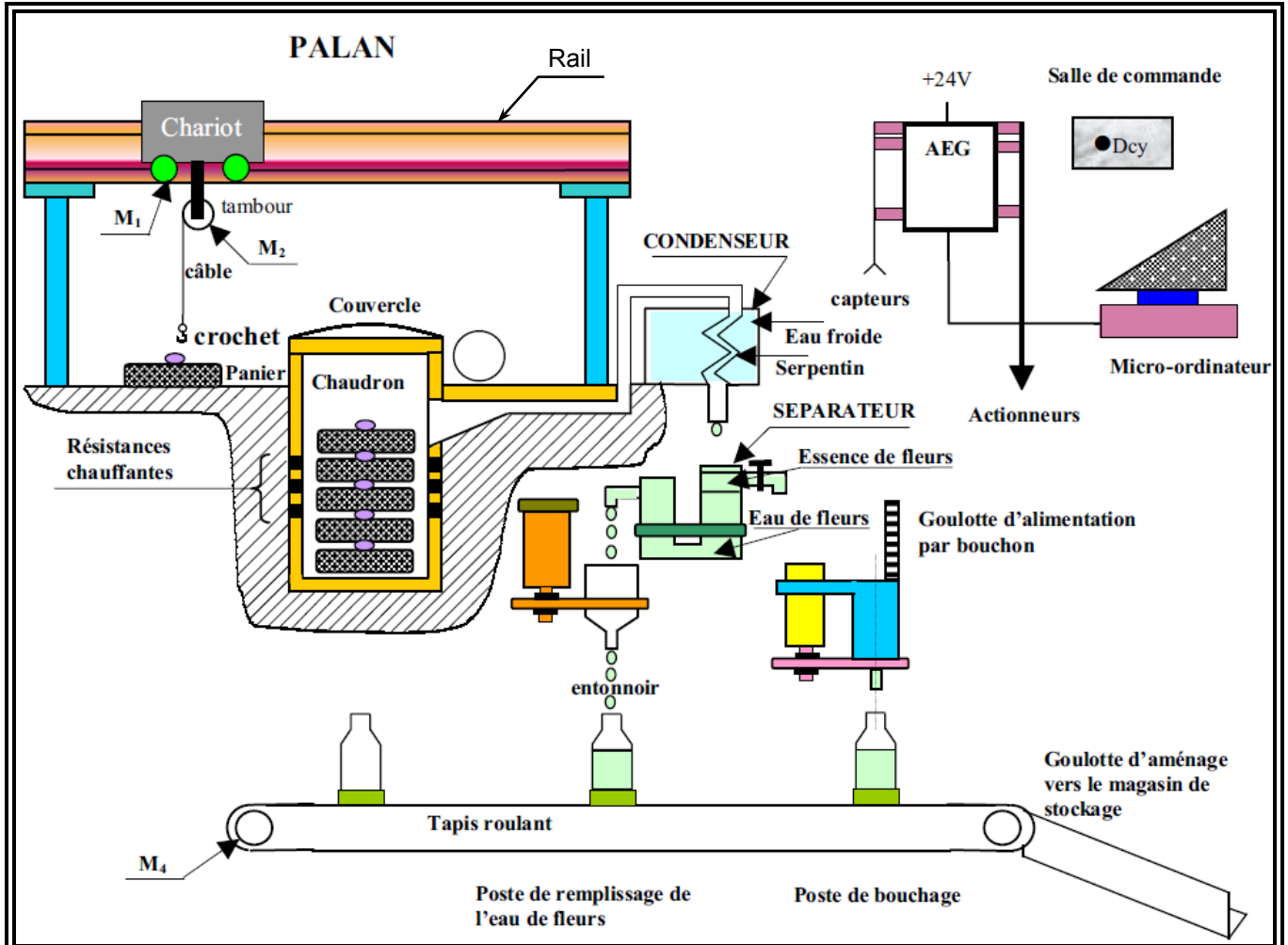


I- PRESENTATION DU SYSTEME :

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, elle est stockée dans un réservoir. L'eau de fleurs d'orangers est un produit à usage courant, elle est mise en bouteilles pour la commercialisation.



II- DESCRIPTION :

Le schéma suivant représente le système qui est constitué par :

- Un poste de distillation et un séparateur.
- Une chaîne de mise en bouteilles.
- Une salle de commande qui permet le contrôle et la commande du système.

1/ Le poste de distillation et le séparateur :

Le poste de distillation est constitué par un palan de levage, un chaudron et un condenseur. Le chaudron est constitué par cinq paniers, contenant chacun 100 Kg de fleurs d'orangers, à l'aide du palan. L'aménagement des paniers et leur accrochage au câble du palan ne font pas partie de cette étude.

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

Le vapeur produit est dirigé vers le condenseur qui le transforme en liquide. Ce liquide est un mélange d'essence et d'eau de fleurs. Il passe par un séparateur muni de deux sorties :

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

2/ La chaîne de mise en bouteilles :

Elle est constituée principalement par un poste de remplissage et un poste de bouchage. L'alimentation de ces postes en bouteilles se fait par un même tapis roulant qui possède, sur des pas réguliers, des supports pour le maintien des bouteilles.

III- FONCTIONNEMENT DU PALAN :

1/ Description du palan :

Le palan est utilisé pour charger et décharger les paniers de fleurs d'orangers dans le chaudron. Il est constitué principalement par :

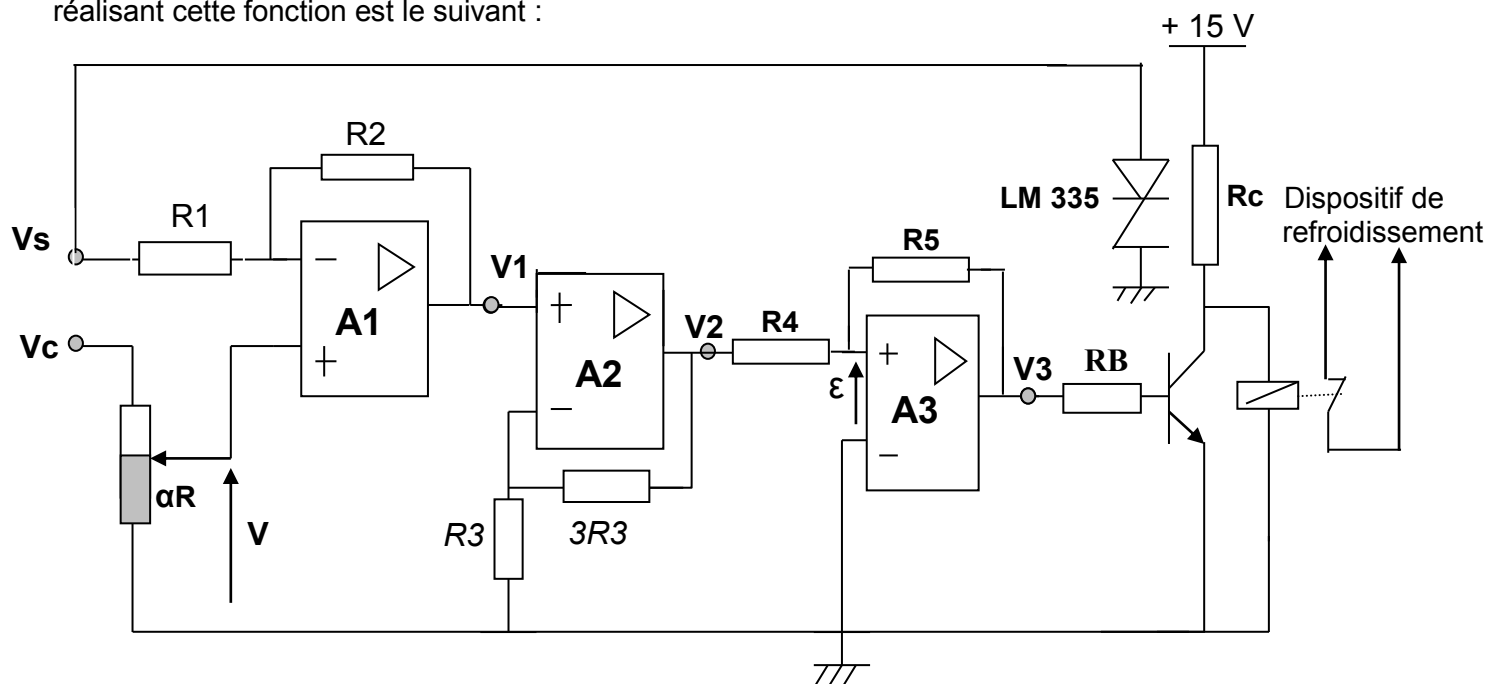
- Un chariot porte palan mû⁽¹⁾ par un motoréducteur (M1) qui permet le déplacement horizontal sur un rail en forme IPN (forme en I).
- Un tambour mû par un motoréducteur (M2) sur lequel s'enroule un câble terminé par un crochet. Le freinage de ce moteur est assuré par un frein électromagnétique.

3/ Tableau des effecteurs:

Action	Désign	Actionneurs	Pré-actionneurs	Capteurs associés
Monter	M	Moteur M2	KM21	h
Descendre	D		KM22	b
Translater vers chaudron	TAV	Moteur M1	KM11	d
Translater en sens arrière	TAR		KM12	g
Ouvrir couvercle	Oc	Moteur M3	KM31	o
Fermer couvercle	Fc		KM32	f
Compter	P1	Compteur C1	P1	c1
dcy	I1			

IV- ETUDE DE LA PARTIE COMMANDE :

Le produit à charger est sensible à la température, pour cela on envisage d'équiper le système d'un détecteur de température. Si la température de l'enceinte du système dépasse un seuil de référence, on aura l'enclenchement d'un dispositif de refroidissement. Le montage du circuit électronique réalisant cette fonction est le suivant :



Le capteur de température **LM335** est placé à côté d'une résistance chauffante **Rc**, il est étalonné de manière qu'il délivre une tension **Vs** en fonction de la température **T** (la variation est linéaire).

$$\begin{aligned}
 T = 0^\circ &\longrightarrow V_s = 0.5 \text{ V} \\
 T = 25^\circ &\longrightarrow V_s = 3 \text{ V}
 \end{aligned}$$

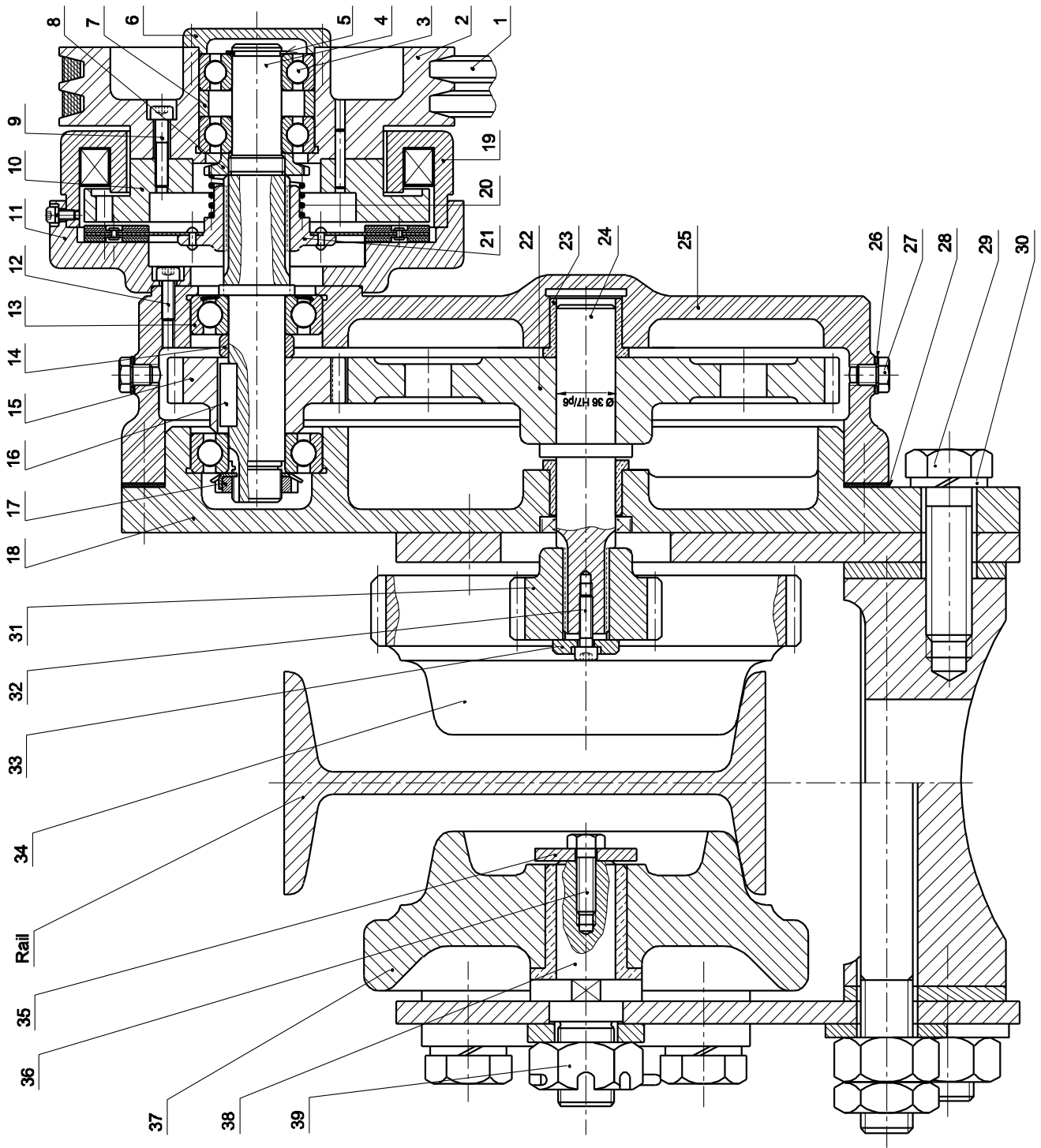
(1) mû : manœuvré

20	1	Ressort
19	1	Electro-aimant
18	1	Carter
17	1	Ecrou à encoche + rondelle frein
16	1	Clavette parallèle
15	1	Pignon Z₁₅ = 25 dents
14	1	Bague entretoise
13	2	Roulement à une rangé de billes à contact radial
12	5	Vis à tête cylindrique à six pans creux
11	1	Cloche
10	1	Plateau moteur
9	3	Vis à tête cylindrique à six pans creux
8	1	Flasque
7	1	Bague entretoise
6	1	Couvercle
5	1	Anneau élastique pour arbre
4	1	Arbre d'entrée
3	2	Roulement à une rangé de billes à contact radial
2	1	Poulie réceptrice
1	2	Courroie trapézoïdale
Rep.	Nb.	Désignation

39	1	Ecrou à créneaux
38	1	Axe
37	1	Galet
36	1	Vis à tête hexagonale
35	1	Rondelle
34	2	Galet moteur Z₃₄ = 63 dents
33	1	Rondelle
32	1	Vis à tête cylindrique à six pans creux
31	1	Pignon Z₃₁ = 21 dents
30	3	Rondelle « Grower »
29	3	Vis à tête hexagonale
28	1	Joint plat
27	2	Bouchon
26	2	Joint plat
25	1	Carter
24	1	Arbre de sortie
23	2	Coussinet
22	1	Roue d'entée Z₂₂ = 75 dents
21	1	Disque
Rep.	Nb.	Désignation

Tableau des Profils IPN : Désignation IPN « H » ; Exemple : IPN 160 (H =160mm)

Sections de poutrelles IPN											NFA 45 - 209	
Choix de l'axe de calcul :	Dimensions (mm)				Sections (cm ²)	Masses linéiques (kg/m)	Moments quadratiques ₂ (mm ⁴) 10 ⁴		Modules de flexion (mm ³) 10 ³		Rayons de giration (cm)	
	H	B	E	E'			s	p	I _{GZ}	I _{Gy}	$\frac{I_{GZ}}{V}$	$\frac{I_{Gy}}{V}$
80	42	3,9	5,9	7,58	5,95	77,8	6,29	19,5	3,00	3,20	0,91	
100	50	4,5	6,8	10,6	8,32	171	12,2	34,2	4,88	4,01	1,07	
120	58	5,1	7,7	14,2	11,2	328	21,5	54,7	7,41	4,81	1,23	
140	66	5,7	8,6	18,3	14,4	573	35,2	81,9	10,7	5,61	1,40	
160	74	6,3	9,5	22,8	17,9	935	54,7	117	14,8	6,40	1,55	
180	82	6,9	10,4	27,9	21,9	1 450	81,3	161	19,8	7,20	1,71	
200	90	7,5	11,3	33,5	26,3	2 140	117	214	26,0	8,00	1,87	
220	98	8,1	12,2	39,6	31,1	3 060	162	278	33,1	8,80	2,02	
240	106	8,7	13,1	46,1	36,2	4 250	221	354	41,7	9,59	2,20	
260	113	9,4	14,1	53,4	41,9	5 740	288	442	51,0	10,4	2,32	
280	119	10,1	15,2	61,1	48,0	7 590	364	542	61,2	11,1	2,45	
300	125	10,8	16,2	69,1	54,2	9 800	451	653	72,2	11,9	2,56	
320	131	11,5	17,3	77,8	61,1	12 510	555	782	84,7	12,7	2,67	
340	137	12,2	18,3	86,8	68,1	15 700	674	923	98,4	13,5	2,80	
360	143	13	19,5	97,1	76,2	19 610	818	1 090	114	14,2	2,90	
400	155	14,4	21,6	118	92,6	29 210	1 160	1 460	149	15,7	3,13	
450	170	16,2	24,3	147	115	45 850	1 730	2 040	203	17,7	3,48	
500	185	18	27,0	180	141	68 740	2 480	2 750	268	19,6	3,72	

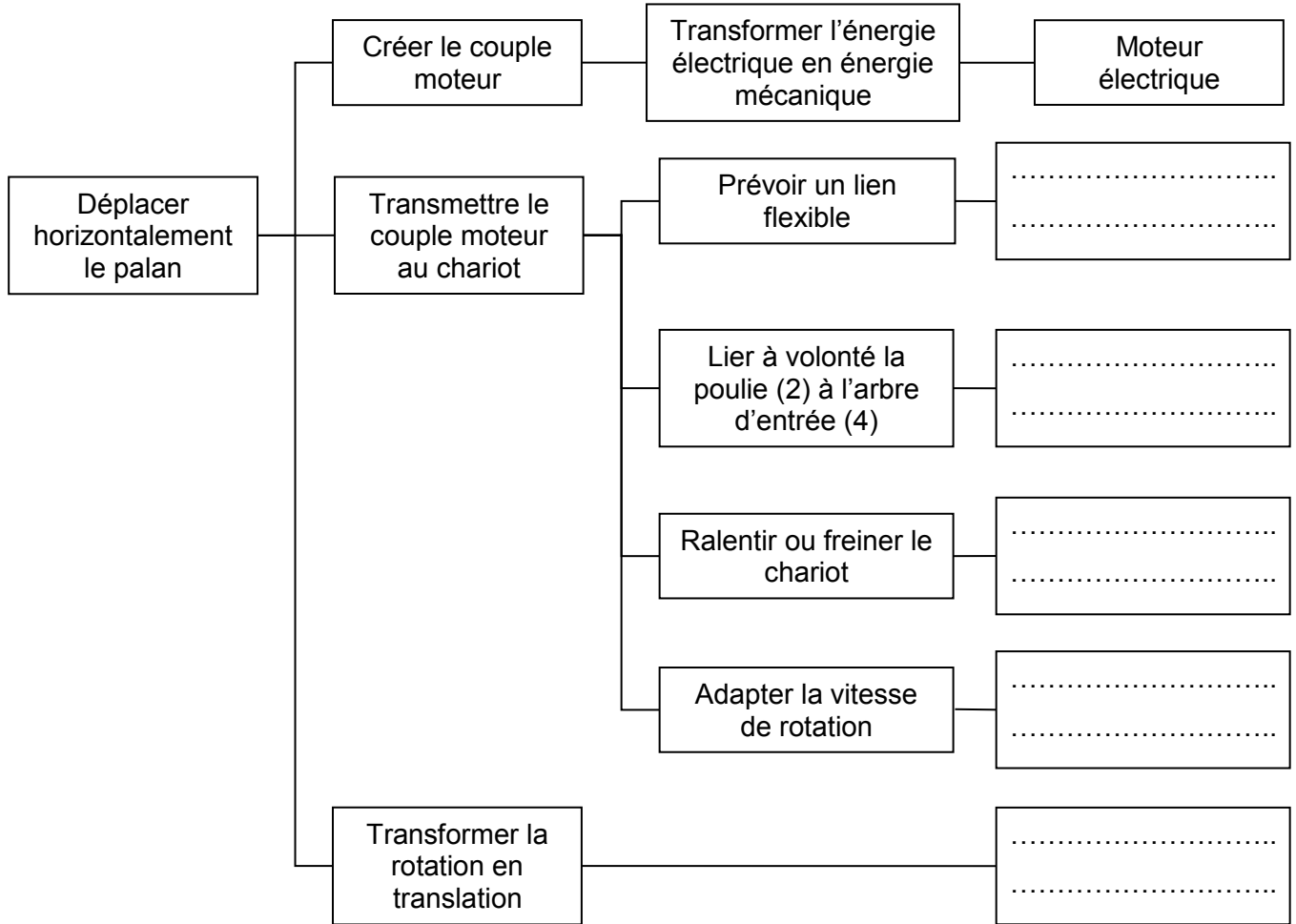


Echelle 1 : 2

CHARIOT PORT PALAN

1- Analyse fonctionnelle du Chariot porte palan :

En se référant au dessin d'ensemble, compléter le diagramme F.A.S.T. ci-dessous :----- [2,5pts]



2- Schéma cinématique : ----- [1.25pts]

En se référant au dessin d'ensemble du chariot porte palan compléter le schéma cinématique ci-contre.

Remarque : Les deux galets moteurs (34) sont ramenés au même plan (plan de l'ensemble).

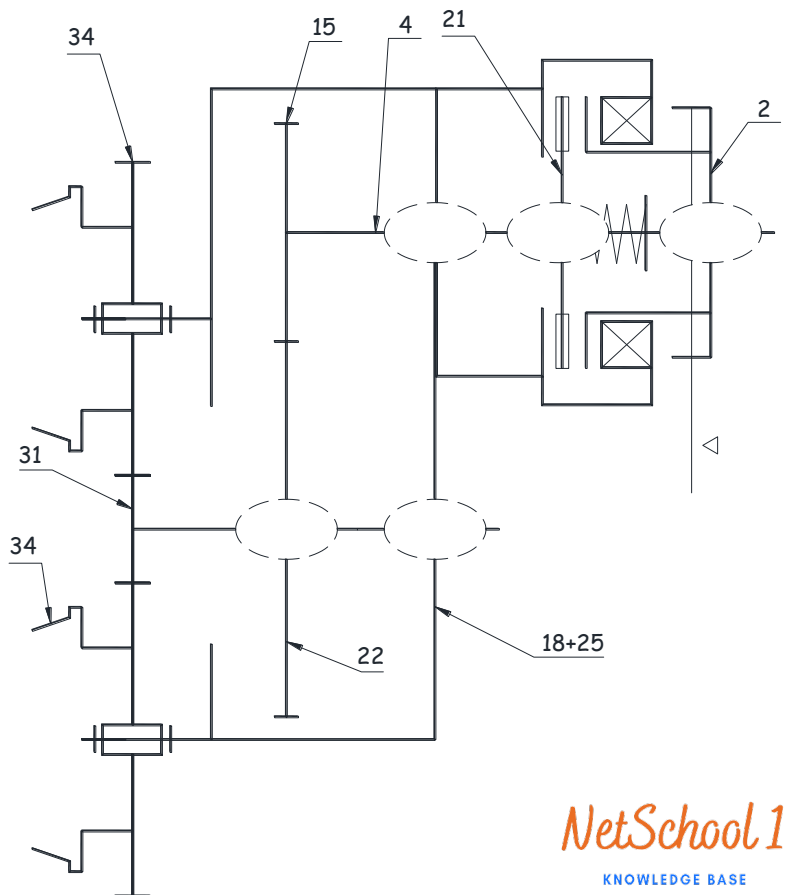
3- Etude de l'embrayage-frein: -----[1 pt]

- Par quoi est assuré l'effort presseur pour l'embrayage ?

.....

- Par quoi est assuré l'effort presseur pour le freinage ?

.....

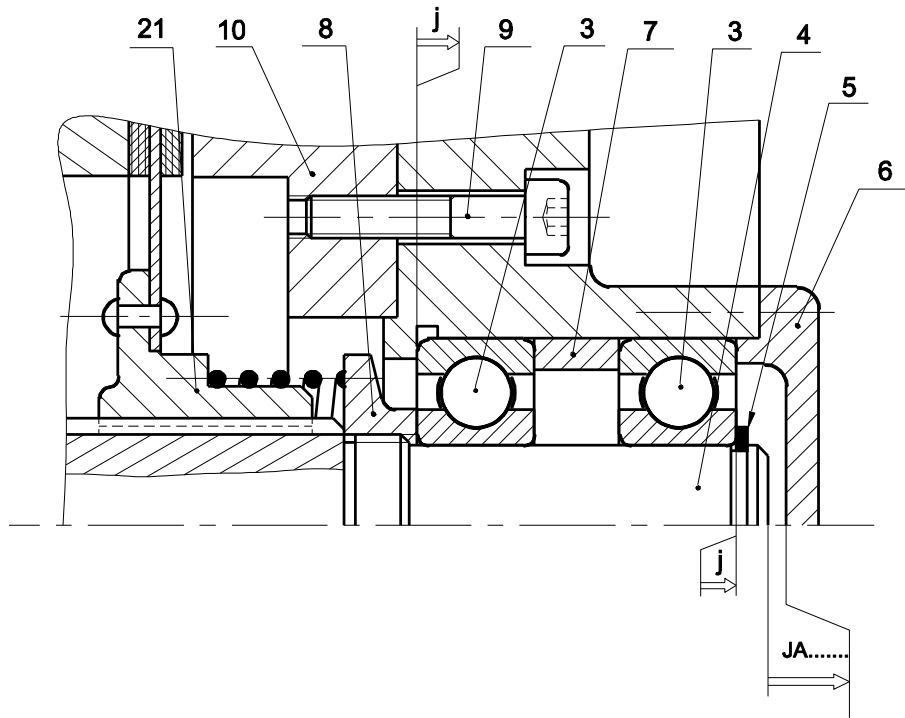


4- Cotation fonctionnelle ----- [1,5pts]

- La condition JA est elle maximale ou minimale justifier ?

.....

- Tracer la chaine de cote relative à la condition JA



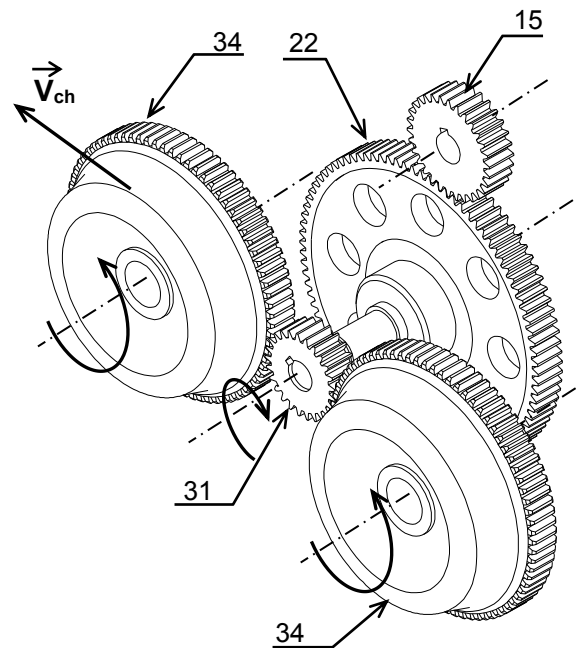
5- Étude de la transmission : ----- [4 pts]

Afin d'adapter la vitesse de rotation du moteur M1 au chariot porte palan, la transmission est composée par un étage de poulie-courroie et deux étages d'engrenages (15,22) ; (31,34).

La vitesse linéaire du chariot imposée par le cahier de charge est $||\vec{v}_{ch}|| = 0,27\text{m/s}$ (transmission sans glissement)

On donne :

- le diamètre du galet moteur (34) au point de contact avec le rail est $d_G = 94\text{ mm}$
- Rapport de transmission de l'étage poulie-courroie $r_1 = 1/3$



5-1 Calculer la vitesse de rotation du galet Moteur (34)

.....

5-2 Calculer le rapport des deux étages d'engrenages r_2

.....

5-3 Déduire le rapport globale de la transmission r_g

.....

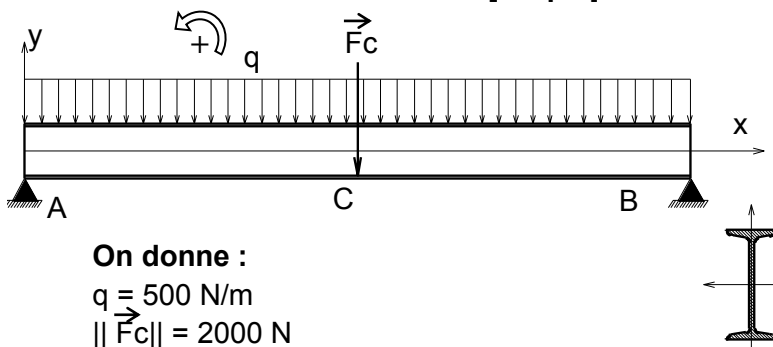
5-3 Déterminer la vitesse de rotation du moteur N_{M1}

.....

6- Etude de la résistance du rail à la flexion : ----- [5.5 pts]

Le rail est une poutre de profil IPN (forme en I) supposé soumise à une charge répartie sous l'effet du poids

La résultante des actions des galets du chariot et le poids du panier est assimilée à une charge localisée au milieu du rail



On donne :

$q = 500 \text{ N/m}$

$\|\vec{F}_c\| = 2000 \text{ N}$

$AB = 4\text{m}$ et $AC = 2\text{m}$

Réactions des appuis :

$\|\vec{R}_A\| = \|\vec{R}_B\| = 2000\text{N}$

$R_e = 360 \text{ MPa}$ et le coefficient de sécurité adopté est $s = 3$

6-1 Etudier la variation des moments fléchissants toute au long de la poutre

Entre A et C $\leq x \leq$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Entre C et B..... $\leq x \leq$

.....

.....

.....

.....

.....

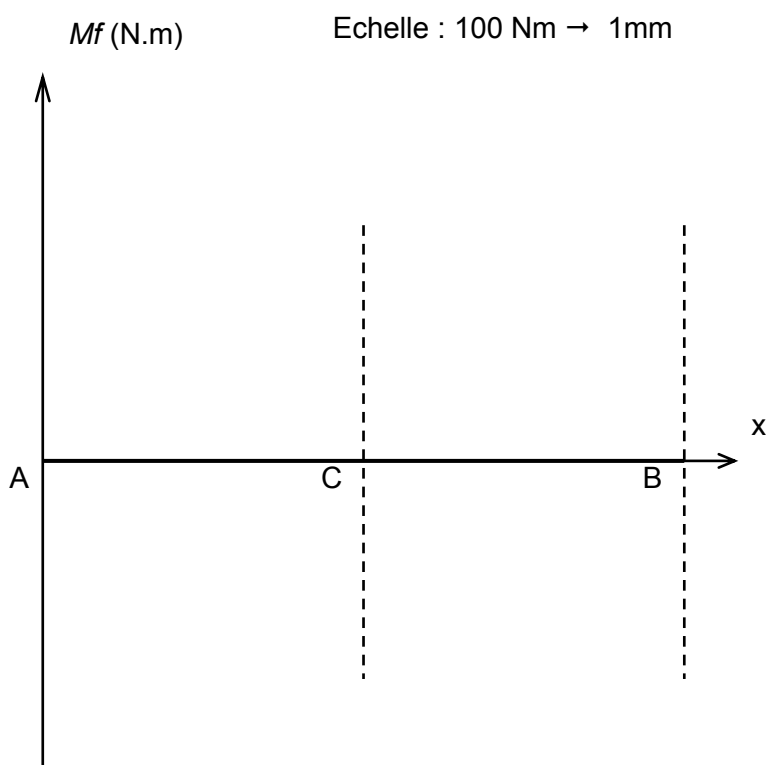
.....

.....

.....

.....

.....



6-2 Déterminer la valeur minimale du module de flexion I_{Gz} / ν pour que la poutre résiste en toute sécurité

.....

.....

.....

6-3 Choisir le profil convenable à partir du tableau de profils IPN (Voir dossier technique page 3/4)

.....

.....

7- Etude du guidage de l'arbre de sortie (24) : [4.25 pts]

Le constructeur se propose d'apporter les modifications aux solutions suivantes retenues pour la conception du réducteur (voir dossier technique) :

- Remplacer les coussinets (23) par des roulements à une rangé de billes à contact radial.
- Remplacer l'ajustement serré de la roue (22) avec l'arbre (24) par un clavetage parallèle

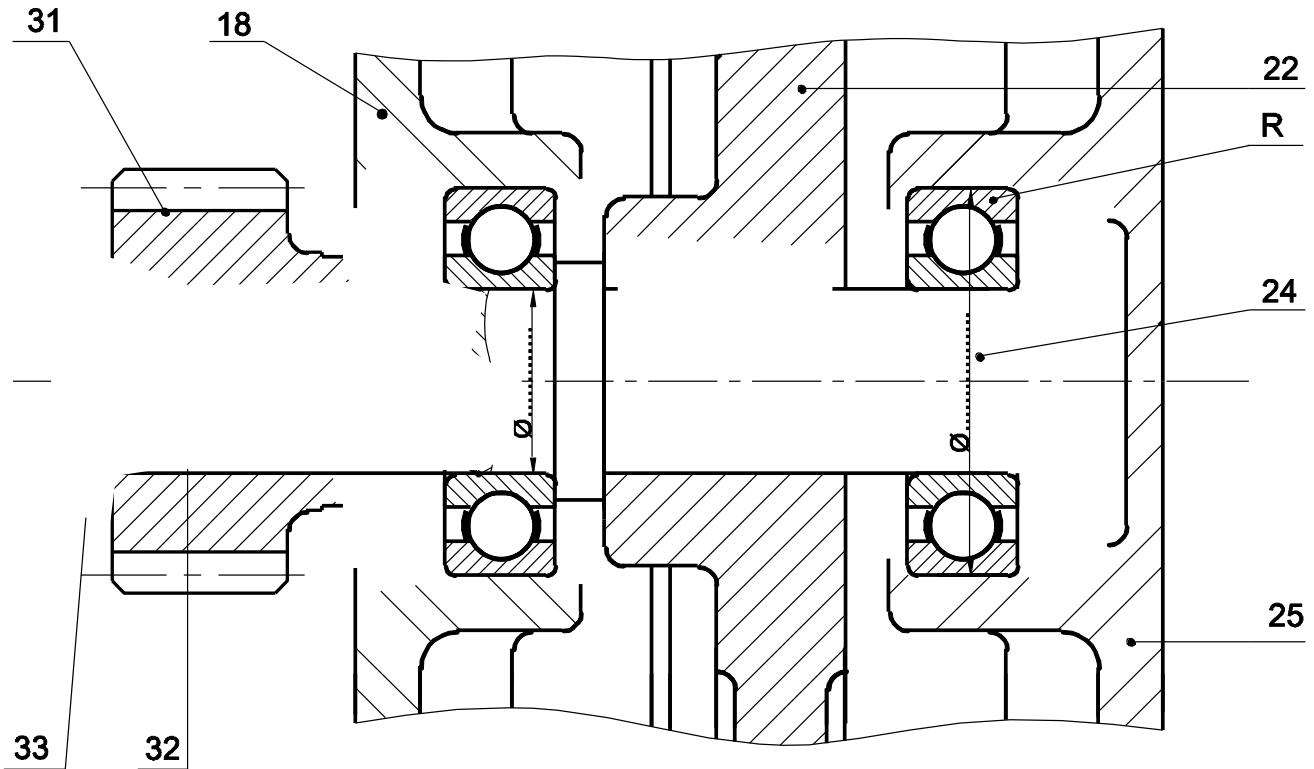
Travail demandé

7-1 Compléter le montage des deux roulements qui remplacent les deux coussinets

7-2 Assurer l'étanchéité du mécanisme

7-3 Indiquer les ajustements nécessaires au montage des deux roulements.

7-4 Réaliser la liaison encastrement du pignon (22) par rapport à l'arbre (24)



Anneau élastique pour arbre

d	e	c	l	g
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

Clavette parallèle

d	a	b	j	k
17 à 22 inclu	6	6	d-3,5	d+2,8
22 à 30	8	7	d-4	d+3,3
30 à 38	10	8	d-5	d+3,3
22 à 30	8	7	d-4	d+3,3

Joint à lèvres pour arbres tournants

Symbole Paulstra : IEL

d	D	E	d	D	E
22	40	8	32	47	7
25	42	8	35	52	7
28	45	8	38	55	7
30	48	8	40	62	7