
21	1	Roue dentée
20	1	Anneau élastique
19	1	Roulement
18	1	Arbre intermédiaire
17		.....
16	1	Joint plat
15	1	Clavette //
14	1	Pignon conique
13	1	Rondelle frein
12	1	Ecrou à encoche
11	1	Couvercle
10	6	Vis CHC
9	1	Ecrou à encoche
8	1	Rondelle frein
7	1	Roue conique
6	1	Clavette //
5	1	Bague
4	2	Roulement type BC
3	1	Bague entretoise
2	1	Arbre de sortie
1	1	Carter
<b>REP</b>	<b>NB</b>	<b>DESIGNATION</b>

47	1	Vis H
46	1	Rondelle plate
45	1	Joint à deux lèvres
44	3	Vis CHC
43	1	Couvercle
42	1	Cale
41	1	Roue lisse
40	1	Bague entretoise
39	1	Pignon arbré
38	1	Anneau élastique
37	1	Joint à deux lèvres
36	2	Clavette //
35	6	Vis
34	1	Arbre moteur
33	4	Vis H
32	2	Vis sans tête
31	2	Plateau
30	6	Ecrou H
29	1	Gaine en caoutchouc
28	1	Couvercle
27	2	Joint plat
26	1	Roulement type BC
25	1	Boitier
<b>REP</b>	<b>NB</b>	<b>DESIGNATION</b>



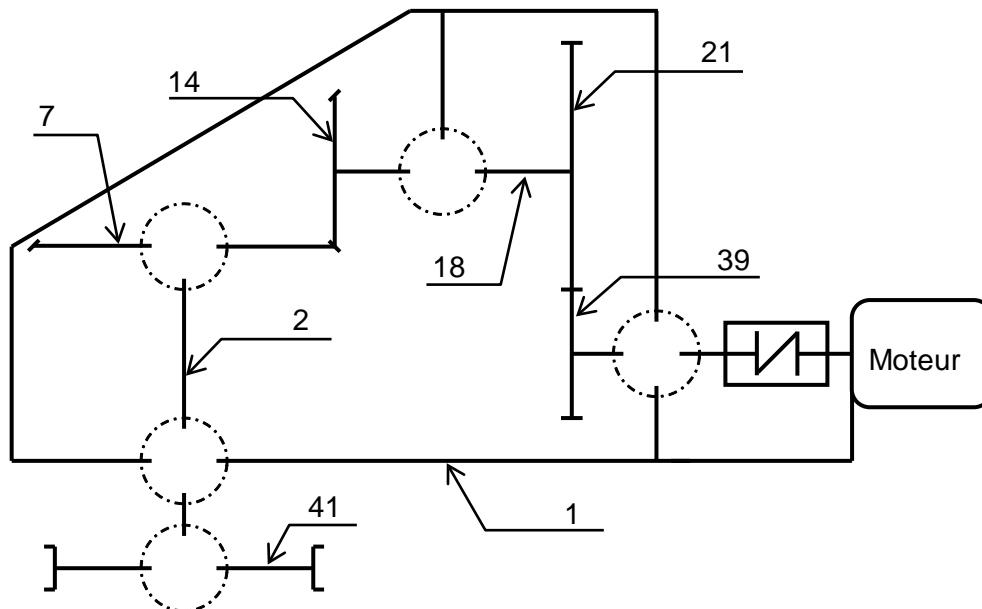
**A - Génie mécanique :**

**1- Analyse fonctionnelle : (3,5 pts)**

1-1- En se référant au dossier technique pages 5/6 et 6/6, Compléter le diagramme **F.A.S.T** relatif à la fonction **FP1**.

<b>FP1</b>	Déplacer le portique sur les rails	
<b>FT1</b>	..... .....	<b>Moteur</b>
<b>FT2</b>	Transmettre le M <sup>t</sup> de l'arbre moteur (34) au pignon arbré (39)	.....
<b>FT3</b>	Transmettre le M <sup>t</sup> du pignon arbré (39) à l'arbre (18)	.....
<b>FT31</b>	.....	<b>2 Roulements (27)</b>
<b>FT32</b>	Guider l'arbre (18) en rotation	.....
<b>FT4</b>	Transmettre le M <sup>t</sup> de l'arbre (18) à l'arbre (2)	.....
<b>FT5</b>	Lier l'arbre (2) à la roue lisse (41)	.....

1-2- Compléter le schéma cinématique ci-dessous.

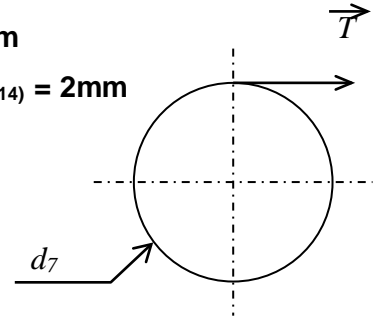


1-3 Donner le nom et le rôle de (17) : .....



**2- Etude du réducteur et du moteur : (6.5 pts)**

- On donne: - L'entraxe entre (39 et 21):  $a = 60\text{mm}$  et  $m_{(39,21)} = 1,5 \text{ mm}$   
 -  $Z_{21} = 48 \text{ dents}$ ,  $Z_7 = 60 \text{ dents}$  et  $Z_{14} = 30 \text{ dents}$  et  $m_{(7,14)} = 2\text{mm}$   
 -  $N_2 = 240 \text{ tr/min}$   
 - L'effort tangenciel sur la roue lisse (7):  $\|\vec{T}\| = 350\text{N}$   
 - Diamètre de la roue lisse (7)  $d_7 = 200 \text{ mm}$



2-1- Déterminer le nombre de dents  $Z_{39}$ .

.....

$Z_{39} = \dots\dots\dots$

2-2- Calculer le rapport globale  $r_g$  du réducteur.

.....  
 .....

$r_g = \dots\dots\dots$

2-3- Calculer le couple  $C_2$  transmis par l'arbre (2).

.....  
 .....

$C_2 = \dots\dots\dots$

2-4- Calculer la puissance  $P_2$  au niveau de l'arbre (2) .

.....  
 .....

$P_2 = \dots\dots\dots$

2-5- Calculer la puissance  $P_m$  du moteur sachant que le rendement global de transmission de mouvement est évalué à  $\eta=0,85$ .

.....  
 .....

$P_m = \dots\dots\dots$

2-6- Calculer la vitesse de rotation  $N_m$  du Moteur .

.....  
 .....

$N_m = \dots\dots\dots$

2-7- Choisir parmi la liste proposée ci-dessous le moteur qui convient en cochant la case correspondante

Type	FLS 100 LK	FLS 100 LK	FLS 112 M	FLS 132 S
Puissance(kW)	0.75	1.1	1.5	2,2
Vitesse (tr/min)	720	720	725	715
Choix	.....	.....	.....	.....

**3-Etude de la résistance de l'arbre (39) à la torsion (2 pts)**

L'arbre (39) est assimilé à une poutre cylindrique pleine de résistance pratique au glissement  $R_{pg} = 35 \text{ N/mm}^2$  soumis à ces deux extrémités de deux couples opposés  $C_{39} = 20 \text{ Nm}$

3-1 Calculer le diamètre minimal  $d_{min}$  de cet arbre pour qu'il résiste à la torsion

.....  
 .....  
 .....





3-2 Calculer l'angle de torsion **en degré** sachant que la longueur **L = 100 mm** et le module d'élasticité transversal **G = 8 10<sup>4</sup> MPa**.

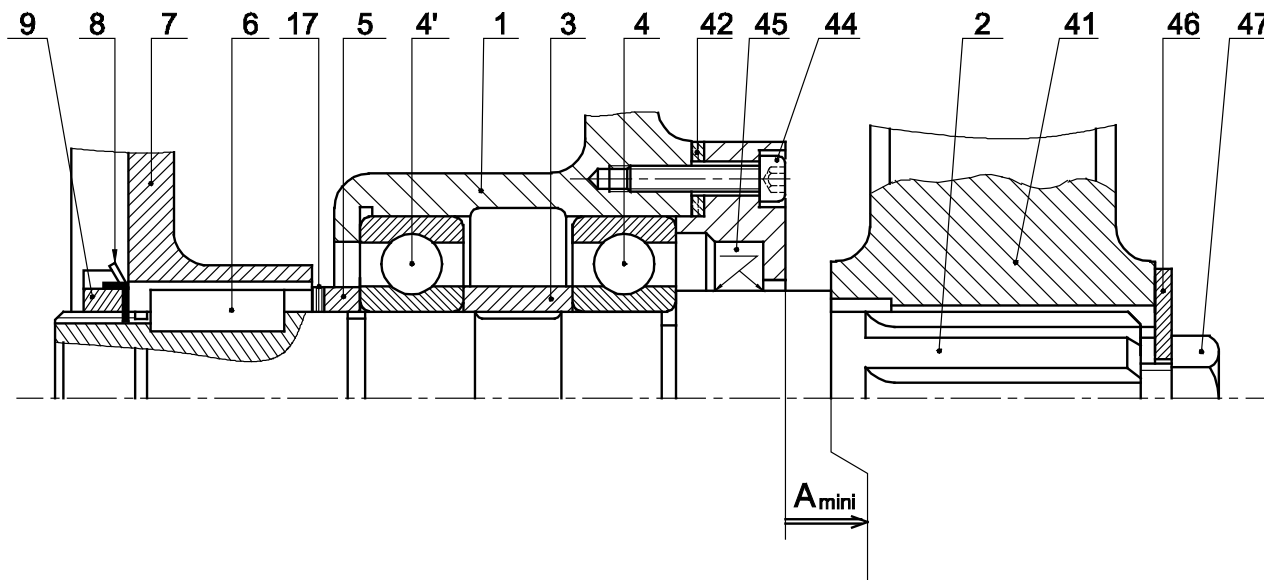
.....

.....

**4- Cotation fonctionnelle : (1.25 pts)**

4-1-Le montage des roulements (4) exige un jeu latéral « j » au niveau de ses bagues extérieures. Préciser la situation de ce jeu : « j » est situé entre .....

4-2- Tracer la chaîne de cotes de A<sub>mini</sub>.

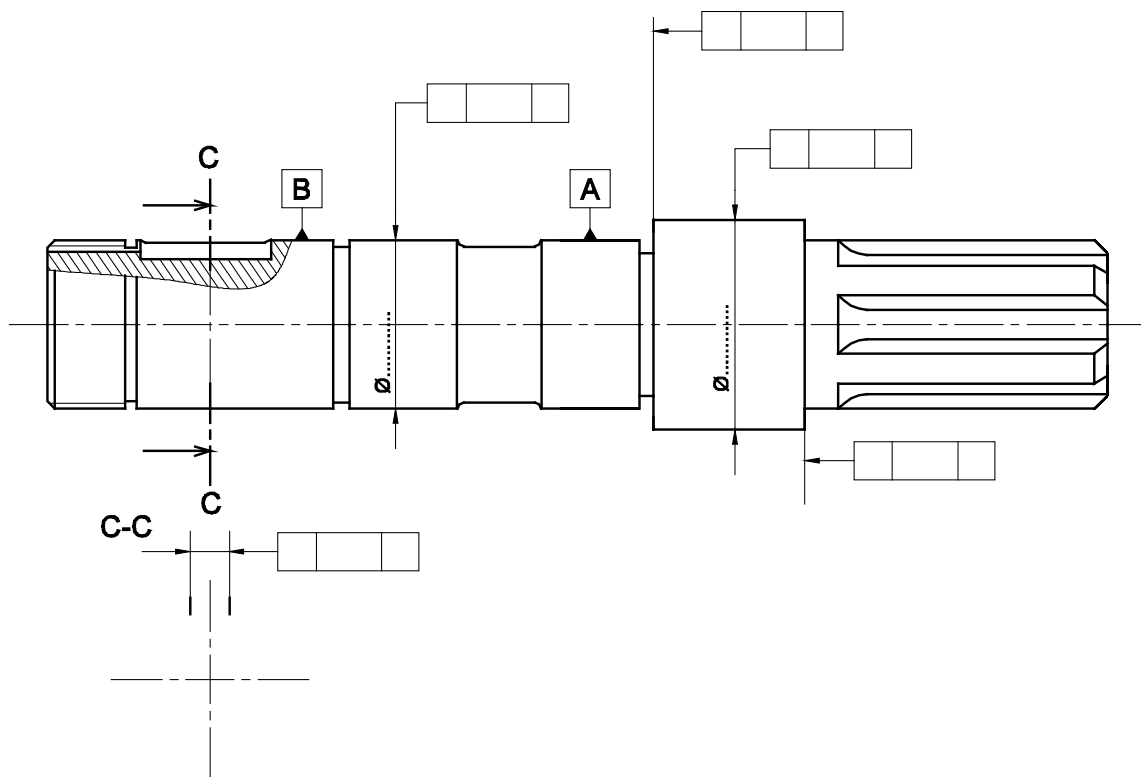


**5-Définition de l'arbre (2) : (2,75 pts)**

5-1 Représenter la section sortie C-C

5-2 Reporter la cote fonctionnelle relative à la condition A<sub>min</sub>, placer les cotes fonctionnelles aux portées du roulement et du joint

5-3 Compléter les spécifications géométriques



## 6- Représentation graphique du plateau (31) : (4 Pts)

☞ En se référant au dossier technique page 6/6, on demande à l'échelle donnée :

6-1- De compléter le dessin du produit fini du couvercle (43) par :

- la vue de face en coupe **C-C**
- la vue de droite.

6-2- D'inscrire les cotes fonctionnelles nécessaires.

6-3- D'inscrire les tolérances géométriques.

Plateau (31) en 3D ☞

