



Mise en bouteille

## Poste de distillation et de séparation

### BAREME DE NOTATION

#### A – Analyse fonctionnelle

- A-1- Analyse fonctionnelle globale :.../4p<sup>ts</sup>  
A-2- Analyse fonctionnelle de la partie opérative  
1/ ...../2p<sup>ts</sup>  
2/ ...../2p<sup>ts</sup>  
3/ ...../2p<sup>ts</sup>

#### B – Etude partielle de la transmission d'énergie.

Etude cinématique du réducteur :

- 1/ ...../2p<sup>ts</sup>  
2/ ...../2p<sup>ts</sup>

#### C – Production d'une solution ou d'une modification :

Etude du sous ensemble mécanique :

- 1/ ...../5p<sup>ts</sup>  
2/ ...../5p<sup>ts</sup>

#### D – Mise en œuvre du GRAFCET :

- 1...../4p<sup>ts</sup>  
2...../4p<sup>ts</sup>

#### E – CALCUL de prédétermination ou de vérification

E - 1 Calcul des paramètres électriques de l'installation :

- 1/ ...../4p<sup>ts</sup>  
2/ ...../2p<sup>ts</sup>  
3/ ...../2p<sup>ts</sup>

#### E-2 Calcul des paramètres du moteur M2 :

- 1/ ...../3p<sup>ts</sup>  
2/ ...../3p<sup>ts</sup>  
3/ ...../4p<sup>ts</sup>

#### E –3 Protection électrique (Régime du neutre):

- 1/ ...../2p<sup>ts</sup>  
2/ ...../2p<sup>ts</sup>  
3/ ...../2p<sup>ts</sup>  
4/ ...../3p<sup>ts</sup>

#### F- Régulation de température

- 1/ ...../3p<sup>ts</sup>  
2/ ...../3p<sup>ts</sup>  
3/ ...../3p<sup>ts</sup>

#### G – Mise en équation du GRAFCET

- 1/-Compléter le tableau...../6p<sup>ts</sup>  
2/-Compléter le schéma...../6p<sup>ts</sup>

Total /80 p<sup>ts</sup>

## I- PRÉSENTATION DU SYSTEME :

Ce système permet d'extraire par distillation l'essence et l'eau de fleurs d'orangers.

- l'essence est un produit de base utilisé en parfumerie, il est stocké dans un réservoir.
- l'eau de fleurs d'oranger est un produit à usage courant, elle est mise en bouteilles pour la commercialisation.

## II- DESCRIPTION :

Le croquis de la **page 4**, représente le système qui est constitué de :

- Un poste de distillation et de séparation.
- Une chaîne de mise en bouteilles.
- Une salle de commande et de contrôle du système.

### 1° / le poste de distillation et de séparation.

Le poste de distillation est constitué d'un palan de levage, d'un chaudron et d'un condenseur.

- Le chaudron peut contenir jusqu'à Cinq paniers de fleurs d'oranger de 100 kg chacun,
- Le palan assure le placement des cinq paniers, un par un, dans le chaudron.

L'accrochage des paniers se fait manuellement.

Le chaudron contient de l'eau potable dans laquelle sont immergés les paniers, l'eau est portée à ébullition grâce à des résistances chauffantes.

La vapeur produite est dirigée vers le condenseur qui la transforme en liquide qui est un mélange d'essence et d'eau de fleurs. Ce mélange passe par un séparateur muni de deux sorties :

- Une sortie pour l'essence de fleurs reliée à un réservoir non représenté.
- Une sortie pour l'eau de fleurs d'orangers. Cette eau sera ensuite mise en bouteilles.

### 2° / la chaîne de mise en bouteille.

Elle est constituée principalement d'un poste de remplissage et de bouchage.

L'alimentation de ce poste en bouteilles se fait par tapis roulant muni de support à pas régulier pour le maintien des bouteilles.

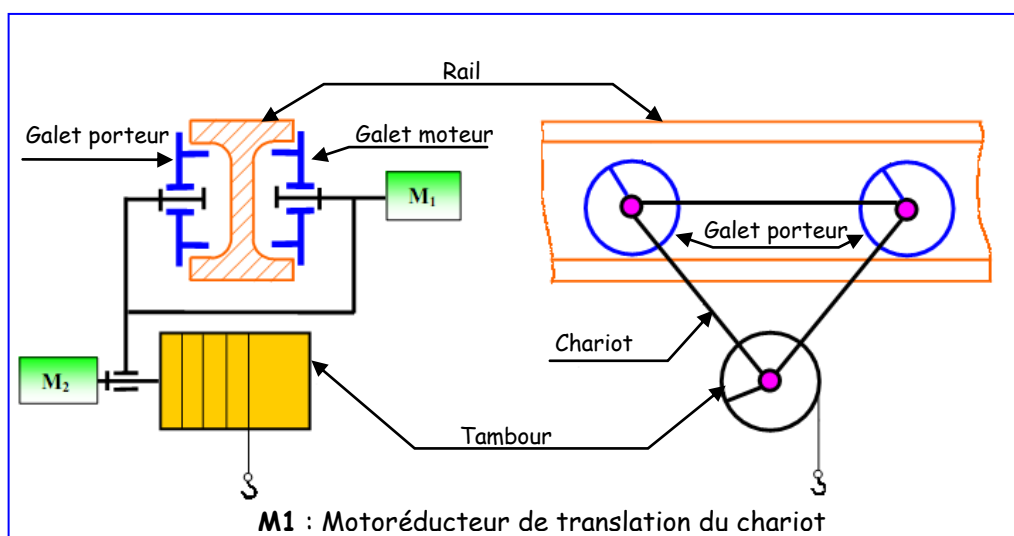
## III- FONCTIONNEMENT DU PALAN :

### 1° / Description du palan (figure ci-dessous)

Le palan est principalement constitué de :

- Un chariot, entraîné par un motoréducteur (M1), se déplace horizontalement sur rail en forme de **I**.
- Un tambour entraîné par un motoréducteur (M1) sur lequel s'enroule un câble terminé par un crochet.

Le freinage de ce moteur est assuré par un frein électromagnétique (pages 7 et 8)



**2°/ Cycle de chargement des paniers :** au départ le chaudron ne contient aucun panier.

L'action sur le bouton départ cycle Dcy entraine par ordre :

- L'ouverture du couvercle du chaudron par le moteur M3.
- Le chargement du chaudron par cinq paniers (un par un).
- La fermeture du couvercle du chaudron.

Le crochet, initialement en position basse, décrit un cycle en U renversé (∩).

Pour compter le nombre de paniers on utilise un compteur (C1) modulo cinq incrémenté à la fin de chaque cycle de chargement.

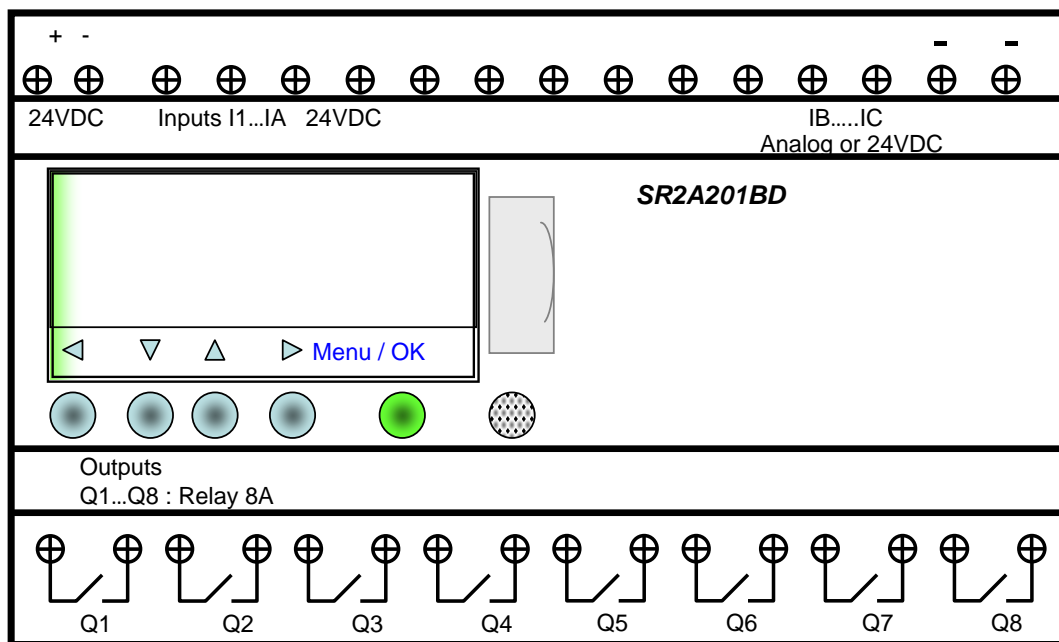
**3°/ Tableau des affectations :**

Le tableau suivant regroupe les actionneurs, les préactionneurs et les capteurs relatifs au fonctionnement du palan ainsi que leurs affectations. On y associe des entrées et des sorties sur **API (ZELIO SR2A201BD)**

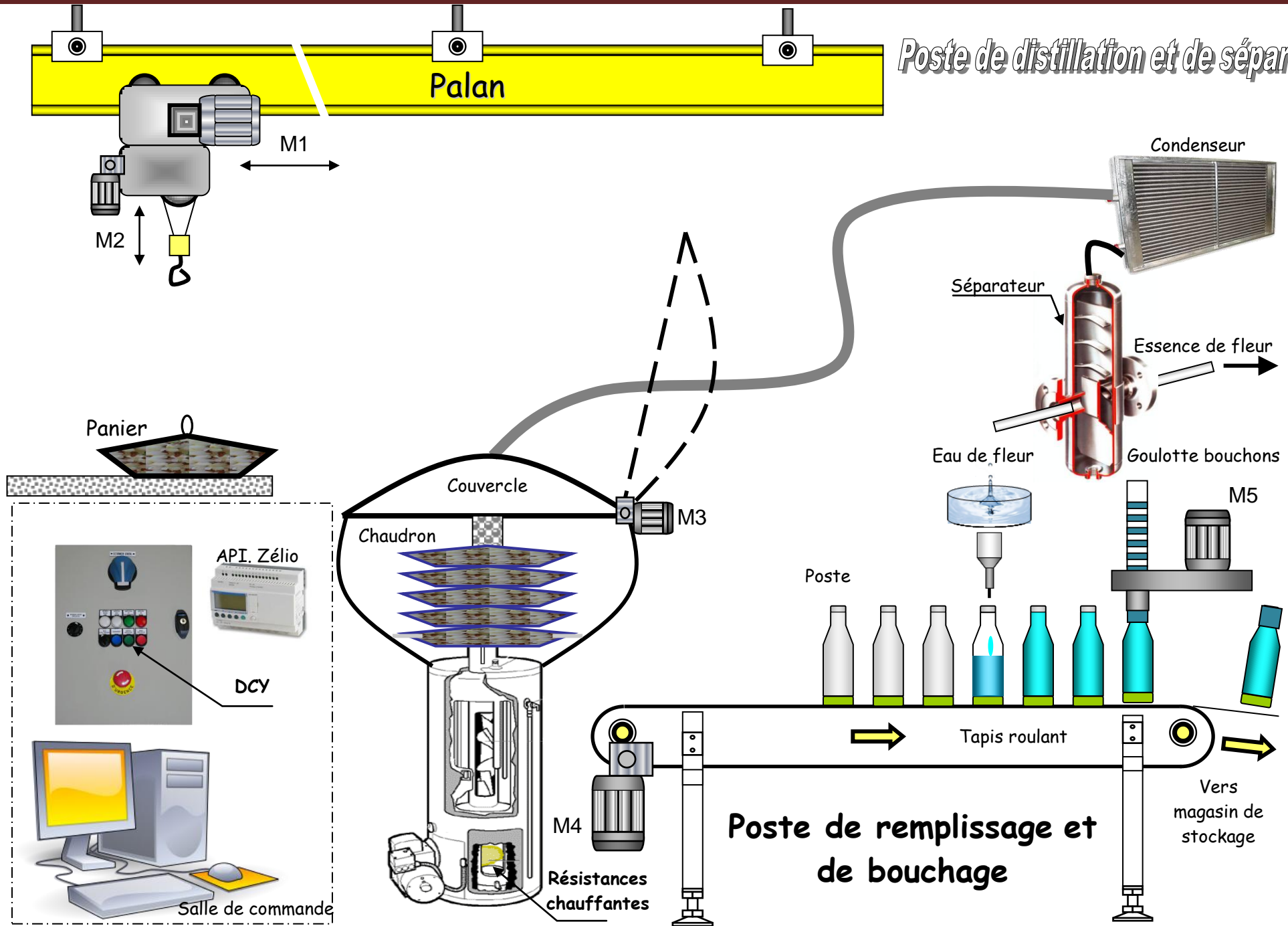
ACTIONS	ACTIONNEURS		PREACTIONNEURS	AFFECTATION DES SORTIES	CAPTEURS	AFFECTATION DES ENTRÉES
Montée	M	Moteur électrique M2	KM21	Q1	h	I1
Descente	D		KM22	Q2	b	I2
Avance vers chaudron	T+	Moteur électrique M1	KM11	Q3	d	I3
Retour en arrière	T-		KM12	Q4	g	I4
Ouverture du couvercle	Oc	Moteur électrique M3	KM31	Q5	e	I5
Fermeture du couvercle	Fc		KM32	Q6	f	I6
Comptage	P1		P1	Q7	C1	I7
	Z1		Z1	Q8		
					Dcy.	I8
					Init.	I9

**Module logique programmable (ZELIO SR2A201BD) possédant :**

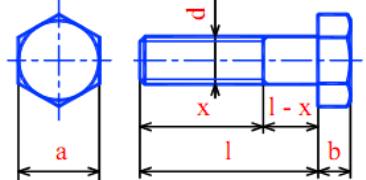
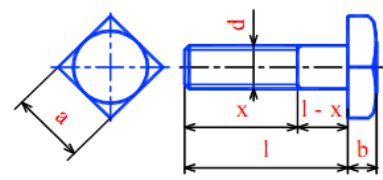
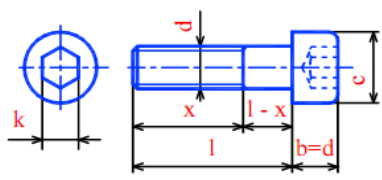
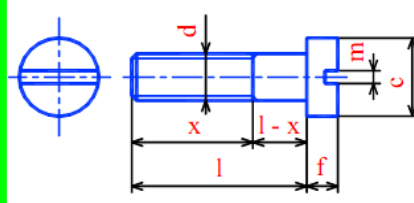
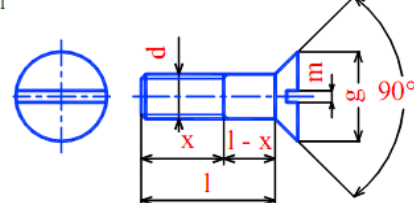
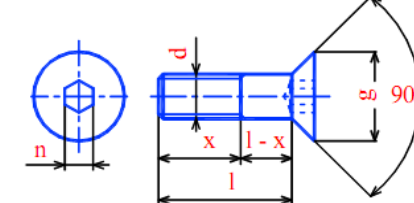
- ✓ 12 entrées : I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, IA, IB et IC.
- ✓ 8 sorties : Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7 et Q8

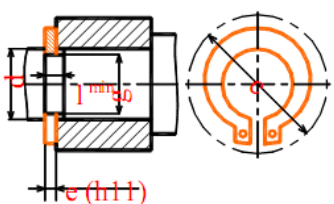
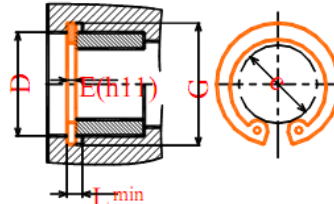


# Poste de distillation et de séparation



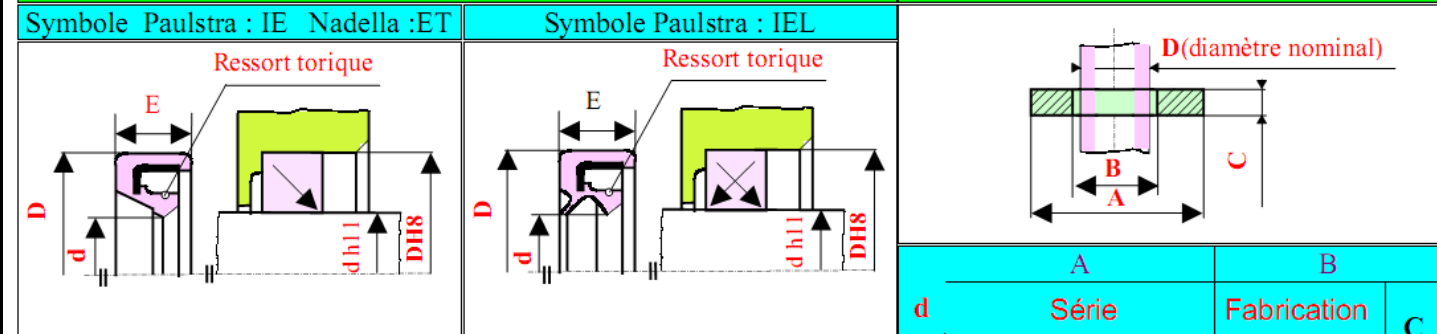
4° / éléments standards :

<b>Vis d'assemblage</b>	<b>Tête hexagonale</b> Symbole : <b>H</b> NF E 25-112	<b>Tête carrée</b> Symbole : <b>Q</b> NF E 25-116	<b>Tête cylindrique à 6 pans creux</b> Symbole : <b>CHC</b> NF E 25-125										
													
	<b>Tête cylindrique fendue</b> Symbole : <b>CS</b> NF E 25-127	<b>Tête fraisée plate fendue</b> Symbole : <b>FS</b> NF E 25-123	<b>Tête fraisée à 6 pans creux</b> Symbole : <b>FHC</b> NF E 25-160										
													
<b>d</b>	1.6	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	16	20
<b>Pas</b>	0.35	0.4	0.45	0.5	0.7	0.8	1	1.25	1.5	1.75	2	2	2.5
<b>a</b>				5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30
<b>b</b>				2	2.8	3.5	4	5.5	6.4	7.5	8.8	10	12.5
<b>c</b>	3	3.8	4.5	5.5	7	8.5	10	13	16	18	21	24	30
<b>e</b>	3.6	4.4	5.5	6.3	9.4	10.4	12.6	17.3	20				
<b>f</b>	1	1.3	1.6	2	2.6	3.3	3.9	5	6	7	8	9	11
<b>g</b>	3.2	4	5	5.6	8	9.5	12	16	20				
<b>h</b>	1	1.3	1.5	1.8	2.4	3	3.6	4.8	6				
<b>k</b>	1.5	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	14	17
<b>m</b>	1.4	0.5	0.6	0.8	1	1.2	1.6	2	2.5	3	3	4	5
<b>n</b>	0.9	1.3	1.5	2	2.5	3	4	5	6	8	10	10	12

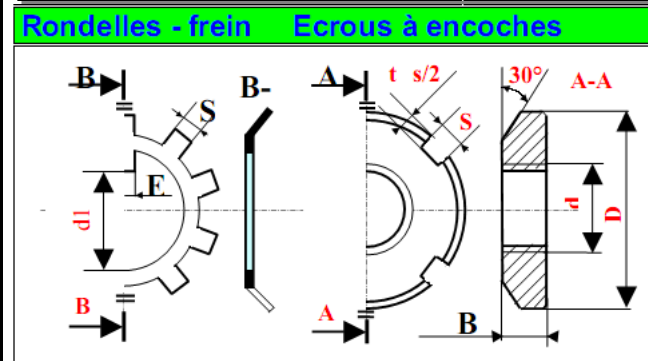
<b>Vis de pression</b>	<b>Forme de la tête</b>		<b>Anneaux élastiques</b>																																																																																																																																				
	<b>Hexagonale étroite</b> Symbole : <b>HZ</b> NF E 25-133		<b>Pour arbre NF E 22-163</b>		<b>Pour alésage NF E 22-165</b>																																																																																																																																		
	<b>Carrée ordinaire</b> Symbole : <b>QZ</b> NF E 25-133																																																																																																																																						
	<b>Sans tête à 6 pans creux</b> Symbole : <b>HC</b> NF E 25-180		<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>d</th><th>e</th><th>c</th><th>l</th><th>g</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>1</td><td>17.6</td><td>1.1</td><td>9.6</td></tr> <tr><td>12</td><td>1</td><td>19.6</td><td>1.1</td><td>11.5</td></tr> <tr><td>14</td><td>1</td><td>22</td><td>1.1</td><td>13.4</td></tr> <tr><td>15</td><td>1</td><td>23.2</td><td>1.1</td><td>14.3</td></tr> <tr><td>16</td><td>1</td><td>24.4</td><td>1.1</td><td>15.2</td></tr> <tr><td>17</td><td>1</td><td>25.6</td><td>1.1</td><td>16.2</td></tr> <tr><td>18</td><td>1.2</td><td>26.8</td><td>1.3</td><td>17</td></tr> <tr><td>20</td><td>1.2</td><td>29</td><td>1.3</td><td>19</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.2</td><td>34.8</td><td>1.3</td><td>23.9</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.5</td><td>41</td><td>1.6</td><td>28.6</td></tr> <tr><td>35</td><td>1.5</td><td>47.2</td><td>1.6</td><td>33</td></tr> <tr><td>40</td><td>1.75</td><td>53</td><td>1.85</td><td>37.5</td></tr> </tbody> </table>	d	e	c	l	g	10	1	17.6	1.1	9.6	12	1	19.6	1.1	11.5	14	1	22	1.1	13.4	15	1	23.2	1.1	14.3	16	1	24.4	1.1	15.2	17	1	25.6	1.1	16.2	18	1.2	26.8	1.3	17	20	1.2	29	1.3	19	25	1.2	34.8	1.3	23.9	30	1.5	41	1.6	28.6	35	1.5	47.2	1.6	33	40	1.75	53	1.85	37.5	<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>D</th><th>E</th><th>C</th><th>L</th><th>G</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>20</td><td>1</td><td>10.6</td><td>1.1</td><td>21</td></tr> <tr><td>25</td><td>1.2</td><td>15</td><td>1.3</td><td>26.2</td></tr> <tr><td>30</td><td>1.2</td><td>19.4</td><td>1.3</td><td>31.4</td></tr> <tr><td>32</td><td>1.2</td><td>20.2</td><td>1.3</td><td>33.7</td></tr> <tr><td>35</td><td>1.5</td><td>23.2</td><td>1.6</td><td>37</td></tr> <tr><td>40</td><td>1.75</td><td>27.4</td><td>1.85</td><td>42.5</td></tr> <tr><td>45</td><td>1.75</td><td>31.6</td><td>1.85</td><td>47.2</td></tr> <tr><td>47</td><td>1.75</td><td>33.2</td><td>1.85</td><td>49.5</td></tr> <tr><td>50</td><td>2</td><td>36</td><td>2.15</td><td>53</td></tr> <tr><td>52</td><td>2</td><td>37.6</td><td>2.15</td><td>55</td></tr> <tr><td>55</td><td>2</td><td>40.4</td><td>2.15</td><td>58</td></tr> <tr><td>60</td><td>2</td><td>44.4</td><td>2.15</td><td>63</td></tr> </tbody> </table>			D	E	C	L	G	20	1	10.6	1.1	21	25	1.2	15	1.3	26.2	30	1.2	19.4	1.3	31.4	32	1.2	20.2	1.3	33.7	35	1.5	23.2	1.6	37	40	1.75	27.4	1.85	42.5	45	1.75	31.6	1.85	47.2	47	1.75	33.2	1.85	49.5	50	2	36	2.15	53	52	2	37.6	2.15	55	55	2	40.4	2.15	58	60	2	44.4	2.15
d	e	c	l	g																																																																																																																																			
10	1	17.6	1.1	9.6																																																																																																																																			
12	1	19.6	1.1	11.5																																																																																																																																			
14	1	22	1.1	13.4																																																																																																																																			
15	1	23.2	1.1	14.3																																																																																																																																			
16	1	24.4	1.1	15.2																																																																																																																																			
17	1	25.6	1.1	16.2																																																																																																																																			
18	1.2	26.8	1.3	17																																																																																																																																			
20	1.2	29	1.3	19																																																																																																																																			
25	1.2	34.8	1.3	23.9																																																																																																																																			
30	1.5	41	1.6	28.6																																																																																																																																			
35	1.5	47.2	1.6	33																																																																																																																																			
40	1.75	53	1.85	37.5																																																																																																																																			
D	E	C	L	G																																																																																																																																			
20	1	10.6	1.1	21																																																																																																																																			
25	1.2	15	1.3	26.2																																																																																																																																			
30	1.2	19.4	1.3	31.4																																																																																																																																			
32	1.2	20.2	1.3	33.7																																																																																																																																			
35	1.5	23.2	1.6	37																																																																																																																																			
40	1.75	27.4	1.85	42.5																																																																																																																																			
45	1.75	31.6	1.85	47.2																																																																																																																																			
47	1.75	33.2	1.85	49.5																																																																																																																																			
50	2	36	2.15	53																																																																																																																																			
52	2	37.6	2.15	55																																																																																																																																			
55	2	40.4	2.15	58																																																																																																																																			
60	2	44.4	2.15	63																																																																																																																																			
	<table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr><th>d</th><th>a</th><th>b</th><th>a1</th><th>a2</th><th>a5</th><th>h</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td>5</td><td>4</td><td>2.5</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>8</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>3</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>11</td><td>5.5</td><td>8</td><td>6</td><td>4</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>10</td><td>13</td><td>7</td><td>10</td><td>8</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>12</td><td>16</td><td>9</td><td>13</td><td>10</td><td>6</td><td>5.25</td></tr> </tbody> </table>	d	a	b	a1	a2	a5	h	5			5	4	2.5	2	6	8	4	6	5	3		8	11	5.5	8	6	4	2.5	10	13	7	10	8	5	3	12	16	9	13	10	6	5.25																																																																																												
d	a	b	a1	a2	a5	h																																																																																																																																	
5			5	4	2.5	2																																																																																																																																	
6	8	4	6	5	3																																																																																																																																		
8	11	5.5	8	6	4	2.5																																																																																																																																	
10	13	7	10	8	5	3																																																																																																																																	
12	16	9	13	10	6	5.25																																																																																																																																	



**Joint à lèvres pour arbres tournants** **Rondelles plates**



Joints Paulstra type IE et IEL						Joints Nadella type ET						Série					Fabrication		C
d	D	E	d	D	E	d	D	E	d	D	E	Z	M	L	LL	U	N		
10	25	8	32	50	8	10	16	3	22	28	4	5	10	12	16	20	5.25	5.5	1
12	28	8	35	52	10	12	18	3	25	33	4	6	12	14	18	24	6.25	7	1.2
15	30	8	38	55	10	13	19	3	28	36	4	8	16	18	22	30	8.25	9	1.5
18	35	8	40	58	10	14	20	3	30	38	4	10	20	22	27	36	10.25	11	2
20	38	8	42	60	12	15	21	3	35	43	4	12	24	27	32	40	12.5	14	2.5
22	40	8	45	62	12	16	22	3	40	48	4	14	27	30	36	45	14.5	16	2.5
25	42	8	48	68	12	17	23	3				16	30	32	40	50	16.5	18	3
28	45	8	50	72	12	18	24	4				20	36	40	50	60	21	22	3
30	48	8	52	75	12	20	26	4				24	45	50	60	70	25	27	4
												30	52	60	70	90	31	33	4



N°	d x pas	D	B	S	d1	E	G
0	M 10x0.75	18	4	3	8.5	3	1
1	M 12x1	22	4	3	10.5	3	1
2	M 15x1	25	5	4	13.5	4	1
3	M 17x1	28	5	4	15.5	4	1
4	M 20x1	32	6	4	18.5	4	1
5	M 25x1.5	38	7	5	23	5	1.25
6	M 30x1.5	45	7	5	27.5	5	1.25
7	M 35x1.5	52	8	5	32.5	6	1.25
8	M 40x1.5	58	9	6	42.5	6	1.25

**Goupille élastique NF E 27-489**

D	3	4	5	6	8	10	12
d1	1.8	2.4	3	3.6	5	6	7
L	8	8	10	10	12	15	15
L	10	10	12	12	15	18	18
L	12	12	15	15	18	20	20
L	15	15	20	20	20	25	25
L	18	18	25	25	25	30	30
L	20	20	30	30	35	40	35
L	25	25	35	35	40	45	40

**Clavettes parallèles ordinaires NF E 22-177**

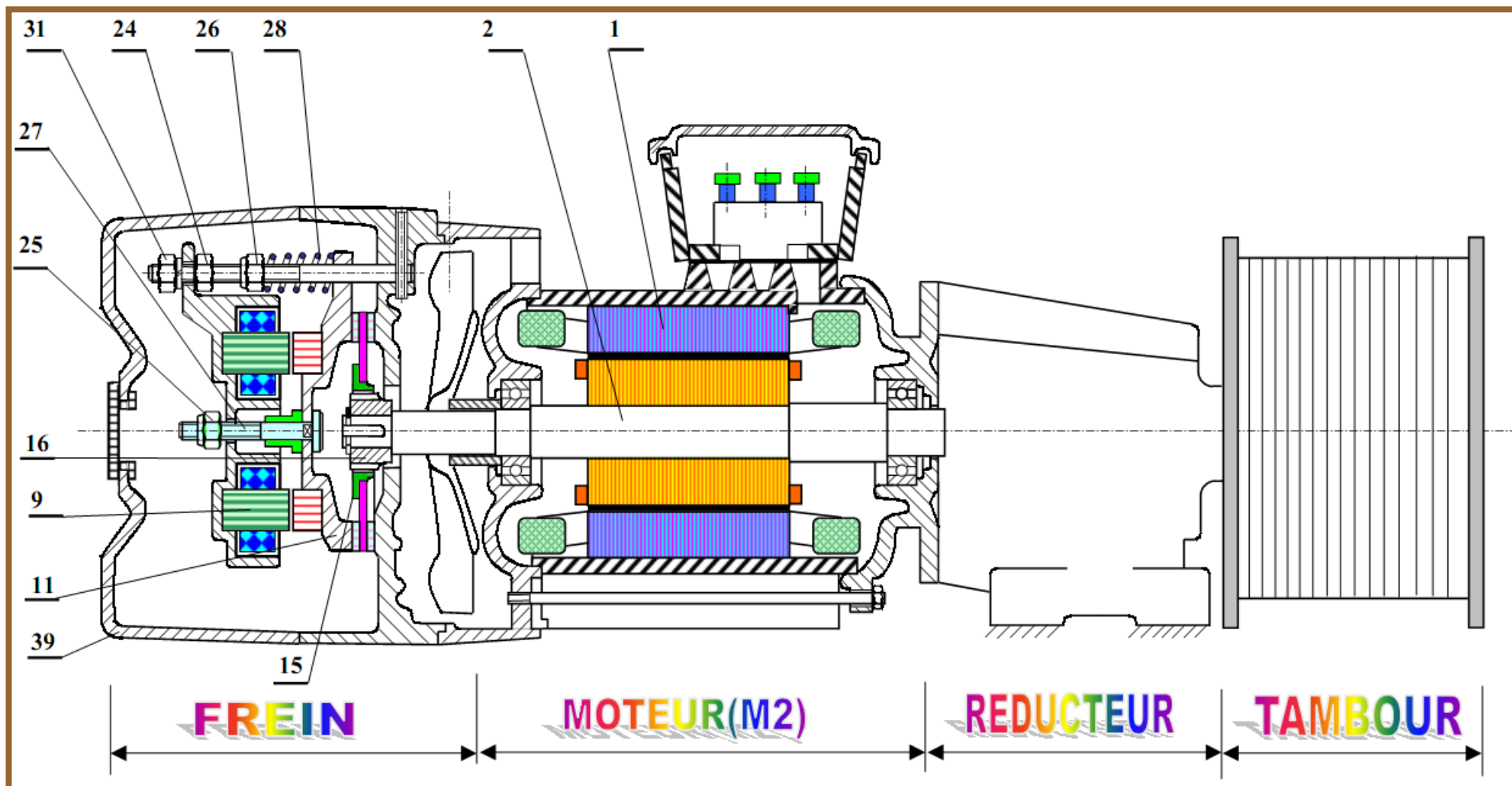
d	a	b	j	k
6 à 8 incl	2	2	d-1.2	d+1
10 à 12	3	3	d-1.8	d+1.4
12 à 17	4	4	d-2.5	d+1.8
17 à 22	5	5	d-3	d+2.3
22 à 30	6	6	d-3.5	d+2.8
30 à 38	8	7	d-4	d+3.3
38 à 44	10	8	d-5	d+3.3
44 à 50	12	8	d-5	d+3.3

**Ecrous hexagonaux NF E 25-401**

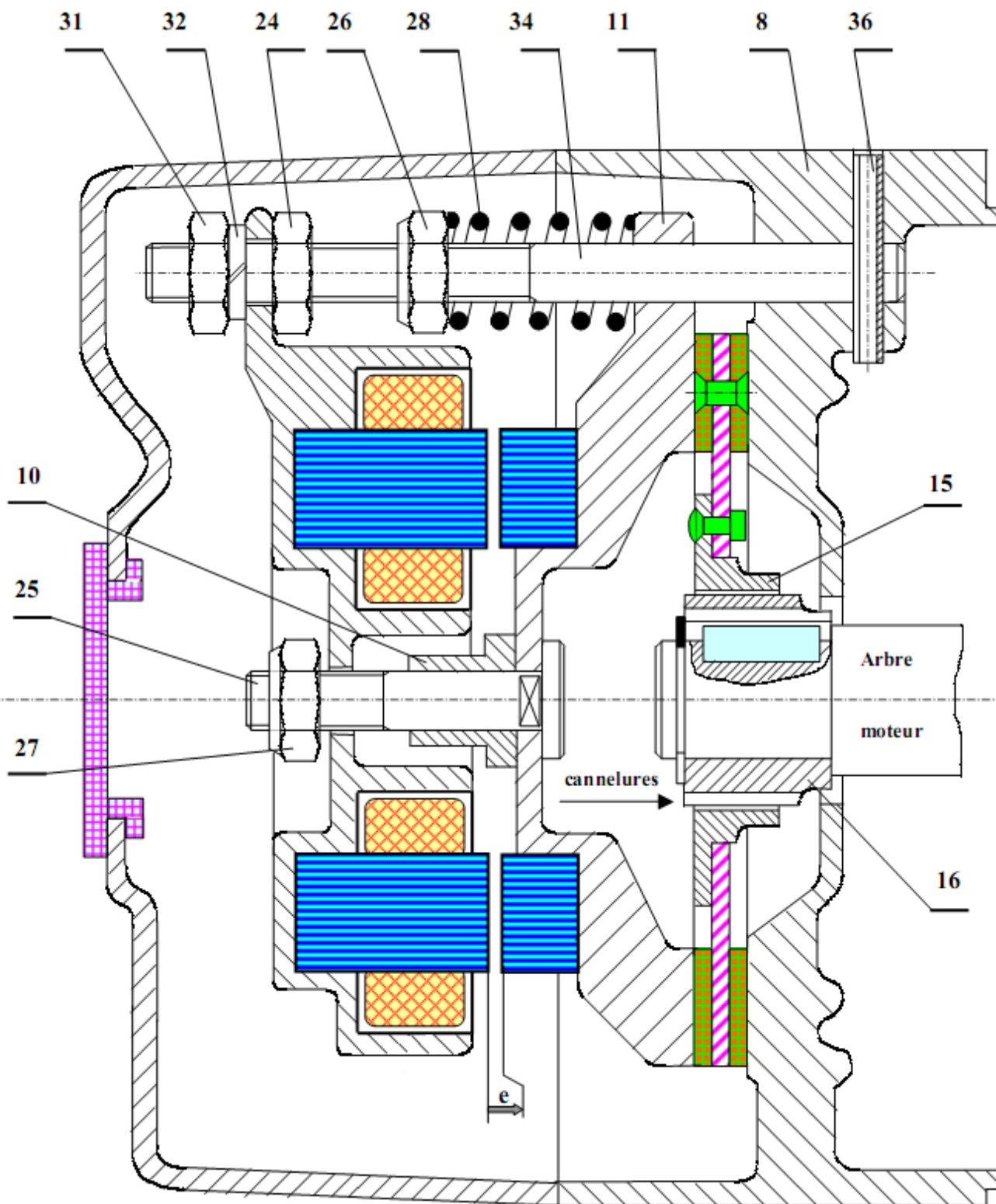
d	Pas	a	h
M6	1	10	5.2
M8	1.25	13	6.8
M10	1.5	16	8.4
M12	1.75	18	10.8
M14	2	21	12.8
M16	2	24	14.8
M20	2.5	30	18
M24	3	36	21.5
M30	3.5	46	25.6

**Rondelles Grower NF E 25-515**

d	b	e	d	b	e
4	7.3	1.5	24	37	6
5	8.3	1.5	30	45	7
6	10.4	2	36	53	8
8	13.4	2.5	42	61	9
10	16.5	3	48	69	10
12	20	3.5			
14	23	4			
16	25	4			
20	31	5			



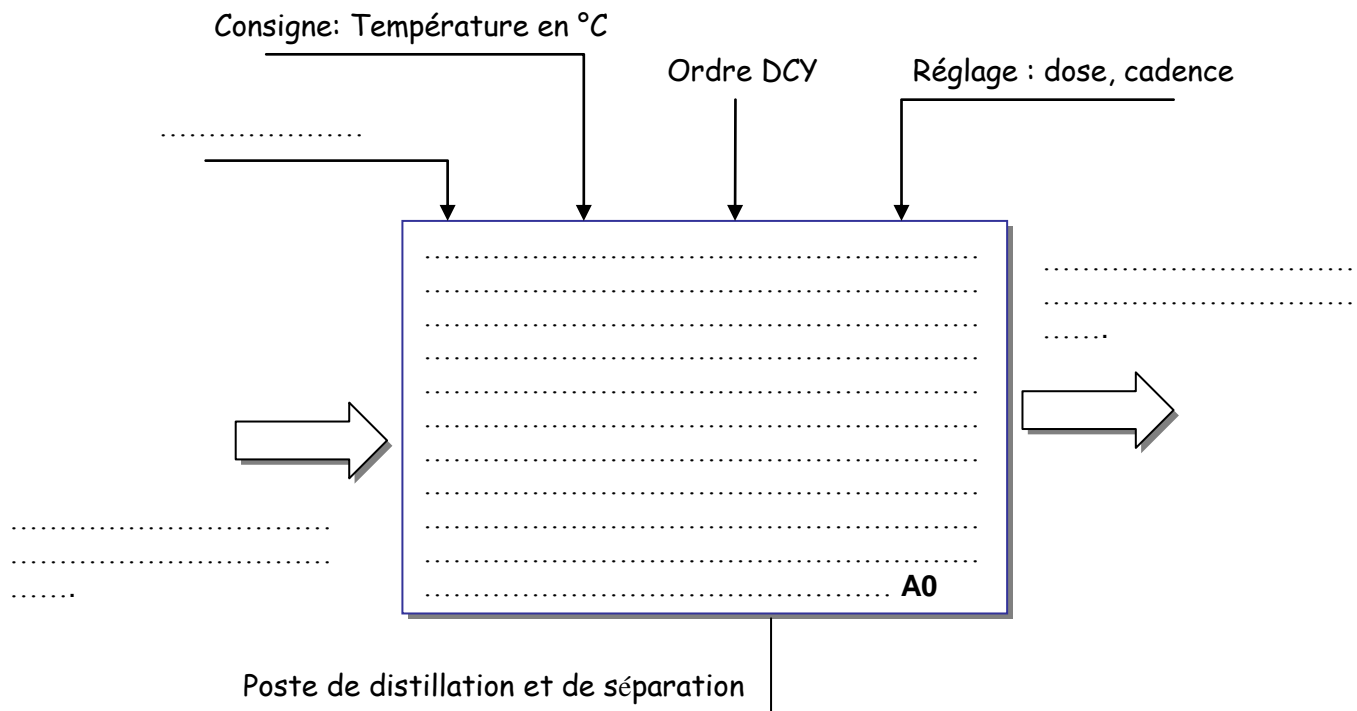
# Systeme de freinage





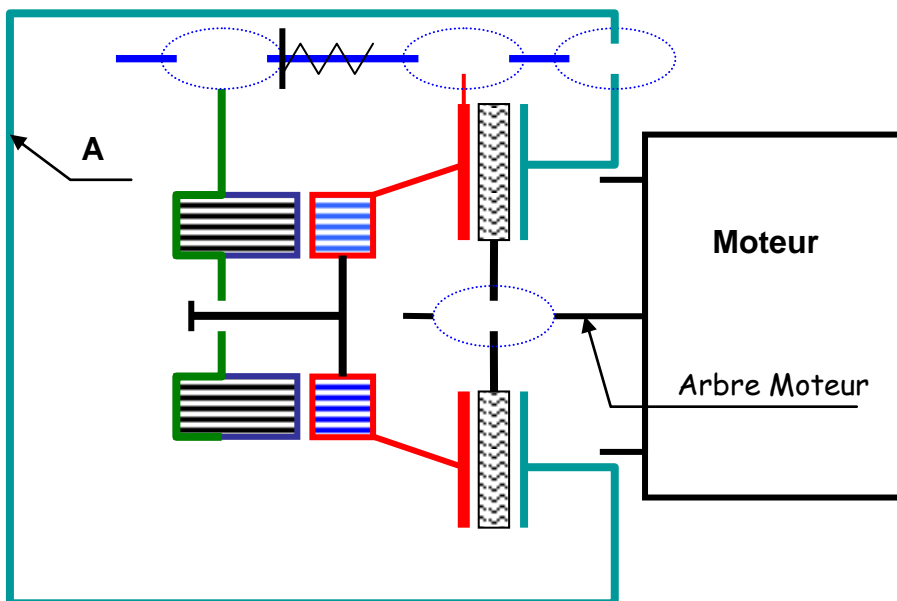
A - 1 - Analyse fonctionnelle globale:

Compléter l'actigramme A-0 suivant :



A - 2 - Analyse fonctionnelle de la partie opérative :

1) En se référant à la page 8, compléter le schéma cinématique ci-dessous du mécanisme de freinage.



2) Par quel organe est assuré l'effort de freinage ?

3) Compléter les repères des pièces de la classe d'équivalence liées formant le bloc (A)

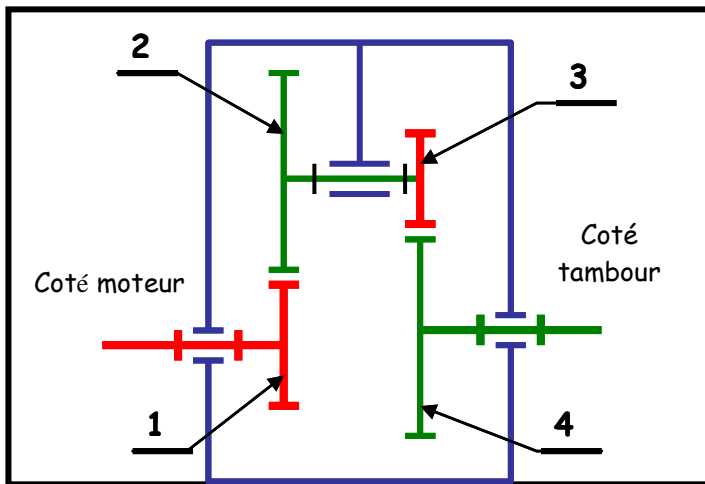
A = {36 , .....}

**SEV 2**

**B - ETUDE PARTIELLE DE LA TRANSMISSION D'ENERGIE**

**/ 4 p<sup>ts</sup>**

Etude cinématique du réducteur :



Le réducteur associé au moteur M2 est constitué d'un couples d'engrenages (1,2) et (3,4) cylindriques à denture droite de même module  $m = 2 \text{ mm}$ .

On donne :

- La vitesse de rotation du moteur M2 est de 750tr/min.

- La vitesse de rotation du tambour est de 25 tr/min

$Z_1 = 15 \text{ dents}$ ;  $Z_2 = 75 \text{ dents}$ .

1- Calculer le rapport de réduction de chacun des couples d'engrenages.

.....  
 .....

2) Sachant que l'entraxe du couple d'engrenage (3,4) est:  $a = 98 \text{ mm}$ .  
 Calculer  $Z_3$  et  $Z_4$ .

.....  
 .....

**SEV 3**

**C - PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION**

**/ 10 p<sup>ts</sup>**

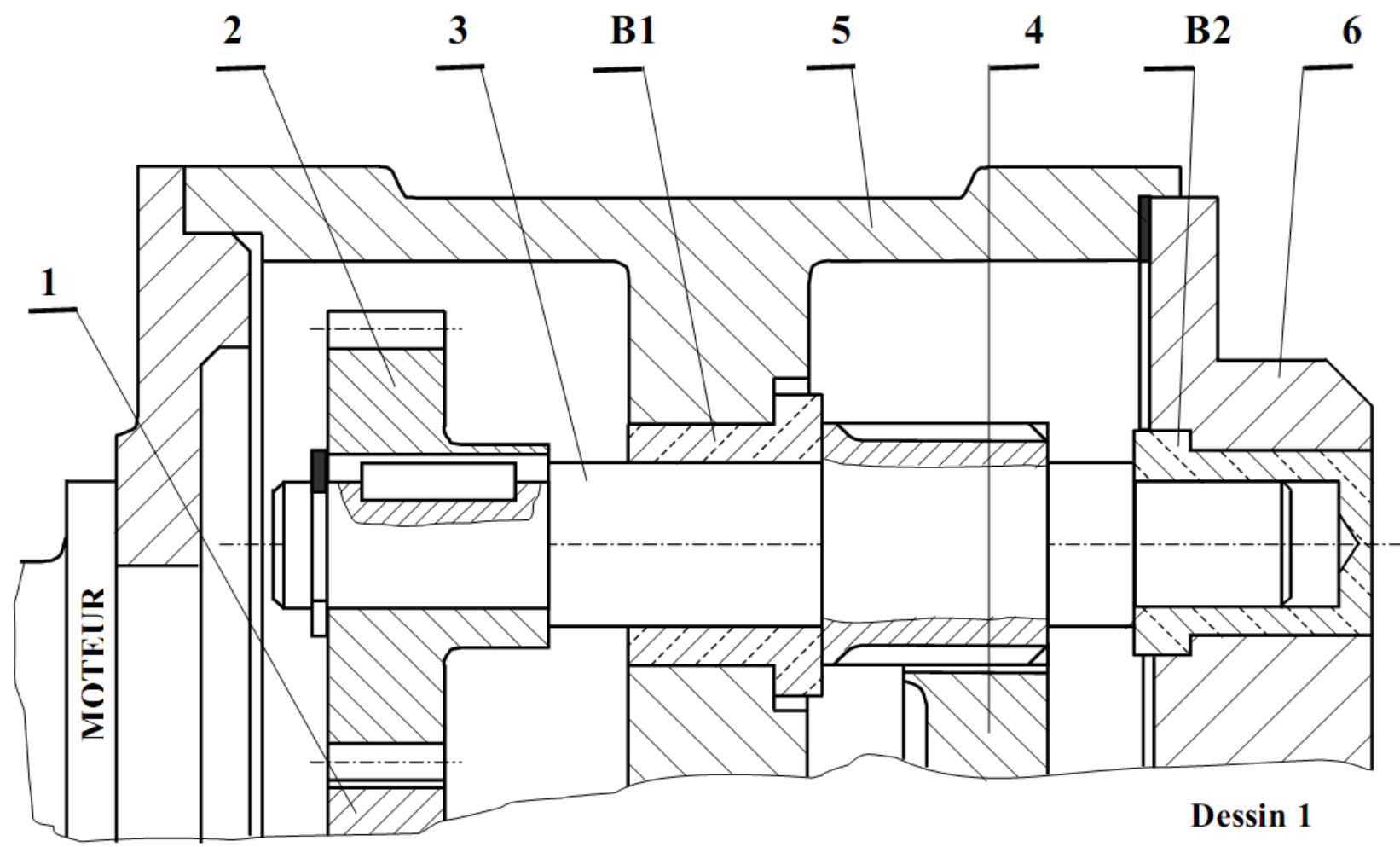
Etude du sous ensemble mécanique (pages 11 et 12) :

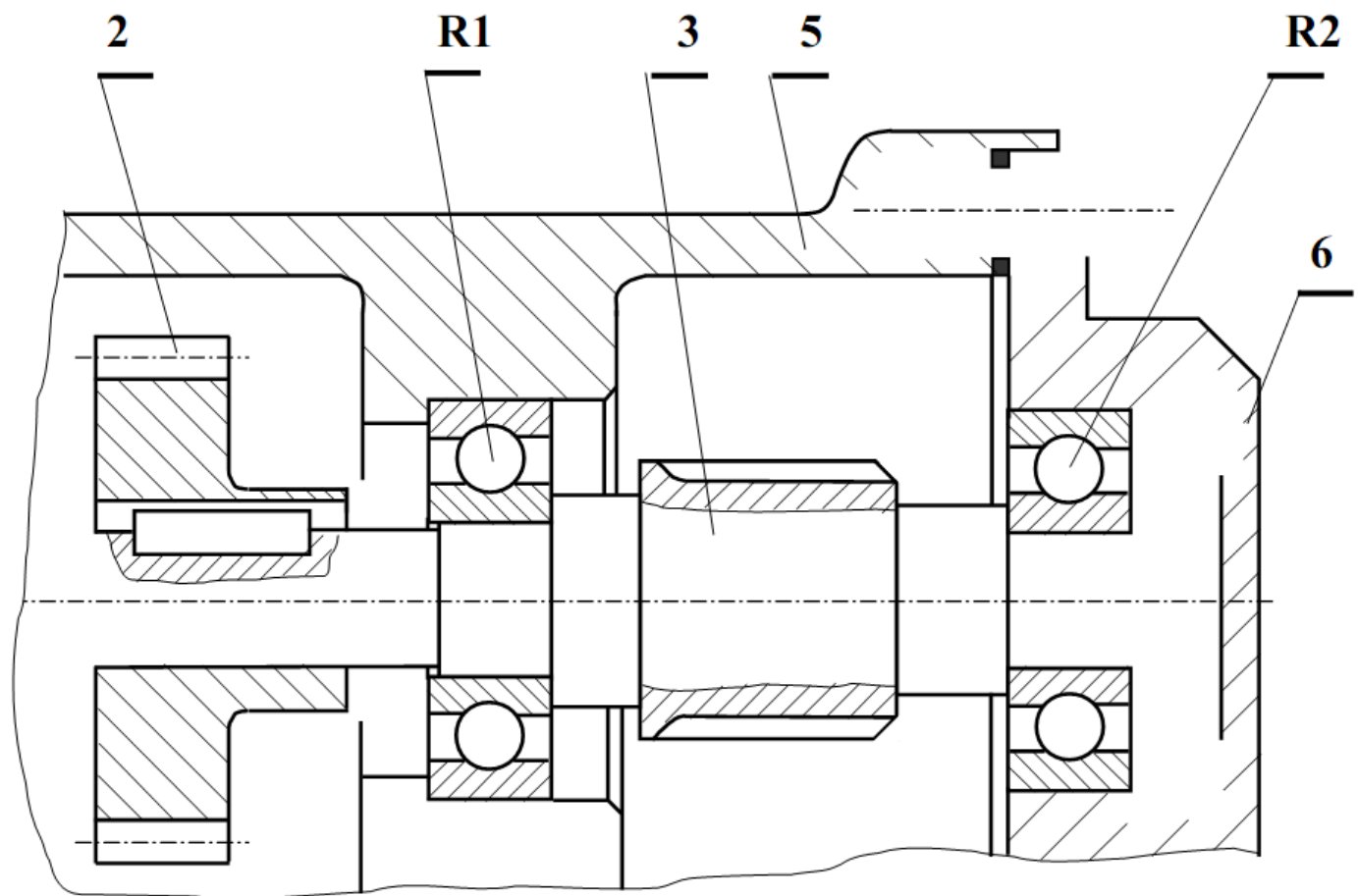
Afin d'améliorer le rendement du réducteur, le constructeur se propose de remplacer les deux coussinets B1 et B2 (voir page 11) par des roulements à billes R1 et R2 page 12,

- 1) Compléter alors sur le document de la page 12:
  - Le guidage en rotation de l'arbre (3) par les roulements R1 et R2.
  - La liaison encastrement du couvercle (6) avec le corps (5)
  - La liaison encastrement du pignon (2) avec l'arbre (3).

Les éléments standards nécessaires seront choisis parmi ceux des pages (5 et 6).

- 2) b) Indiquer les ajustements nécessaires au montage des coussinets et des roulements sur les documents pages 11 et 12.





Dessin2

SEV 4

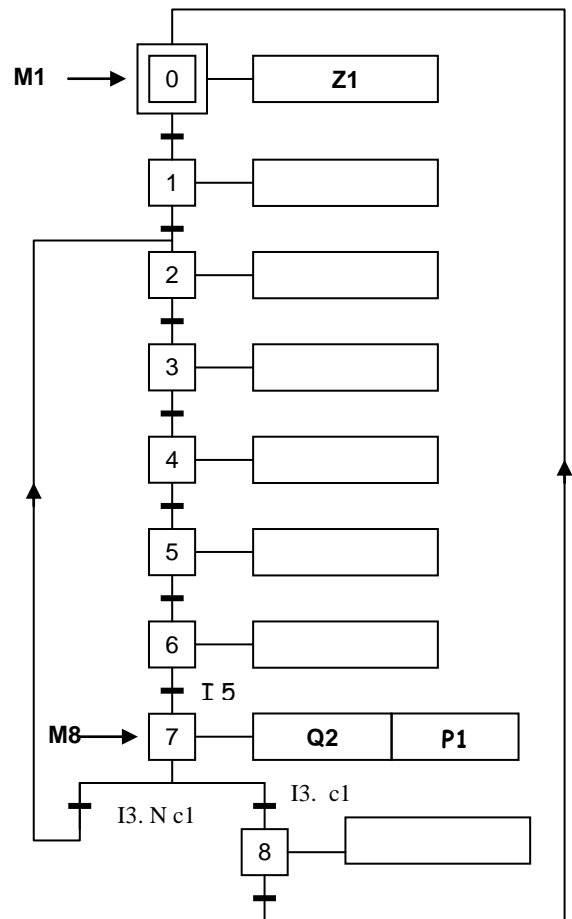
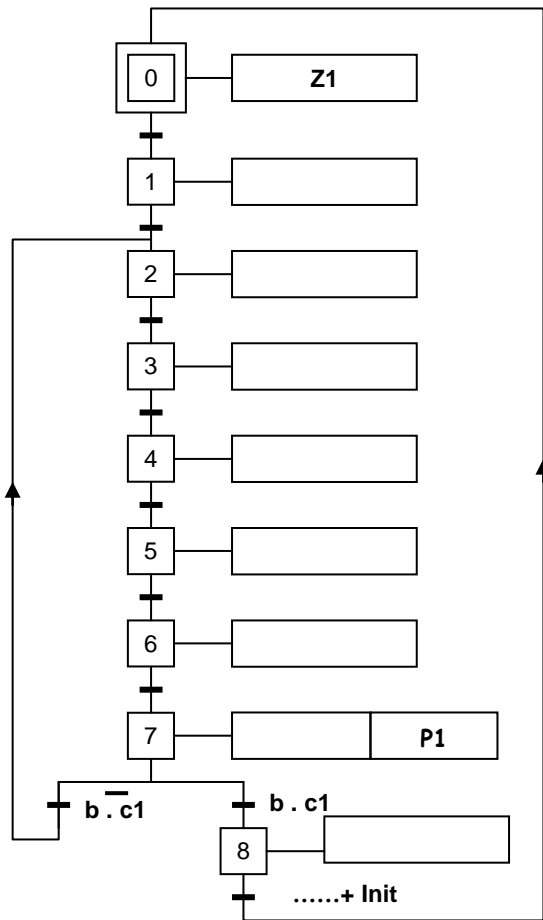
D - MISE EN ŒUVRE DU GRAFCET

/ 8 p<sup>ts</sup>

On se propose d'étudier la commande du palan

1/ Compléter le GRAFCET du point de vue partie commande

2/ En se référant à la table des affectations (page 3) Compléter le GRAFCET ci-dessous.



SEV 5

E - CALCUL DE PREDETERMINATION OU DE VERIFICATION

/ 27 p<sup>ts</sup>

On donne ci-après les caractéristiques de l'appareillage électrique.

**Moteur M1:**

Le tambour est entraîné par un moteur asynchrone triphasé (M1) dont la plaque signalétique porte les indications suivantes: 400V/230V, F=50Hz ;  $\text{Cos}\phi = 0,85$ ;  $P_u = 4,4 \text{ kW}$  ; rendement:80%. Le moteur est couplé en  $\Delta$ .

**Moteur M2:**

Le chariot est entraîné par un moteur asynchrone triphasé (M2) double cages dont la plaque signalétique porte les indications suivantes: 660V/380V.F=50Hz.  $\text{Cos}\phi = 0,8$ ;  $P_u = 6,905 \text{ kW}$  ;  $I = 15\text{A}$ .  $N=750 \text{ tr/min}$ , pendant la montée, le moteur fonctionne en régime nominal.

**Moteur M3:**



Le couvercle est entraîné par un moteur asynchrone triphasé (**M3**) dont la plaque signalétique porte les indications suivantes: 380V/220V.F=50Hz.  $\cos\phi = 0,75$ ;  $P_u = 0,9$  kW ; N= 740tr/min. rendement de ce moteur est : 0,85.

#### Moteur M4:

Le tapis roulant est entraîné par un moteur asynchrone triphasé (**M4**) commandé par un variateur de vitesse, dont la plaque signalétique porte les indications suivantes: 400V/230V.F=50Hz.  $\cos\phi = 0,8$ ;  $P_u = 1,1$  kW ; N= 1430tr/min. rendement de ce moteur est : 0,90.

#### Moteur M5:

Le bouchage des bouteilles est commandé par un moteur asynchrone monophasé (**M5**), dont la plaque signalétique porte les indications suivantes: 230V.F=50Hz.  $\cos\phi = 0,8$ ;  $P_u = 0,2$  kW ; N= 1440tr/min. rendement de ce moteur est : 0,75.

#### Chaudron

Le chaudron est chauffé par 3 résistances couplées en étoile chaque résistance porte les indications suivantes : 1500 watts 230V 50Hz.

#### La salle de commande et l'éclairage:

L'estimation de consommation est de 7500 Watts avec un facteur de puissance de 0,9 lorsque toutes les lampes sont allumées et que tout l'appareillage électrique de la salle de commande est sous tension.

#### TRAVAIL DEMANDE :

##### E-1/ CALCUL DES PARAMETRES ELECTRIQUES DE L'INSTALLATION :

Répondre directement sur document de la page 15 en précisant les expressions littérales et les valeurs numériques.

- 1) Calculer les puissances active, réactive et apparente de toute l'installation de l'usine lorsque tous les récepteurs sont en services ;
- 2) Calculer le courant en ligne de toute l'installation ;
- 3) Déterminer le facteur de puissance de toute l'installation.

##### E-2/ Calcul des paramètres du Moteur (M2)

1/ Calculer les pertes totales de ce moteur

.....

.....

2/ Calculer les pertes constantes sachant que la résistance mesurée à chaud entre phases du stator est  $R_a = 0,666\Omega$  et les pertes au rotor sont négligeables.

.....

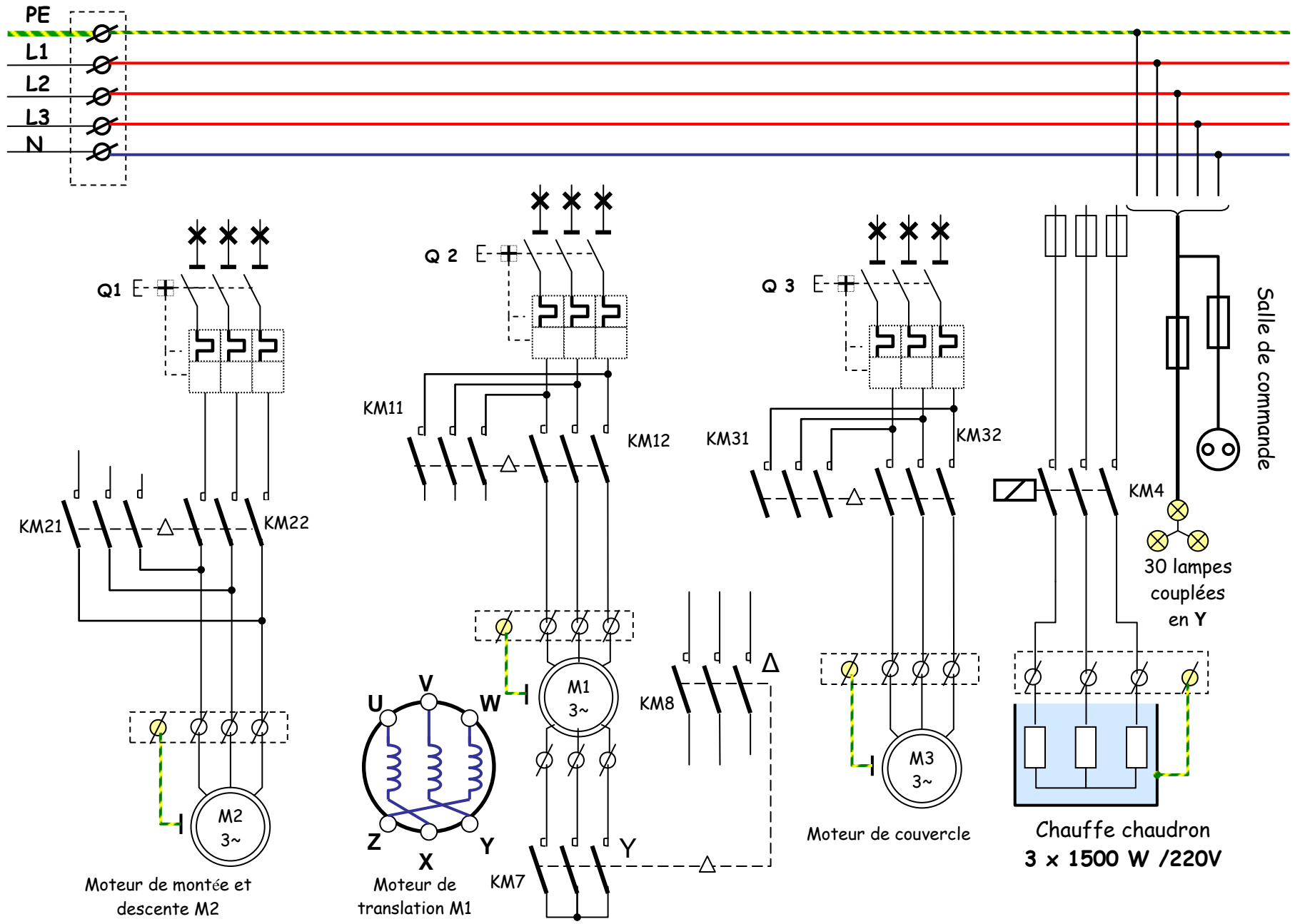
.....

3/ Le moteur (**M1**) démarre en étoile triangle.

Compléter le schéma du circuit de puissance de la page 16.

*Bilan des puissances*

Récepteur	Puissance active	Puissance réactive	Puissance apparente
Moteur M1	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Moteur M2	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Moteur M3	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Moteur M4	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Moteur M5	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Résistance de chauffage du Chaudron	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Salle de commande	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
Puissance active totale	.....		
Puissance réactive totale	.....		
Puissance apparente totale	.....		
Courant en ligne total	.....		
Facteur de puissance de toute l'installation	.....		



Moteur de montée et descente M2

Moteur de translation M1

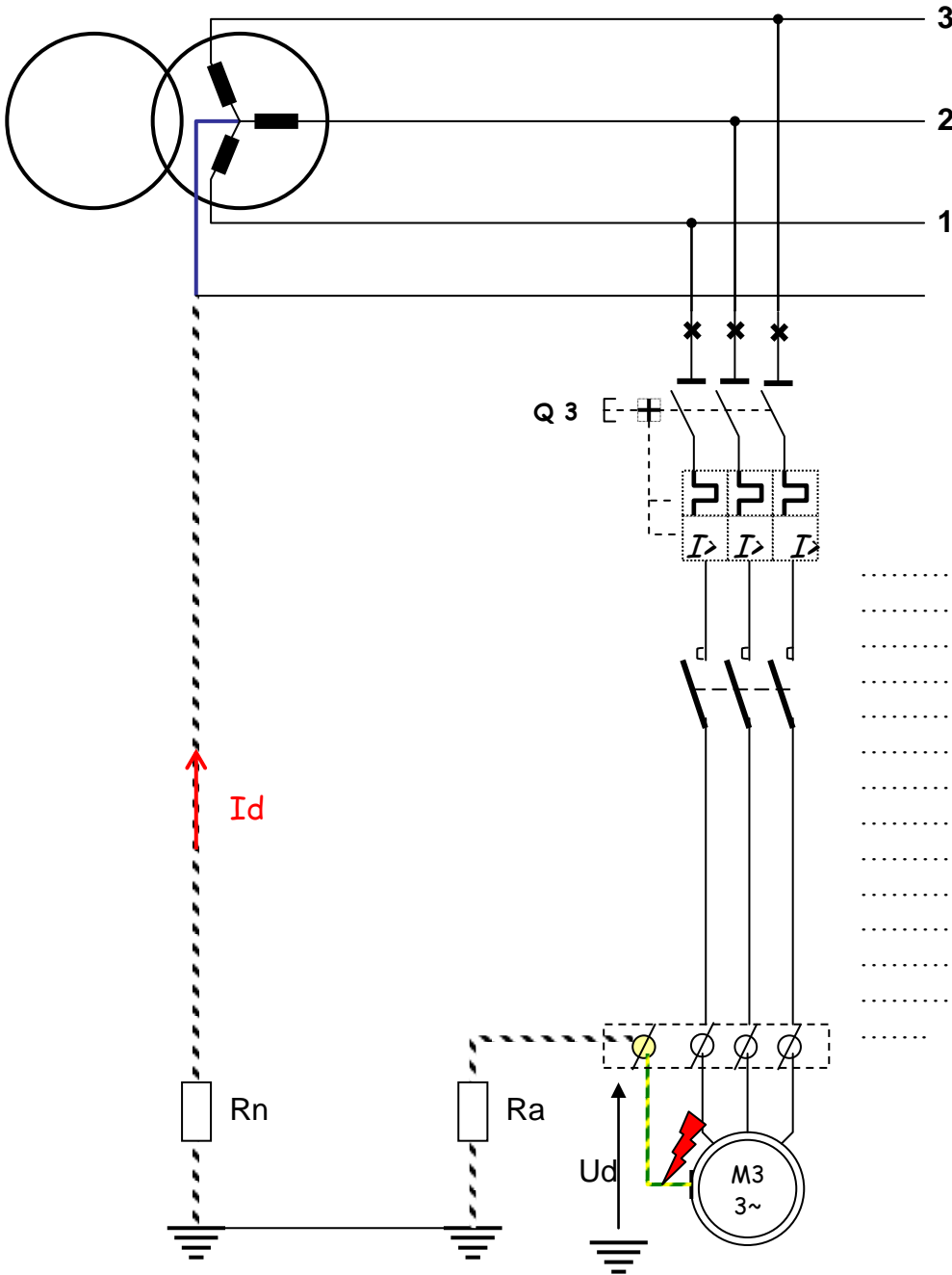
Moteur de couvercle M3

Chauffe chaudron 3 x 1500 W / 220V

Salle de commande

30 lampes couplées en Y

**E - 3- Protection électrique (Régime du neutre):**



Un défaut s'est produit entre la phase 1 et la masse du couvercle du chaudron.

On donne :

$R_n$  : résistance de la prise de terre du neutre du poste de transformation,  $R_n = 10\Omega$ .

$R_a$  : résistance de prise de terre ,  $R_a = 12\Omega$ .

Resistance du câble phase 1 ;

$R_L = 1\Omega$ .

Résistance de défaut  $R_d = 0\Omega$ .

1/ Donner le schéma équivalent de circuit défaut.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2/ calculer le courant de défaut

.....

.....

.....

3/ calculer la tension de défaut entre la masse et la terre.

.....

.....

4/ Cette tension représente-t-elle un danger aux personnes ? justifier votre réponse et donner une solution de protection des personnes.

.....

.....

.....

SEV 6

## F- Régulation de température

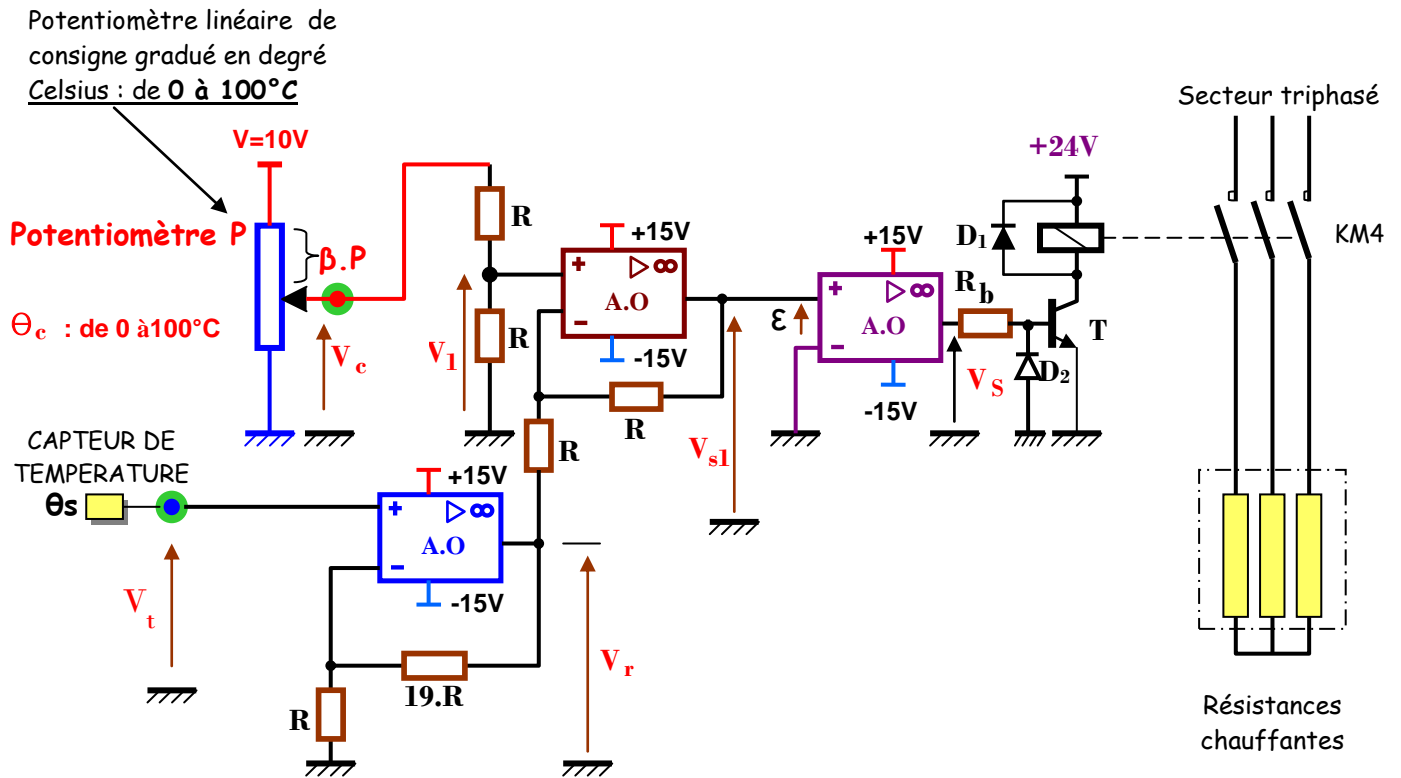
/ 9 p<sup>ts</sup>

Le chaudron est entouré de trois groupes de résistances chauffantes réparties sur la garniture externe. Ces résistances sont montées en étoile (équilibré) et alimentées par le réseau triphasé équilibré 220V/380V .50Hz .

Un capteur de température  $\theta_s$  immergé dans le chaudron permet de délivrer une tension  $V_t$  proportionnelle à la température  $\theta_s$  ( $5 \text{ mV}/^\circ\text{C}$ ).

La commande des résistances chauffantes est assurée par le montage ci-dessous.

### Schéma de commandes des résistances



On donne :

- Les amplificateurs Opérationnels sont considérés parfaits ;
- Les tensions de saturations des amplificateurs Opérationnels sont :  $+V_{SAT}=+15\text{V}$  et  $-V_{SAT}=-15\text{V}$ .
- $V_c = V \cdot (1 - \beta)$  ; avec  $V=10\text{V}$  ;  $V_c$  tension image de la température de consigne et  $1 \geq \beta \geq 0$ .

Pour  $\beta=0$  :

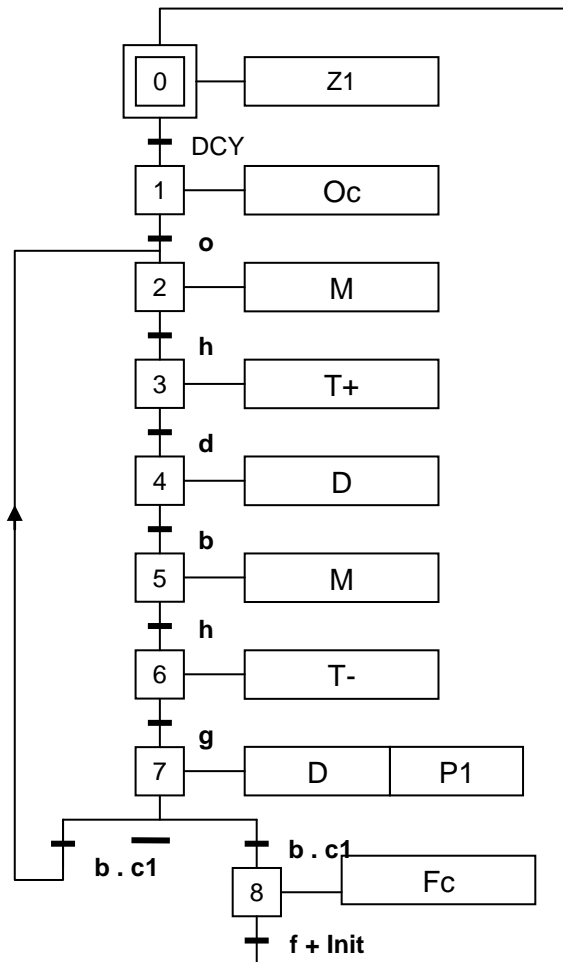
- 1) Mettre  $V_1$  sous la forme  $V_1 = k_1 \cdot \theta_c$  ; Calculer  $k_1$ .
- 2) Mettre  $V_r$  sous la forme  $V_r = k_2 \cdot \theta_s$  ; Calculer  $k_2$
- 3) Donner l'expression de  $V_{s1}$  en fonction de  $V_1$  et  $V_r$ , en déduire  $V_{s1}$  en fonction de  $\theta_c$  et  $\theta_s$ .
- 4) Compéter alors le tableau ci-dessous :

	$V_s$ ( $+V_{SAT}$ ou $-V_{SAT}$ )	Etat du transistor T (Bloqué ou saturé)	Etat du contacteur KM4 (Fermé ou ouvert)
Pour $\theta_c > \theta_s$	.....	.....	.....
Pour $\theta_c < \theta_s$	.....	.....	.....



On donne le GRAFCET du point de vue partie opérative :

GRAFCET du point de vue partie opérative



1/- Compléter le tableau des équations ci - dessous.

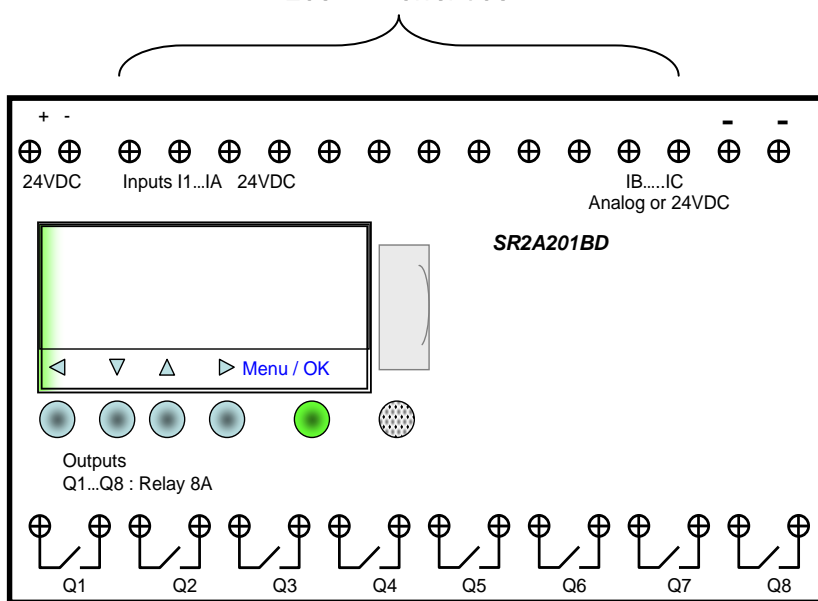
Mise en équation du GRAFCET

ETAPE	ACTIVATION	DESACTIVATION	ACTION
0	$X0 = X8 \cdot (\text{Init} + \dots)$	X1	.....
1	X1= .....	.....	.....
2	X2=.....	X3	X2 = KM21
3	X3=.....	.....	.....
4	X4= .....	.....	.....
5	X5= .....	.....	.....
6	X6=.....	.....	.....
7	X7=.....	.....	.....
8	X8=.....	.....	.....

2/-En se référant aux tableaux des affectations **page 20**, Compléter le schéma de la partie commande de l'automate programmable **page 21**:

AFFECTATION DES ENTREES AUTOMATE	
Désignation	Adresse des entrées
Capteur position haute h	I1
Capteur position basse b	I2
Capteur position droite d	I3
Capteur position gauche g	I4
Capteur couvercle ouvert o	I5
Capteur couvercle fermé f	I6
Bouton départ cycle DCY	I7
Bouton Initialisation Init	I8

Les 12 entrées



Les 8 sorties

AFFECTATION DES SORTIES AUTOMATE	
Désignation	Adresse des sorties
KM21 (La montée de panier)	Q1
KM22 (La descente de panier)	Q2
KM11 (Translater vers chaudron)	Q3
KM12 (Translater vers panier)	Q4
KM31 (Ouverture de couvercle)	Q5
KM32 (Fermeture de couvercle)	Q6

### Schéma à compléter

