

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	Prénoms :	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) N° du candidat
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 50px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> Note : </div>	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Baccalauréat Professionnel

Maintenance des Systèmes de Production Connectés

DOSSIER

TECHNIQUE ET RESSOURCES

EMPILEUR/DEPILEUR

MULTITECH

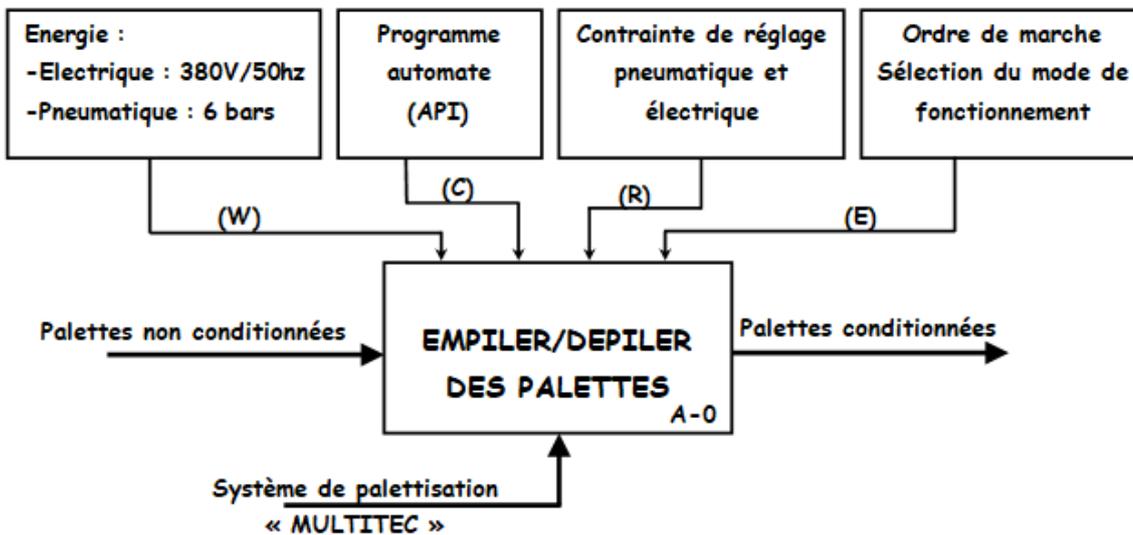


Matériel autorisé :

- L'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
- L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

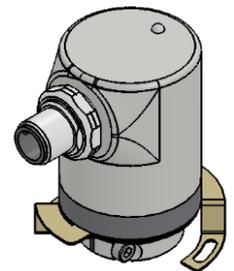
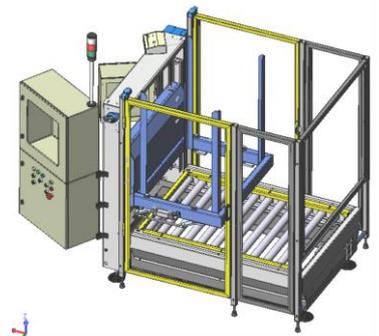
Présentation du système « Multitec »

Le système de palettisation « Multitec » est un système qui permet de simuler l'empilage ou de dépilage de palettes au format standard européen en tête ou en fin d'une chaîne de production.



Le système « Multitec » (empileur-dépilleur) comporte :

- Une zone de convoyage des palettes. Un moteur électrique permet d'entraîner les rouleaux du convoyeur pour évacuer (ou ramener) les palettes.
- Une zone de saisie ou de préhension. Les palettes sont saisies ou libérées par l'intermédiaire de taquets.
- Une zone de stockage constitué d'un plateau élévateur permettant la levée ou la descente des palettes.
- Un coffret contenant la partie commande du système.
- Un coffret contenant les préactionneurs pneumatiques.
- Un coffret de puissance contenant l'ensemble des éléments de distribution et de protections électriques.



Problématique Technique

Dans la cadre de la modernisation de ce système, on souhaite remplacer les 3 détecteurs mécaniques à galet permettant de connaître la position du plateau élévateur. Pour cela, on envisage d'utiliser un nouveau capteur. Cette nouvelle solution constructive doit permettre :

- ✓ De limiter les risques de défaillance par usure mécanique.
- ✓ D'augmenter la course de l'élévateur pour une prise en charge de palettes de dimensions variables (et non nécessairement standards).
- ✓ D'optimiser le déplacement de l'élévateur pour envisager une augmentation des cadences d'empilement ou de dépilement.

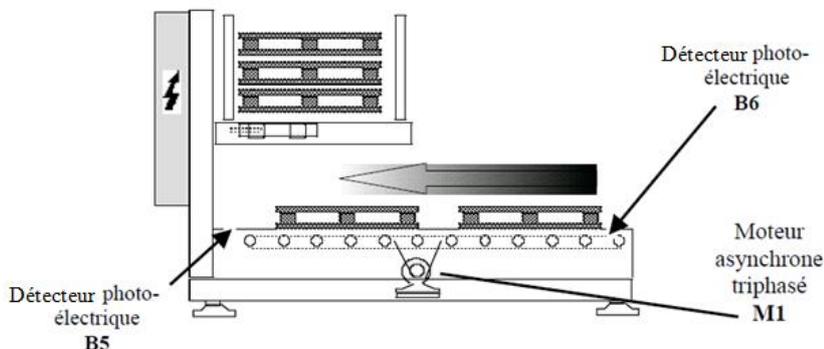
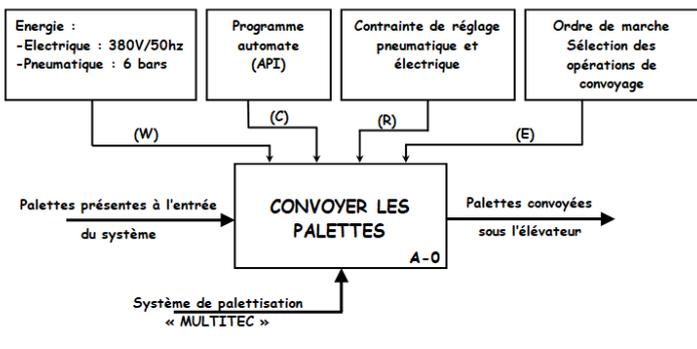
Présentation des sous-ensembles « Multitec »

Le sous-ensemble de CONVOYAGE

Le sous-ensemble de transfert permet de transférer les palettes depuis l'entrée du système vers l'élévateur (ou inversement selon le mode choisi).

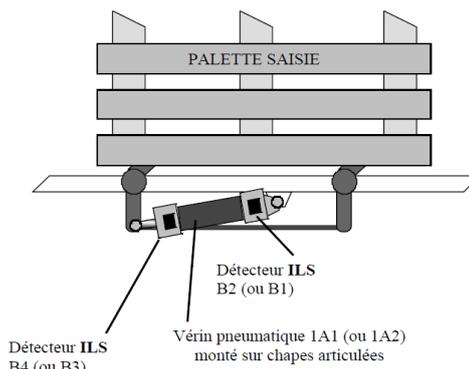
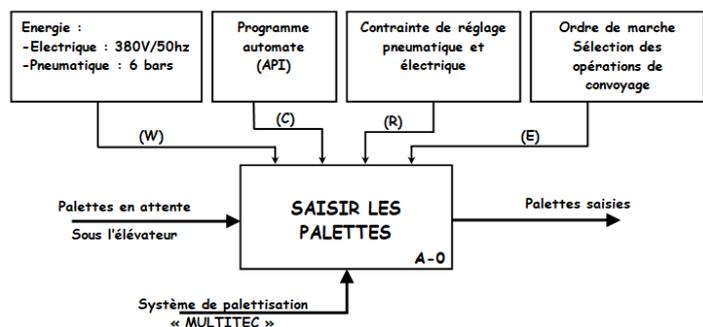
Ce sous-ensemble est principalement constitué :

- d'un convoyeur à rouleaux
- d'un moteur électrique asynchrone triphasé M1 permettant d'entraîner les rouleaux.
- de deux cellules photo-électriques B5 et B6 permettant de détecter la présence des palettes.



Le sous-ensemble de PREHENSION

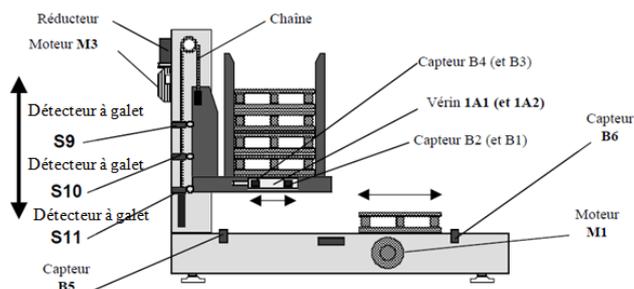
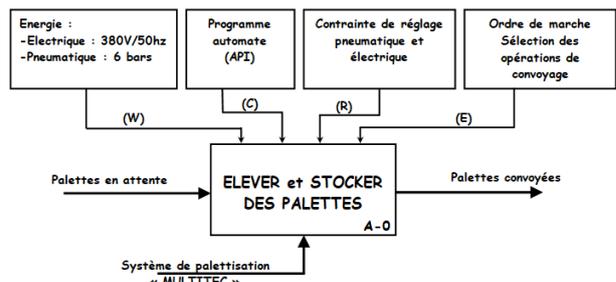
La préhension des palettes est assurée par un ensemble de 4 taquets articulés associés à des vérins pneumatiques et à des biellettes.



Le sous-ensemble ÉLÉVATEUR

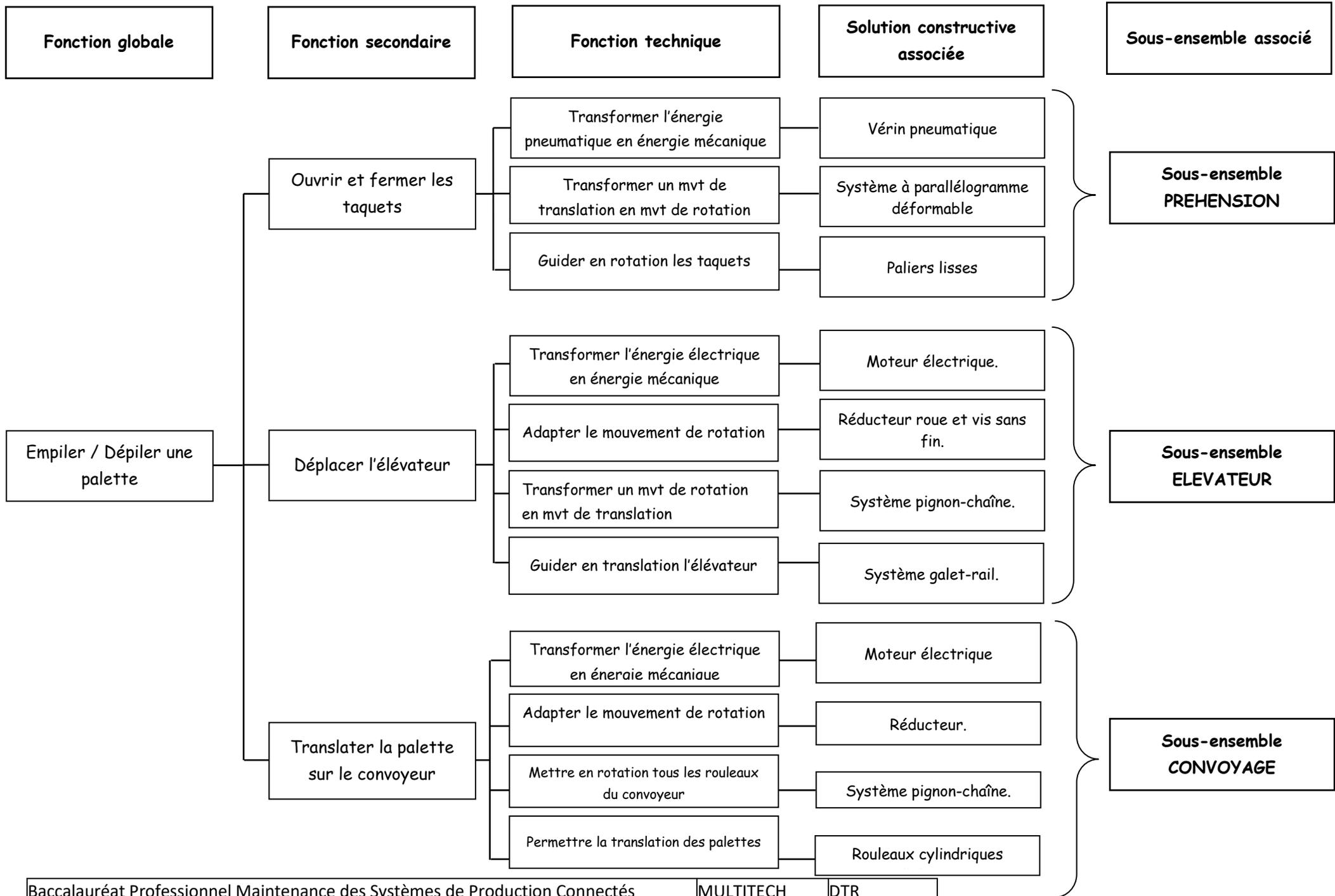
Le sous-ensemble d'élévation et de stockage comporte :

- Un magasin de stockage des palettes mobile guidé verticalement par des rails et des galets
- Un système de motorisation qui peut être réalisée au choix par trois actionneurs de technologies différentes (électrique, pneumatique, hydraulique)

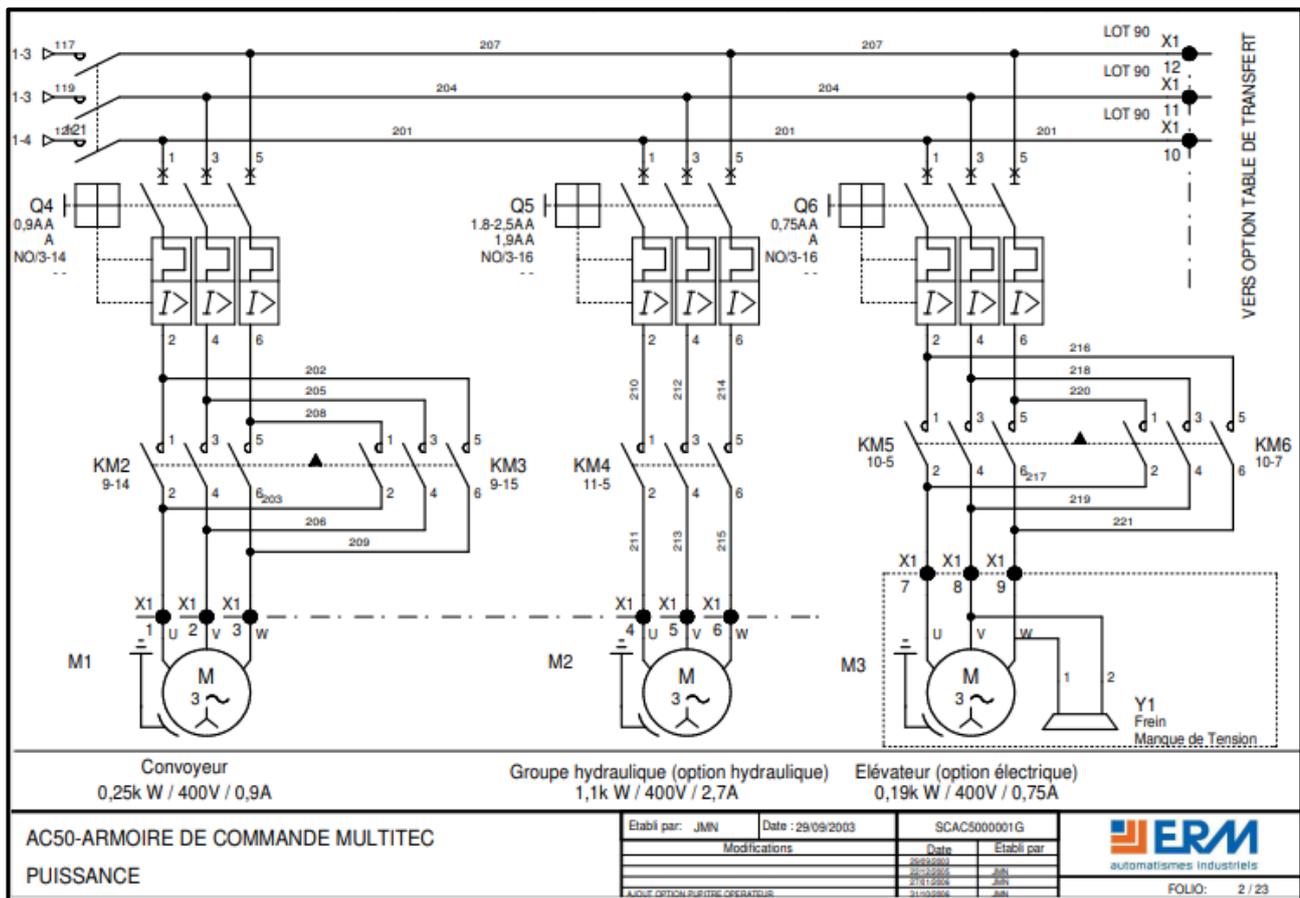
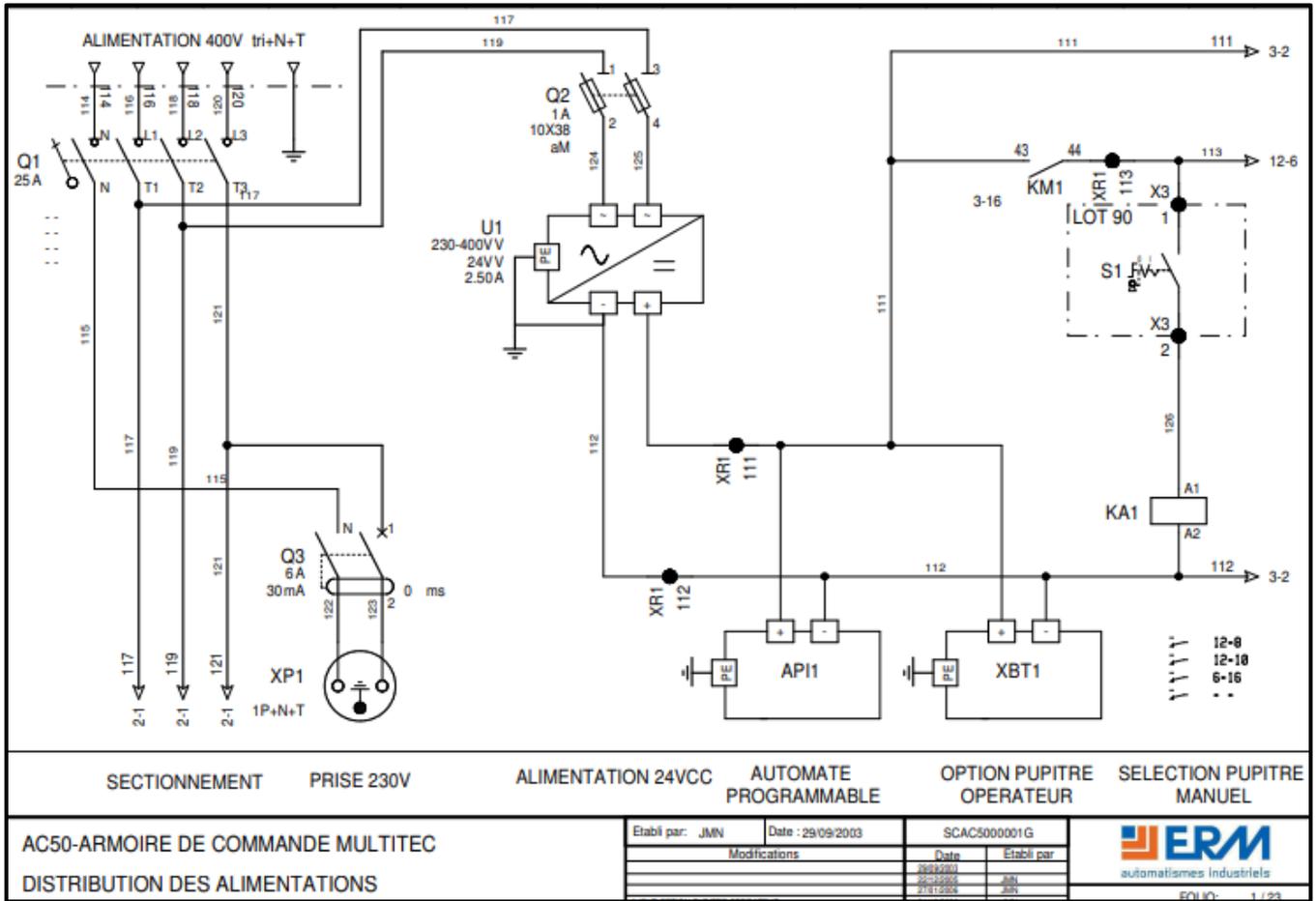


Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITECH	DTR
Sous-épreuve E2.b – Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 3/16

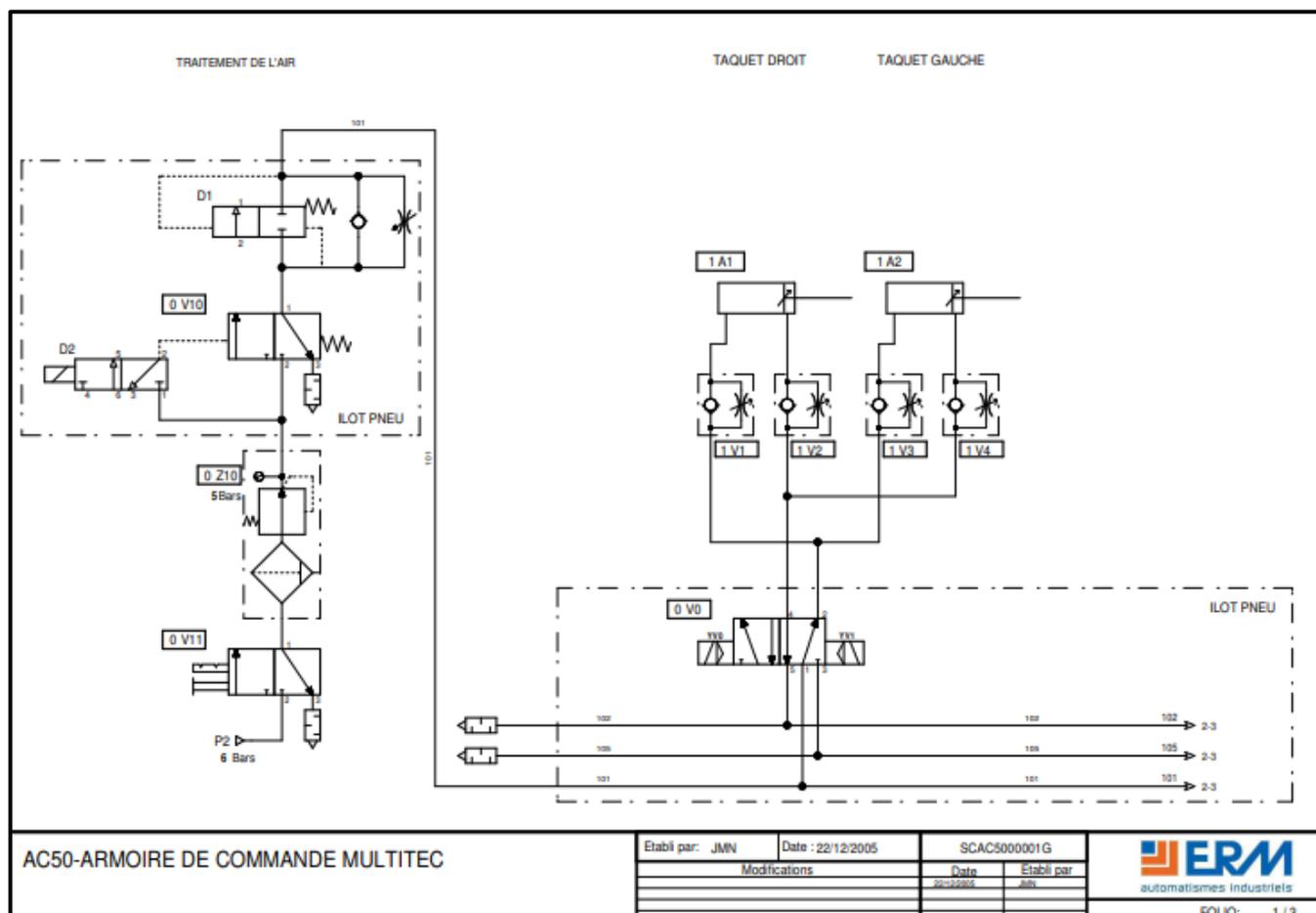
Diagramme FAST : « Multitec »



Extraits des schémas électriques du « Multitec »



Extraits du schéma pneumatique du « Multitec »



AC50-ARMOIRE DE COMMANDE MULTITEC

Etabli par: JMN	Date : 22/12/2005	SCAC5000001G	
Modifications		Date	Etabli par
		22-22-05	JMN



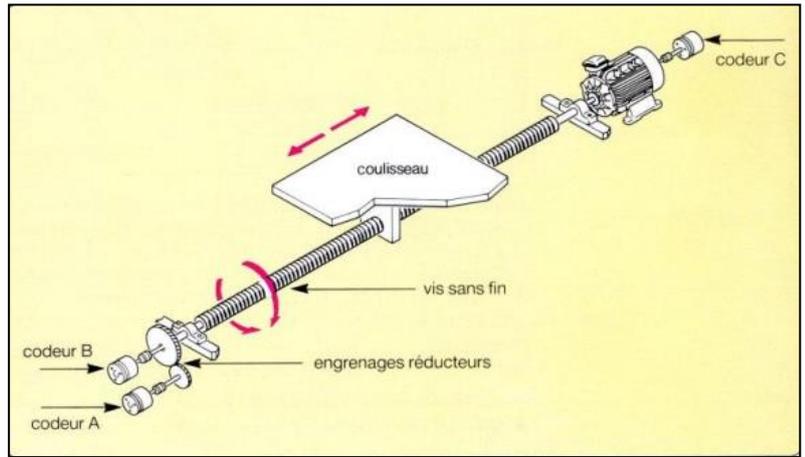
EQU: 1 / 3

Tableau des liaisons usuelles

Nom de la liaison	Degré de liberté	Mouvements relatifs		Symbole	
				Représentation plane	Perspective
Encastrement	0	0	Translation		
		0	Rotation		
Pivot	1	0	Translation		
		1	Rotation		
Glissière	1	1	Translation		
		0	Rotation		
Hélicoïdale	1	1	Translation	 avec : RH : hélice à droite LH : hélice à gauche	
		1	Rotation		
		Translation et Rotation conjuguées			
Pivot glissant	2	1	Translation		
		1	Rotation		
Rotule à doigt	2	0	Translation		
		2	Rotation		
Appui plan	3	2	Translation		
		1	Rotation		
Rotule	3	0	Translation		
		3	Rotation		
Linéaire annulaire	4	1	Translation		
		3	Rotation		
Linéaire rectiligne	4	2	Translation		
		2	Rotation		
Ponctuelle	5	2	Translation		
		3	Rotation		

1) Où installer le codeur ?

Plus le besoin de précision est grand, plus il faut que l'axe d'entraînement du codeur soit près du mobile dont on souhaite mesurer une caractéristique, de façon à éviter les jeux et les imperfections mécaniques. Plus il y a d'intermédiaires mécaniques (=liaisons) entre le codeur et la position réelle du mobile, plus il est nécessaire de compenser la somme des jeux mécaniques pour obtenir une bonne fidélité. L'emplacement optimum est un compromis entre les nécessités de robustesse, de place disponible et du besoin de précision. Dans cet exemple, le codeur B est le mieux placé.

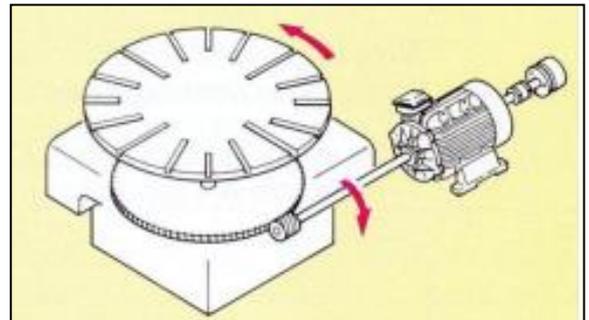


2) Choix d'un codeur (Calcul du nombre de points (résolution))

2.1) Mouvement de rotation

$$\text{Nbre de pts} = 360 \times \frac{1}{P_s} \times R$$

Avec P_s = précision souhaitée en degrés et R = rapport de réduction entre l'engrenage du mouvement entraînant le codeur et le dernier engrenage entraînant le mobile



2.2) Mouvement de translation

$$\text{Nbre de pts} = \frac{1}{P_s} \times R \times P$$

Avec P_s = précision souhaitée en mm. R = rapport de réduction entre l'engrenage du mouvement entraînant le codeur et le dernier engrenage entraînant le mobile.

Et P = rapport de conversion de mouvement de rotation en mouvement de translation.

Exemple 1
Chaîne cinématique avec vis à bille.

pas de vis = 10 mm/tour
 $P = \text{pas de vis} = 10$

Lorsque la vis tourne d'un tour le déplacement linéaire est de 10 mm.

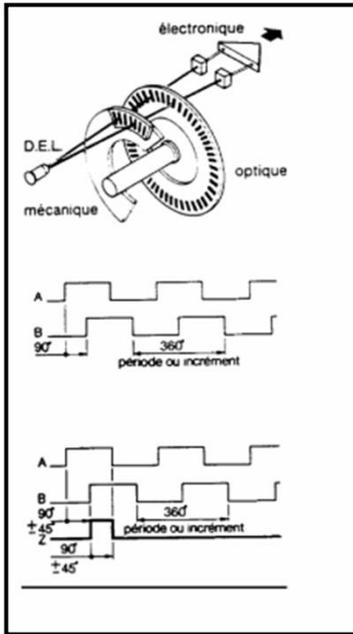
Exemple 2
Rouleau entraînant.

$P = \pi \times D = 3,14 \times D$ (en mm)
 $P = 314$

Pour un tour de rouleau le mobile avance de 314 mm.

3) Raccordement d'un codeur à un automate

3.1) Codage relatif, codeur incrémental.



Le disque comporte au maximum 2 types de pistes :

- La piste extérieure est divisée en « n » intervalles d'angles alternativement opaques et transparents. N s'appelant la résolution ou le nombre de points. Pour un tour complet de l'axe du codeur le faisceau lumineux est interrompu « n » fois et délivre « n » signaux consécutifs. Derrière la piste extérieure sont installées 2 diodes photosensibles décalées délivrant des signaux carrés A et B. Le déphasage entre ces deux signaux permet de déterminer le sens de rotation du système.
- La piste intérieure comporte une seule fenêtre transparente et délivre un seul signal appelé « Top zéro » par tour. Ce signal Z détermine une position de référence et permet de réinitialisation à chaque tour.

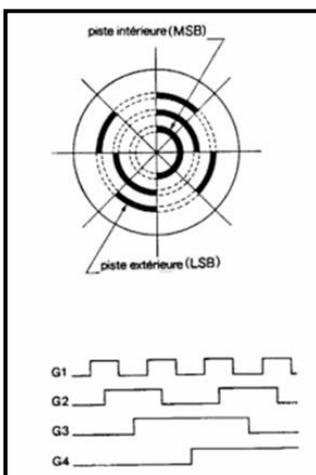
Câblage :

On relie en général les voies A, B et Z par rapport à 0V. Il y a donc 4 fils quel que soit le nombre de points par tour.

On utilise soit :

- 3 entrées tout ou rien (TOR) de l'automate avec des capacités de comptage.
- Un module spécifique de comptage

3.2) Codage et codeur absolu.



Le disque comporte « n » nombre de pistes (ou nombre de bits) et chaque piste a son propre système de lecture (diode émettrice et diode réceptrice). Pour chaque position angulaire de l'axe, le disque fournit un code binaire. Il existe 2 gammes de codeurs absolus :

- Le codeur absolu simple tour qui donne une position absolue pour chaque tour.
- Le codeur absolu multitours, qui, comme le précédent, donne une position absolue dans chaque tour et permet grâce à un système supplémentaire d'axes secondaires d'indiquer le nombre de tours.

Câblage :

Il y a autant de fils que de pistes (ou bits) à câbler à l'automate.

Les n bits sont directement reliés en parallèle à n entrées d'une carte classique d'entrée sortie tout ou rien (TOR) d'automate.

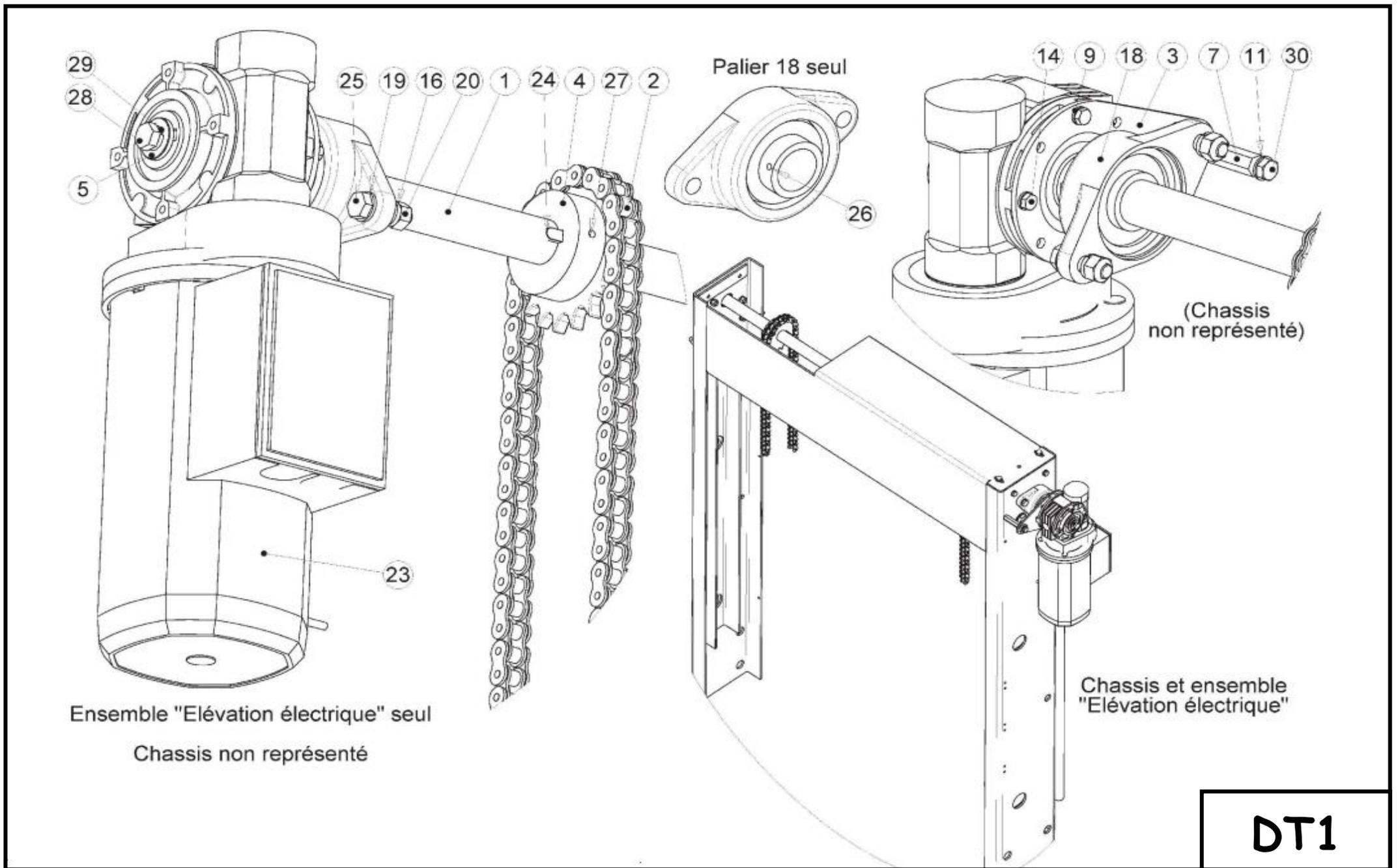
Baccalauréat Professionnel Maintenance des Systèmes de Production Connectés	MULTITECH	DTR
Sous-épreuve E2.b – Préparation d'une intervention	Durée : 2h	Page 9/16

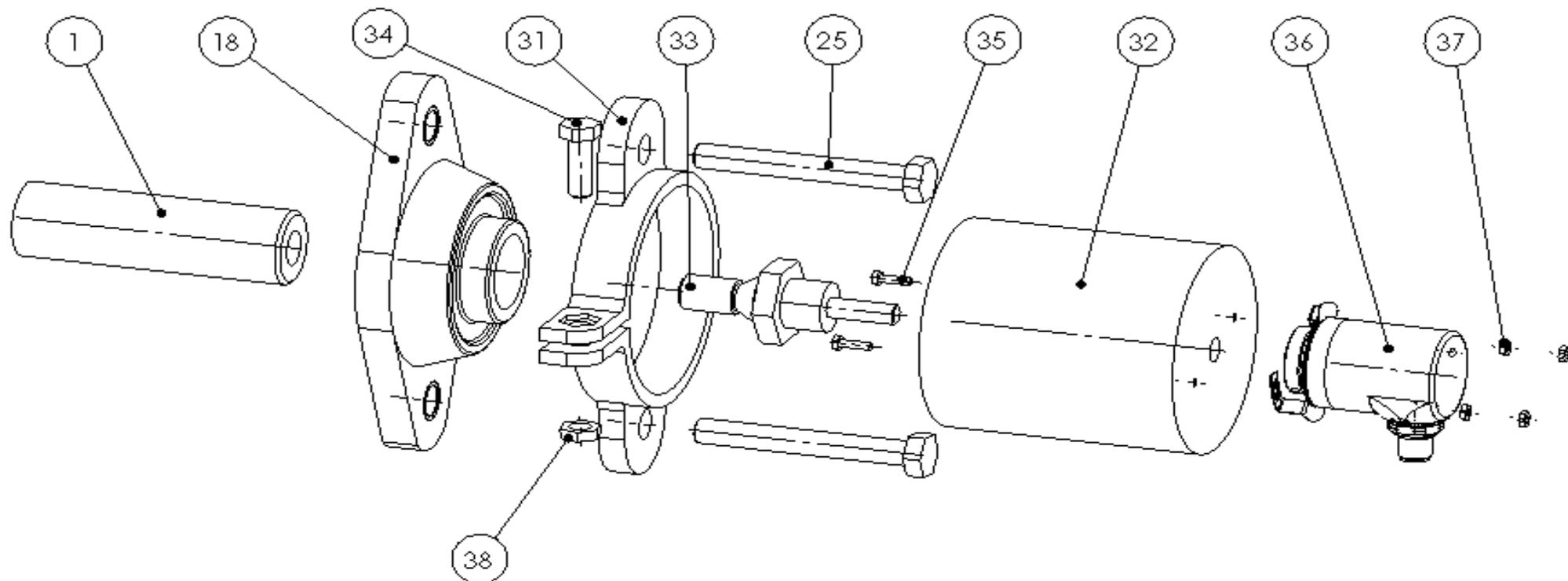
4) Avantages-Inconvénients Codeur Incrémental /Codeur Absolu

	Codeur Incrémental	Codeur Absolu
Avantages	Le codeur incrémental est de conception simple donc plus fiable et moins onéreux qu'un codeur absolu.	Il est insensible aux coupures du réseau. L'information de position est disponible dès la mise sous tension. Si le système de traitement «saute» une information de position délivrée par le codeur, la position réelle du mobile ne sera pas perdue car elle restera valide à la lecture suivante.
Inconvénients	Il est sensible aux coupures du réseau : chaque coupure du courant peut faire perdre la position réelle du mobile à l'unité de traitement. Il faudra alors procéder à la réinitialisation du système automatisé. Il est sensible aux parasites en ligne, un parasite peut être comptabilisé par le système de traitement comme une impulsion délivrée par le codeur.	Il est de conception électrique et mécanique plus complexe aussi son coût sera plus élevé qu'un codeur incrémental.

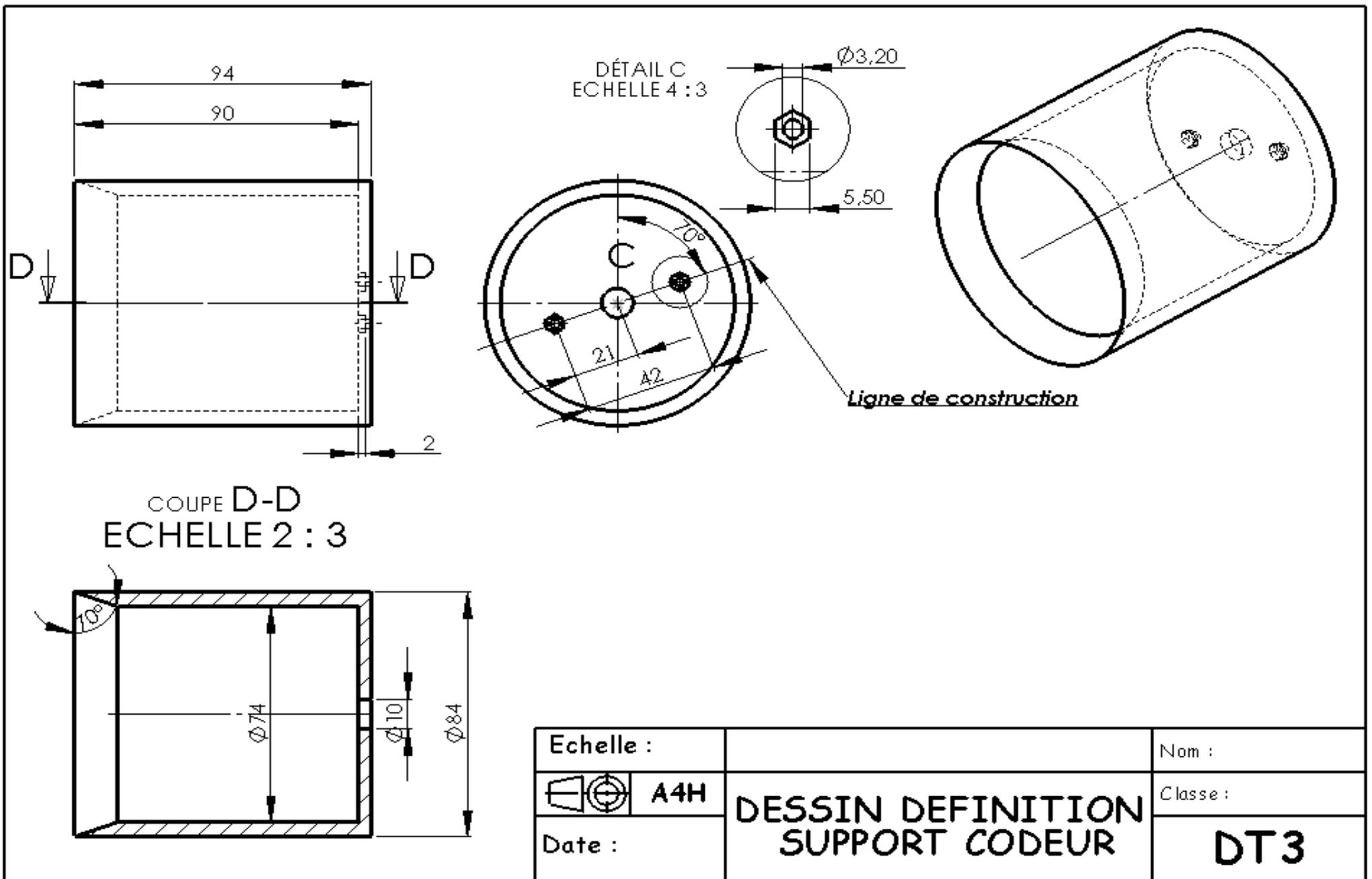
NOMENCLATURE DT1-DT2

Rep.	Nbre	DESIGNATION
		Ensemble élévateur avec motorisation électrique DT1- Ensemble montage Codeur DT2
38	1	Ecrou hexagonal, M8-08, ISO 4032
37	4	Ecrou hexagonal, M3-08, ISO 4032
36	1	Codeur
35	2	Vis à tête hexagonale, M3-12, filetage total, ISO 4017
34	1	Vis à tête hexagonale, M8-35, filetage total, ISO 4017
33	1	Adaptateur d'arbre
32	1	Support codeur
31	1	Bride de fixation
30	2	Vis H, M8-16, filetage total, ISO 4017
29	1	Rondelle élastique W12, NF E 25-515
28	1	Vis à tête hexagonale, M10-30, filetage total, ISO 4017
27	2	Vis sans tête à six pans creux à bout plat ISO 4026 - M5x20
26	2	Vis sans tête à six pans creux à bout plat ISO 4026 - M4x6
25	4	Vis à tête hexagonale, M10-80, filetage total, ISO 4017
24	3	Clavette parallèle, forme A, 8x7x30
23	1	Moto-réducteur frein 0.18kW, 4 pôles, 1330 tr/min, 230/400V 50 Hz, réducteur n2=10 tr/min, M2=100 Nm, IP54, avec frein 3.5 Nm
20	4	Écrou H M 10, ISO 4032
19	4	Rondelle plate N 10, ISO 10673
18	2	Palier complet Y applique fonte pour arbre Ø30 avec roulement YAR 206-2F
16	5	Rondelle élastique W10, NF E 25-515
14	4	Vis H, M6-16, filetage total, ISO 4017
11	2	Rondelle plate N 8, ISO 10673
9	5	Rondelle plate N 6, ISO 10673
7	1	Entretoise hexagonale taraudée M8, longueur = 50 mm, 13 mm sur plats
5	1	Rondelle plate épaisse Ø 10 (Ø extérieur 28 mm)
4	2	Pignon simple 10B-1 type BEA, pas=15,875, 19 dents, alésé Ø30H7 avec rainure de clavette selon DIN 6885 - NFE 22175 et 2 trous M6
3	1	Bras de réaction pour moteur VF49 entraxe 100mm
2	2	Chaîne de transmission
1	1	Arbre de transmission
Rep.	Nbre	DESIGNATION

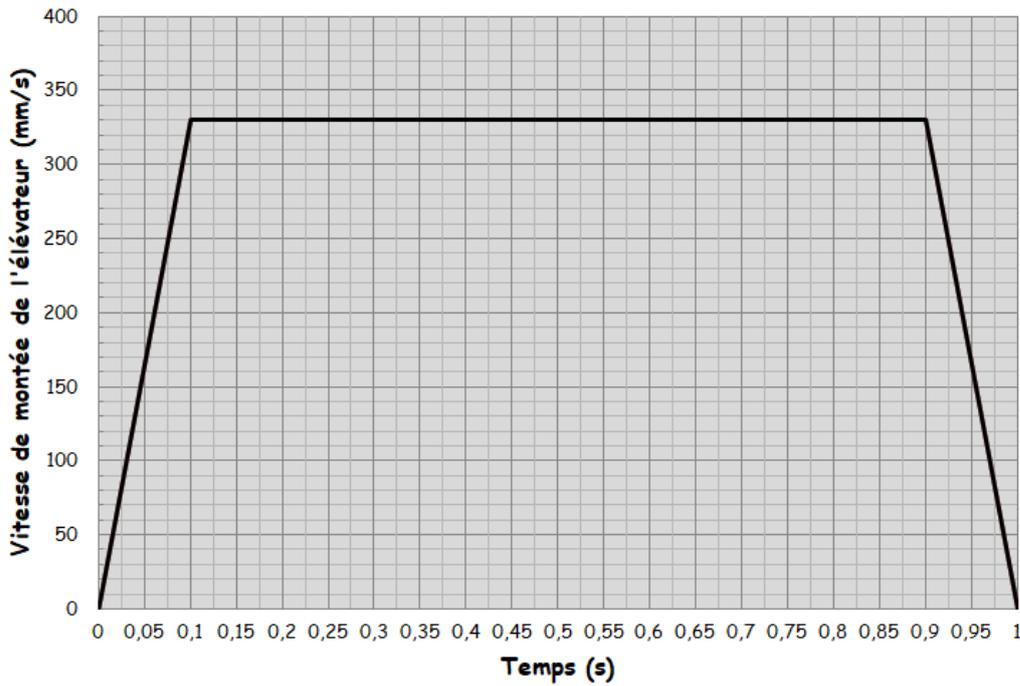




Echelle :		Nom :
 A4H	ECLATE MONTAGE CODEUR	Classe :
Date :		DT2

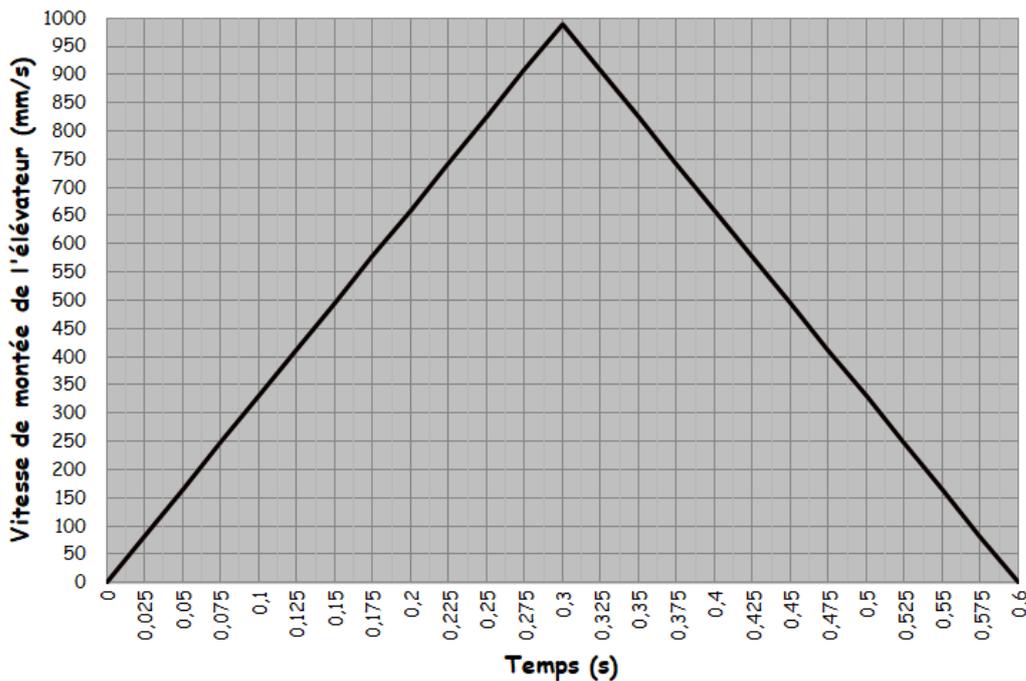


(1) LOI HORAIRE DE LA VITESSE DE MONTEE DE L'ELEVATEUR EQUIPE DES 3 DETECTEURS A GALET



Temps en (s)	Vitesse en (mm/s)
0	0
0,05	165
0,10	330
0,15	330
0,20	330
0,25	330
0,30	330
0,35	330
0,40	330
0,45	330
0,50	330
0,55	330
0,60	330
0,65	330
0,70	330
0,75	330
0,80	330
0,85	330
0,90	330
0,95	165
1	0

(2) NOUVELLE LOIS HORAIRE DE LA VITESSE DE MONTEE DE L'ELEVATEUR EQUIPE DU CODEUR



Temps en (s)	Vitesse en (mm/s)
0	0
0,025	82,5
0,050	165
0,075	247,5
0,100	330
0,125	412,5
0,150	495
0,175	577,5
0,200	660
0,225	742,5
0,250	825
0,275	907,5
0,300	990
0,325	907,5
0,350	825
0,375	742,5
0,400	660
0,425	577,5
0,450	495
0,475	412,5
0,500	330
0,525	247,5
0,550	165
0,575	82,5
0,600	0

Table de choix des ajustements

Alésages	Jusqu'à 3 inclus	de 3 à 6 inclus	de 6 à 10 inclus	de 10 à 18 inclus	de 18 à 30 inclus	de 30 à 50 inclus	de 50 à 80 inclus	de 80 à 120 inclus	de 120 à 180 inclus	de 180 à 250 inclus	de 250 à 315 inclus	de 315 à 400 inclus	de 400 à 500 inclus
D 10	+ 60	+ 78	+ 98	+ 120	+ 149	+ 180	+ 220	+ 260	+ 305	+ 355	+ 400	+ 440	+ 480
	+ 20	+ 30	+ 40	+ 50	+ 65	+ 80	+ 100	+ 120	+ 145	+ 170	+ 190	+ 210	+ 230
F 7	+ 16	+ 22	+ 28	+ 34	+ 41	+ 50	+ 60	+ 71	+ 83	+ 96	+ 108	+ 119	+ 121
	+ 6	+ 10	+ 13	+ 16	+ 20	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 50	+ 56	+ 62	+ 68
G 6	+ 8	+ 12	+ 14	+ 17	+ 20	+ 25	+ 29	+ 34	+ 39	+ 44	+ 49	+ 54	+ 60
	+ 2	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 14	+ 15	+ 17	+ 18	+ 20
H 6	+ 6	+ 8	+ 9	+ 11	+ 13	+ 16	+ 19	+ 22	+ 25	+ 29	+ 32	+ 36	+ 40
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 7	+ 10	+ 12	+ 15	+ 18	+ 21	+ 25	+ 30	+ 35	+ 40	+ 46	+ 52	+ 57	+ 63
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 8	+ 14	+ 18	+ 22	+ 27	+ 33	+ 39	+ 46	+ 54	+ 63	+ 72	+ 81	+ 89	+ 97
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 9	+ 25	+ 30	+ 36	+ 43	+ 52	+ 62	+ 74	+ 87	+ 100	+ 115	+ 130	+ 140	+ 155
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 10	+ 40	+ 48	+ 58	+ 70	+ 84	+ 100	+ 120	+ 140	+ 160	+ 185	+ 210	+ 230	+ 250
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 11	+ 60	+ 75	+ 90	+ 110	+ 130	+ 160	+ 190	+ 210	+ 250	+ 290	+ 320	+ 360	+ 400
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 12	+ 100	+ 120	+ 150	+ 180	+ 210	+ 250	+ 300	+ 350	+ 400	+ 460	+ 520	+ 570	+ 630
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H 13	+ 140	+ 180	+ 220	+ 270	+ 330	+ 390	+ 460	+ 540	+ 630	+ 720	+ 810	+ 890	+ 970
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J 7	+ 4	+ 6	+ 8	+ 10	+ 12	+ 14	+ 18	+ 22	+ 26	+ 30	+ 36	+ 39	+ 43
	- 6	- 6	- 7	- 8	- 9	- 11	- 12	- 13	- 14	- 16	- 16	- 18	- 20
K 6	0	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 5	+ 7	+ 8
	- 6	- 6	- 7	- 9	- 11	- 13	- 15	- 18	- 21	- 24	- 27	- 29	- 32
K 7	0	+ 3	+ 5	+ 6	+ 6	+ 7	+ 9	+ 10	+ 12	+ 13	+ 16	+ 17	+ 18
	- 10	- 9	- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 28	- 33	- 36	- 40	- 45
M 7	- 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- 12	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 30	- 35	- 40	- 46	- 52	- 57	- 63
N 7	- 4	- 4	- 4	- 5	- 7	- 8	- 9	- 10	- 12	- 14	- 14	- 16	- 17
	- 14	- 16	- 19	- 23	- 28	- 33	- 39	- 45	- 52	- 60	- 66	- 73	- 80
N 9	- 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- 29	- 30	- 36	- 43	- 52	- 62	- 74	- 87	- 100	- 115	- 130	- 140	- 155
P 6	- 6	- 9	- 12	- 15	- 18	- 21	- 26	- 30	- 36	- 41	- 47	- 51	- 55
	- 12	- 17	- 21	- 26	- 31	- 37	- 45	- 52	- 61	- 70	- 79	- 87	- 95
P 7	- 6	- 8	- 9	- 11	- 14	- 17	- 21	- 24	- 28	- 33	- 36	- 41	- 45
	- 16	- 20	- 24	- 29	- 35	- 42	- 51	- 59	- 68	- 79	- 88	- 98	- 108
P 9	- 9	- 12	- 15	- 18	- 22	- 26	- 32	- 37	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68
	- 31	- 42	- 51	- 61	- 74	- 88	- 106	- 124	- 143	- 165	- 186	- 202	- 223

Table de choix des ajustements

Doss	Arbres	Jusqu'à 3 inclus	de 3 à 6 inclus	de 6 à 10 inclus	de 10 à 18 inclus	de 18 à 30 inclus	de 30 à 50 inclus	de 50 à 80 inclus	de 80 à 120 inclus	de 120 à 180 inclus	de 180 à 250 inclus	de 250 à 315 inclus	de 315 à 400 inclus	de 400 à 500 inclus
a 11		- 270	- 270	- 280	- 290	- 300	- 320	- 360	- 410	- 580	- 820	- 1050	- 1350	- 1650
		- 330	- 345	- 370	- 400	- 430	- 470	- 530	- 600	- 710	- 950	- 1240	- 1560	- 1900
c 11		- 60	- 70	- 80	- 95	- 110	- 130	- 150	- 180	- 230	- 280	- 330	- 400	- 480
		- 120	- 145	- 170	- 205	- 240	- 280	- 330	- 390	- 450	- 530	- 620	- 720	- 840
d 9		- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230
		- 45	- 60	- 75	- 93	- 117	- 142	- 174	- 207	- 245	- 285	- 320	- 350	- 385
d 10		- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230
		- 60	- 78	- 98	- 120	- 149	- 180	- 220	- 250	- 305	- 355	- 400	- 440	- 480
d 11		- 20	- 30	- 40	- 50	- 65	- 80	- 100	- 120	- 145	- 170	- 190	- 210	- 230
		- 80	- 105	- 130	- 160	- 195	- 240	- 290	- 340	- 395	- 460	- 510	- 570	- 630
e 7		- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135
		- 24	- 32	- 40	- 50	- 61	- 75	- 90	- 107	- 125	- 146	- 162	- 182	- 198
e 8		- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135
		- 28	- 38	- 47	- 59	- 73	- 89	- 106	- 126	- 148	- 172	- 191	- 214	- 232
e 9		- 14	- 20	- 25	- 32	- 40	- 50	- 60	- 72	- 85	- 100	- 110	- 125	- 135
		- 39	- 50	- 61	- 75	- 92	- 112	- 134	- 159	- 185	- 215	- 240	- 265	- 290
f 6		- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	- 25	- 30	- 36	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68
		- 12	- 18	- 22	- 27	- 33	- 41	- 49	- 58	- 68	- 79	- 88	- 98	- 108
f 7		- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	- 25	- 30	- 36	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68
		- 16	- 22	- 28	- 34	- 41	- 50	- 60	- 71	- 83	- 96	- 106	- 119	- 131
f 8		- 6	- 10	- 13	- 16	- 20	- 25	- 30	- 36	- 43	- 50	- 56	- 62	- 68
		- 20	- 28	- 35	- 43	- 53	- 64	- 76	- 90	- 106	- 122	- 137	- 151	- 165
g 5		- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 9	- 10	- 12	- 14	- 15	- 17	- 18	- 20
		- 6	- 9	- 11	- 14	- 16	- 20	- 23	- 27	- 32	- 35	- 40	- 43	- 47
g 6		- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 9	- 10	- 12	- 14	- 15	- 17	- 18	- 20
		- 8	- 12	- 14	- 17	- 20	- 25	- 29	- 34	- 39	- 44	- 49	- 54	- 60
g 7		- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 9	- 10	- 12	- 14	- 15	- 17	- 18	- 20
		- 12	- 16	- 20	- 24	- 28	- 34	- 40	- 47	- 54	- 61	- 69	- 75	- 83
g 8		- 2	- 4	- 5	- 6	- 7	- 9	- 10	- 12	- 14	- 15	- 17	- 18	- 20
		- 16	- 22	- 27	- 33	- 40	- 48	- 56	- 66	- 74	- 87	- 98	- 107	- 117
h 5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		- 4	- 5	- 6	- 8	- 9	- 11	- 13	- 15	- 18	- 20	- 23	- 25	- 27
h 6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		- 6	- 8	- 9	- 11	- 13	- 16	- 19	- 22	- 25	- 29	- 32	- 36	- 40
h 7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		- 10	- 12	- 15	- 18	- 21	- 25	- 30	- 35	- 40	- 46	- 52	- 57	- 63
h 8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		- 14	- 18	- 22	- 27	- 33	- 39	- 46	- 54	- 63	- 72	- 81	- 89	- 97