



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**session 2011**

**Brevet de Technicien Supérieur  
ASSISTANCE TECHNIQUE D'INGENIEUR  
SESSION 2011**

**ÉPREUVE E.4 : ÉTUDE D'UN SYSTEME PLURITECHNOLOGIQUE**

**Sous-épreuve : Vérification des performances mécaniques et électriques d'un système pluritechnologique**

**Unité U.42**

**Durée : 3 heures**

**Coefficient : 3**

***Aucun document n'est autorisé***

**Matériel autorisé :**

Calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante

**Documents remis en début d'épreuve :**

- |                               |       |      |
|-------------------------------|-------|------|
| ➤ Dossier Présentation (vert) | DP1 à | DP3  |
| ➤ Dossier Technique (jaune)   | DT1 à | DT19 |
| ➤ Dossier Réponse (blanc)     | DR1 à | DR17 |

**Documents à rendre obligatoirement en fin d'épreuve :**

- Dossier Réponse complété et feuilles de copie

**Recommandations :**

- Il est indispensable de commencer par lire le **Dossier Présentation**
- Pour chaque question du **Dossier Réponse** :
  - il est impératif de se reporter préalablement aux pages repérées du **Dossier Technique** ;
  - les candidats formuleront les hypothèses qu'ils jugeront nécessaires.

**SOUS EPREUVE U42 :  
Vérification des performances mécaniques et électriques d'un  
système pluritechnologique**

**ASSEMBLAGE ET AFFICHAGE  
D'UN HABILLAGE DE PORTIERE**

**Dossier de Présentation**

**Ce dossier comprend les documents de DP1 à DP3**

**NB : Ce dossier est à lire avant de commencer l'épreuve.**

## 1. Introduction

### L'entreprise Visteon :

Visteon est une entreprise américaine, équipementier de l'industrie automobile.

A Rennes, l'entreprise Visteon produit des panneaux intérieurs de portes, des planches de bord, des groupes de climatisation pour l'automobile.

### La zone d'étude :

L'étude concerne la réalisation des habillages de portières des véhicules X7 assemblés sur la ligne de production PSA.

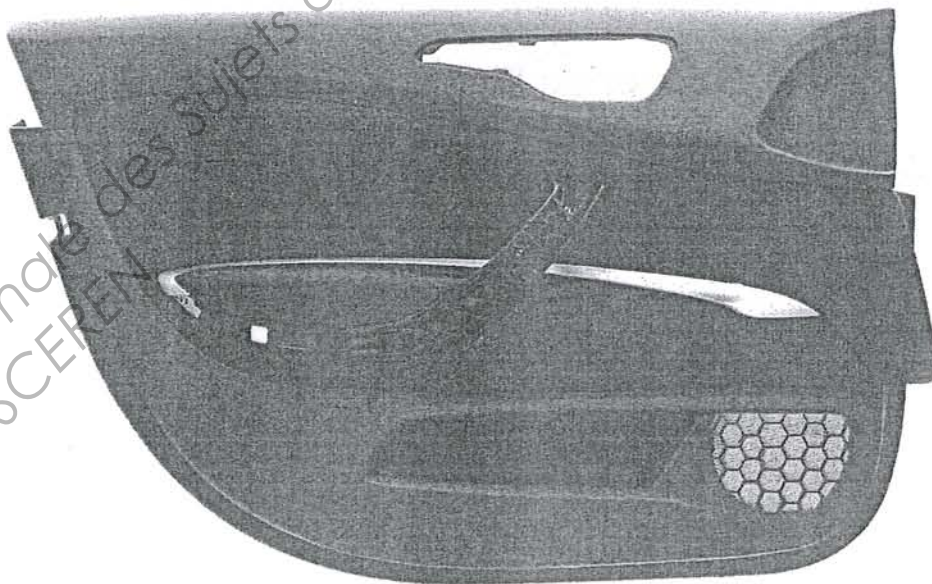
Elle traitera de la gestion des défauts, de la gestion des flux sur l'ensemble du processus de fabrication et du procédé d'affichage<sup>(1)</sup> des accoudoirs et des médaillons.

<sup>(1)</sup> : procédé qui consiste à coller un textile sur un support plastique.

## 2. Habillage de portière

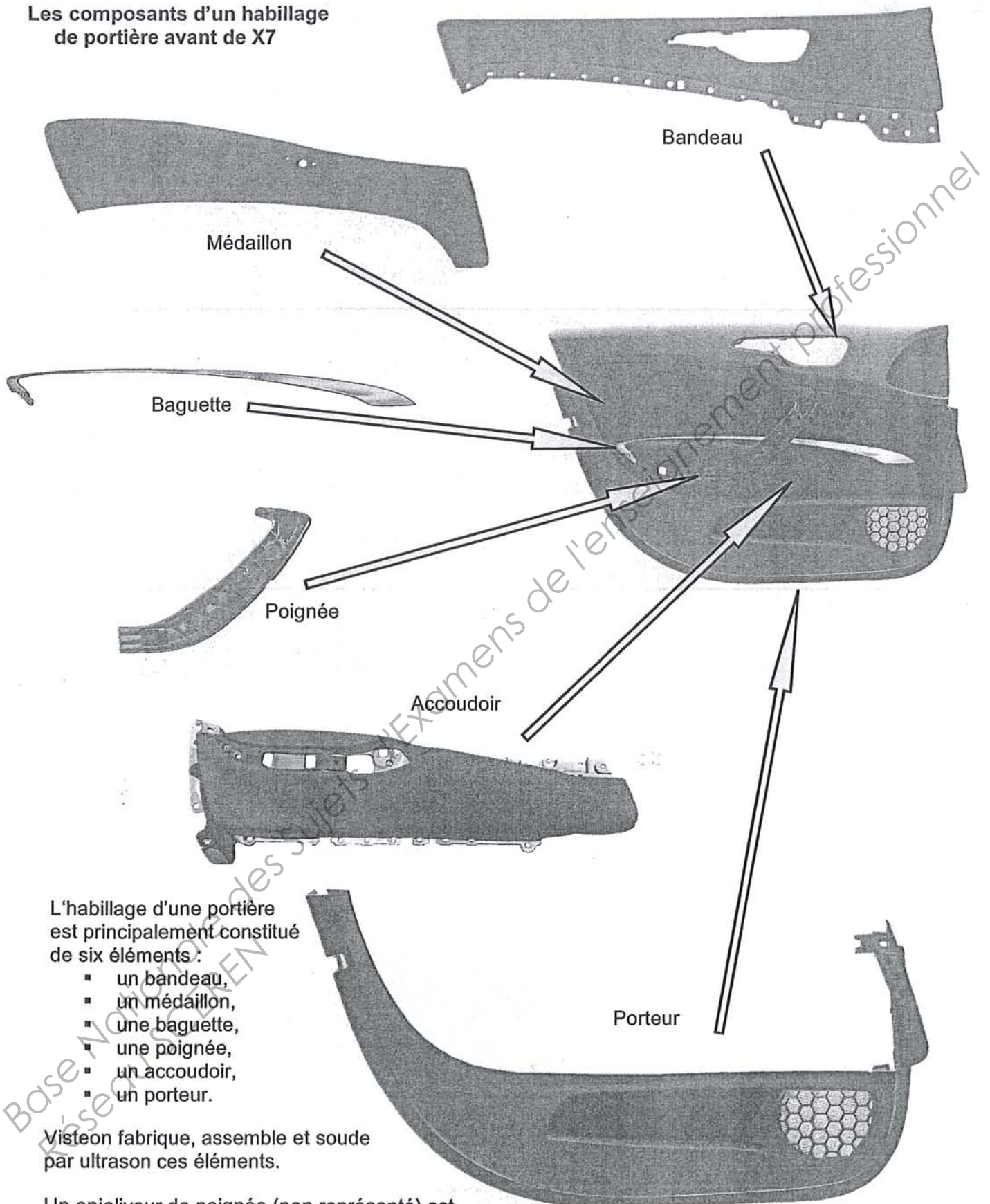
L'habillage intérieur d'une portière de voiture est fixé sur la structure métallique de celle-ci. Il participe à l'esthétique intérieure de l'habitacle et assure des fonctions liées à l'ouverture et fermeture des portières (poignée) ainsi qu'au confort de l'utilisateur (accoudoir).

Plusieurs modèles sont proposés : ils dépendent du choix de la finition intérieure (textiles et couleurs) et des options choisies (éclairage, store et haut-parleurs).



Habillage d'une portière de véhicule X7

## Les composants d'un habillage de portière avant de X7



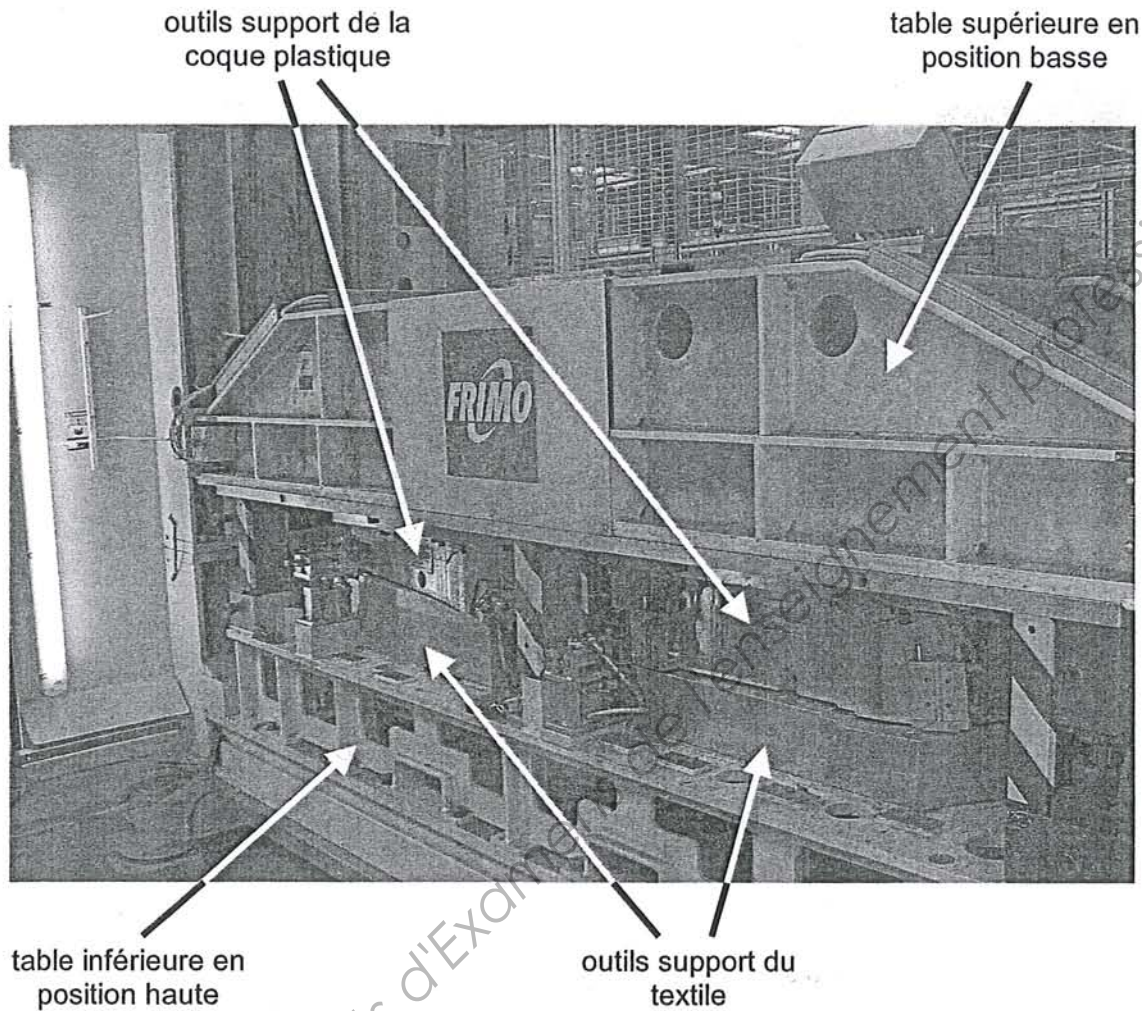
L'habillage d'une portière est principalement constitué de six éléments :

- un bandeau,
- un médaillon,
- une baguette,
- une poignée,
- un accoudoir,
- un porteur.

Visteon fabrique, assemble et soude par ultrason ces éléments.

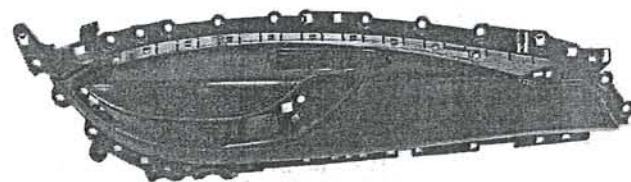
Un enjoliveur de poignée (non représenté) est clipsé sur la poignée après fixation de l'habillage sur la portière. Cette opération est assurée par PSA sur sa ligne d'assemblage.

**3. Presse à afficher les médaillons et accoudoirs (ou afficheuse)**



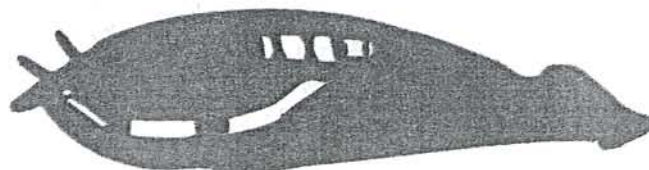
Cette presse réalise le collage des textiles sur les coques plastiques des accoudoirs avant et arrière gauche.

coque plastique  
accoudoir arrière  
gauche



affichage

textile arrière  
gauche



**Sous épreuve U42 :**

Vérification des performances mécaniques et électriques  
d'un système pluri-technologique.

**DOSSIER TECHNIQUE**

**ASSEMBLAGE ET AFFICHAGE  
D'UN HABILLAGE DE PORTIERE**

Dossier comprenant les documents DT1 à DT19

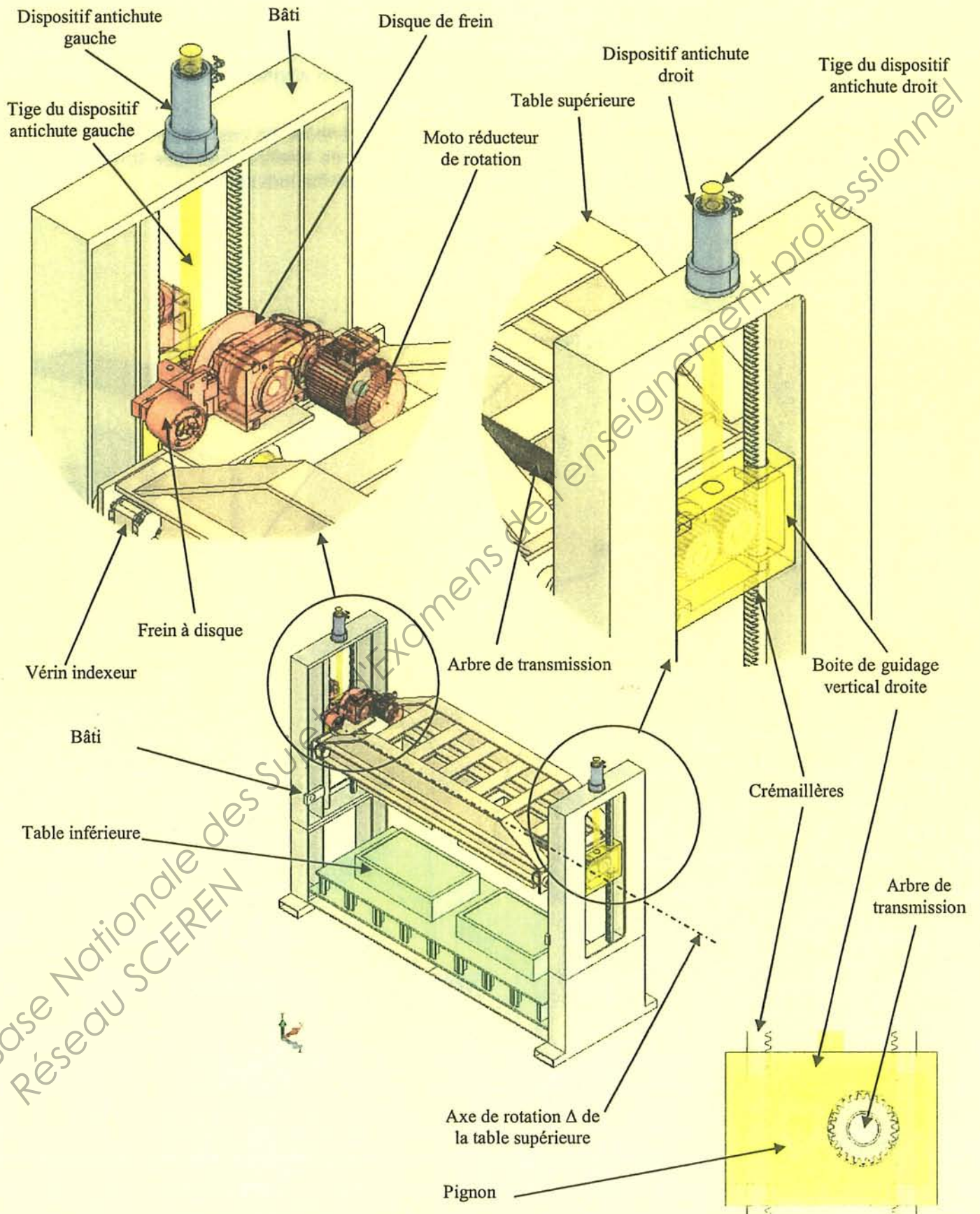
## Dossier technique U42

### Sommaire

DT1	Sommaire (cette page)
DT2, DT3	Descriptif de la presse à afficher FRIMO
DT4	Schéma cinématique de la presse à afficher FRIMO
DT5	Schéma de puissance : motorisation de la table supérieure
DT6, DT7, DT8	Variateur MOVIDRIVE MDX 61
DT9	Motoréducteur de rotation SEW-EURODRIVE F67 DT90S4
DT10	Frein à disque RINGSPANN DV30FPA
DT11	Relais de protection SIEMENS 3RN1012C
DT12	Motoréducteur de translation SEW-EURODRIVE KAF87 CV132S4
DT13	Dispositif antichute PARA Type KRP D
DT14	Pompe hydraulique PARKER PV046
DT15	Schéma électrique de l'équipement hydraulique
DT16	Contacteurs SCHNEIDER
DT17	Distributeur proportionnel PARKER D31FW
DT18, DT19	Configuration du modulateur PWM



Descriptif de la presse à afficher FRIMO



Base Nationale des  
Réseaux SCEREN

La translation de la table supérieure est réalisée par le motoréducteur de translation dont l'arbre de sortie est solidaire d'un pignon de boîte de guidage vertical. Un arbre de transmission entraîne un pignon de la deuxième boîte de guidage vertical. La transformation de mouvement de rotation en translation s'effectue par quatre pignons crémaillères. Chaque boîte de guidage vertical est guidée en translation par rapport au bâti sur deux crémaillères cylindriques.

La rotation de la table supérieure par rapport aux boîtes de guidage est réalisée par un pignon monté sur l'arbre de sortie du moto réducteur de rotation. Ce pignon engrène avec un secteur denté solidaire de la boîte de guidage vertical.

Un frein à disque assure l'arrêt en rotation de la table supérieure en cas d'arrêt d'urgence. Le disque de frein est solidaire de l'arbre de sortie du motoréducteur de rotation. Dès que la rotation est terminée, la table est indexée par rapport au bâti à l'aide de quatre vérins indexeurs.

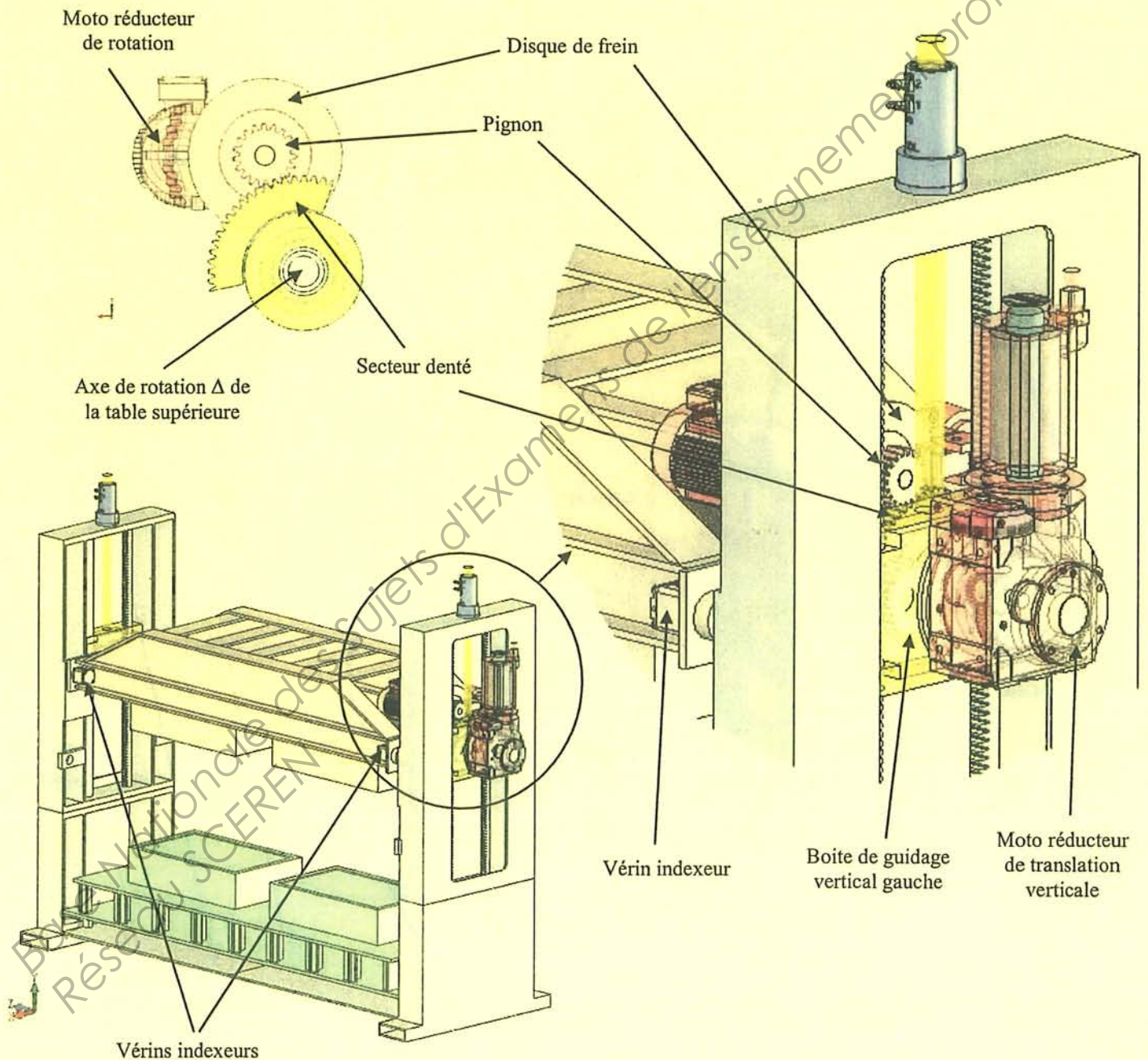


Schéma cinématique de la presse à afficher FRIMO

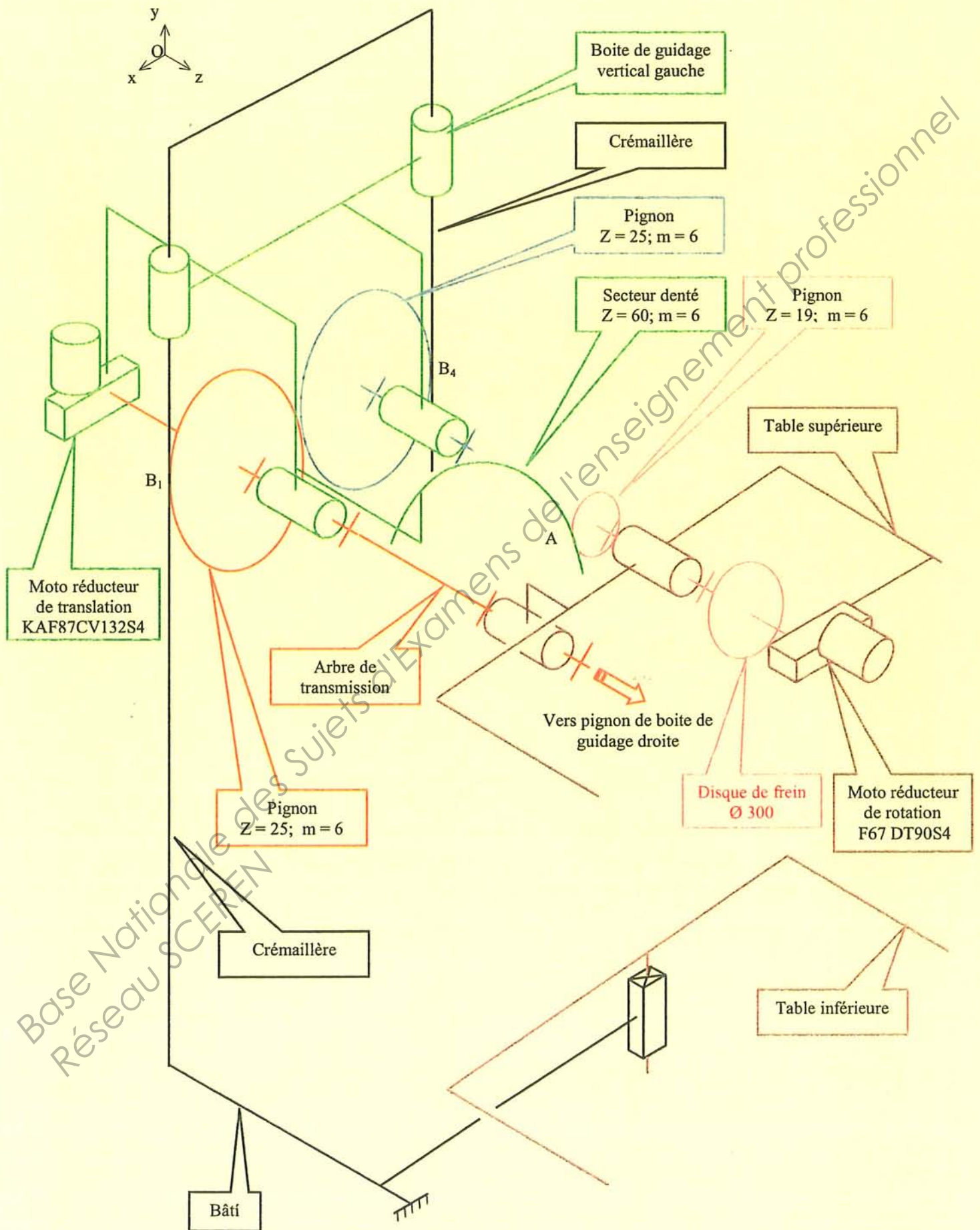
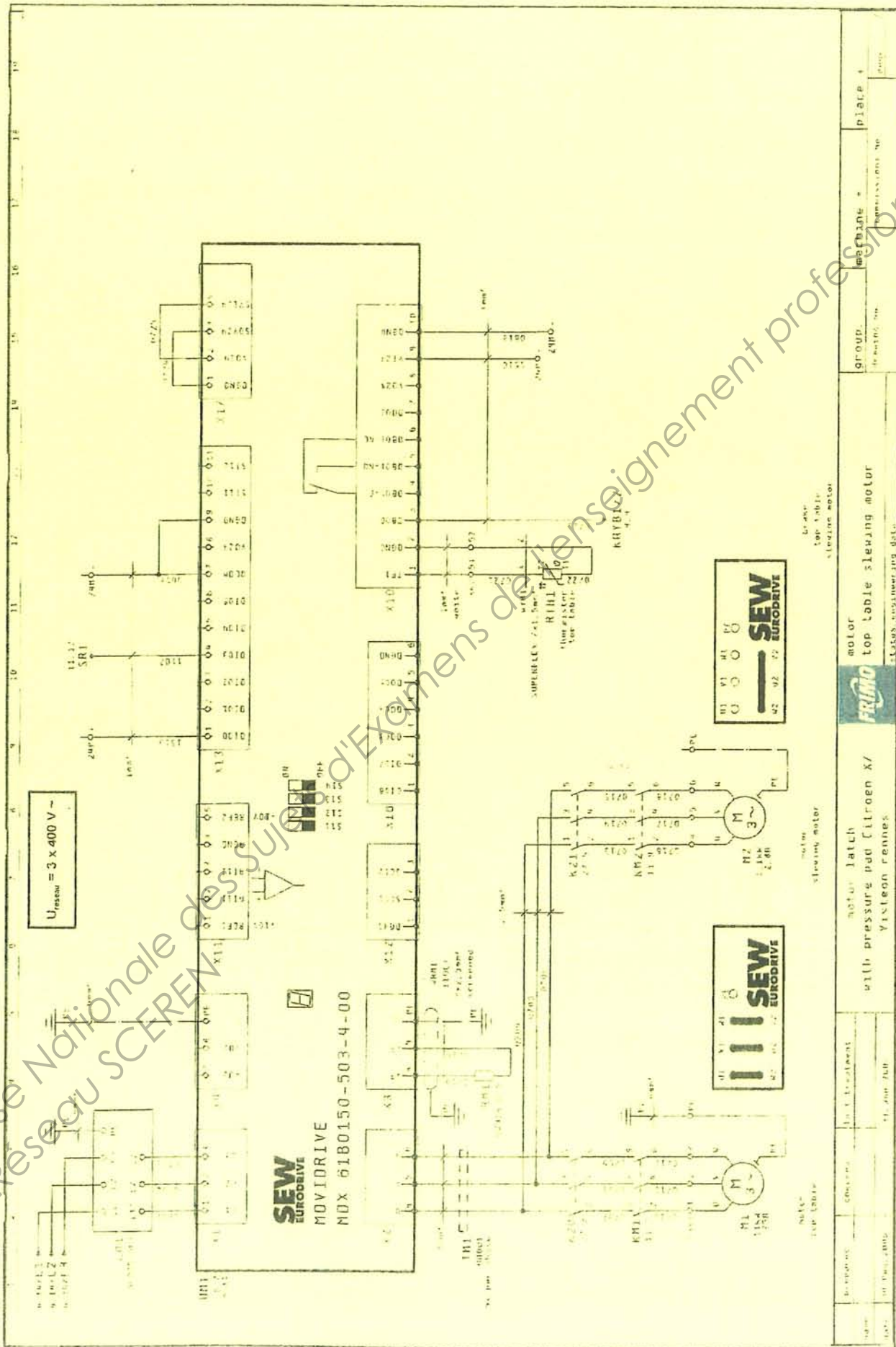


Schéma de puissance : motorisation de la table supérieure

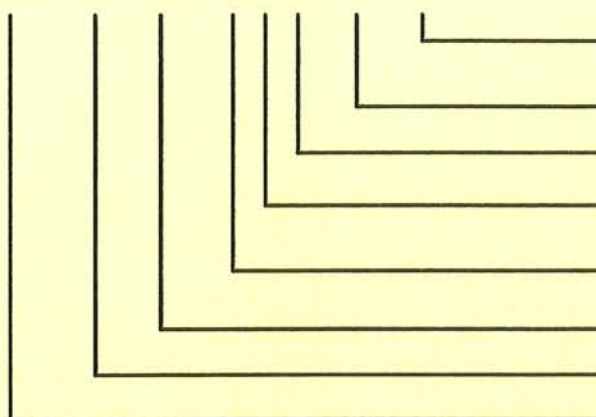


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement professionnel  
 Réseau SCEREN



Composition de l'appareil  
Codification

MDX61 B 0150 - 5 0 3 - 4 - 0 0



- Exécution** 00 = standard  
0T = technologique  
XX = version spéciale
- Nombre de quadrants** 4 = 4Q (avec frein-hacheur)
- Raccordement** 3 = triphasé
- Antiparasitage côté réseau** B = niveau d'antiparasitage C1  
A = niveau d'antiparasitage C2  
0 = pas d'antiparasitage
- Tension de raccordement** 5 = AC 380 ... 500 V  
2 = AC 200 ... 230 V
- Puissance moteur utile** 0150 = 15 kW
- Version B**
- Série** 60 = aucune option possible  
61 = option possible

kVA	f	Hz
i	P	Hz

Caractéristiques techniques et feuilles de cotes  
MOVIDRIVE® MDX60/61B...-5\_3 (appareils AC 400/500 V)

MOVIDRIVE® MDX61B	0150-503-4-0_	0220-503-4-0_	0300-503-4-0_
<b>ENTREE</b>			
Tension nominale réseau (selon EN 50160) $U_{rés}$	3 × AC 380 V ... 500 V		
Fréquence réseau $f_{rés}$	50 Hz ... 60 Hz ± 5 %		
Courant nominal réseau <sup>1)</sup> $I_{rés}$	100 % AC 28,8 A	AC 41,4 A	AC 54 A
(pour $U_{rés} = 3 \times AC 400 V$ )	125 % AC 36 A	AC 51,7 A	AC 67,5 A
<b>SORTIE</b>			
Puissance apparente de sortie <sup>2)</sup> $S_N$	22,2 kVA	31,9 kVA	41,6 kVA
(pour $U_{rés} = 3 \times AC 380...500 V$ )			
Courant nominal de sortie <sup>1)</sup> $I_N$	AC 32 A	AC 46 A	AC 60 A
(pour $U_{rés} = 3 \times AC 400 V$ )			
Courant de sortie permanent (= 125 % $I_N$ ) $I_D$	AC 40 A	AC 57,5 A	AC 75 A
(pour $U_{rés} = 3 \times AC 400 V$ avec $f_{PWM} = 4 kHz$ )			
Courant de sortie permanent (= 100 % $I_N$ ) $I_D$	AC 32 A	AC 46 A	AC 60 A
(pour $U_{rés} = 3 \times AC 400 V$ avec $f_{PWM} = 8 kHz$ )			
Limitation de courant $I_{max}$	150 % $I_N$ en moteur et en générateur ; la durée possible dépend de la charge moyenne $I_{xt}$		
Limitation interne de courant	$I_{max} = 0...150\%$ réglable		
Résistance de freinage minimale adm. en fonct. 4Q $R_{BWmin}$	15 $\Omega$	12 $\Omega$	
Tension de sortie $U_A$	$U_{rés} max.$		
Fréquence de découpage $f_{PWM}$	Réglable : 4/8/12/16 kHz		
Plage de vitesse / Résolution $n_A / \Delta n_A$	-6000 ... 0 ... +6000 $min^{-1}$ / 0.2 $min^{-1}$ sur la totalité de la plage		
<b>GENERAL</b>			
Pertes sous $S_N$ <sup>2)</sup> $P_{Vmax}$	550 W	750 W	950 W
Débit d'air nécessaire	180 $m^3/h$		
Poids	15,0 kg (33 lb)		
Dimensions $L \times H \times P$	200 mm × 465 mm × 308 mm (7.87 in × 18.3 in × 12.1 in)		
Section des bornes X1, X2, X3, X4	Boulon M6 avec rondelle 25 $mm^2$ max. Cosse à sertir DIN 46234		
Couple de serrage	3.5 Nm		

1) Pour  $U_{rés} = 3 \times AC 500 V$ , les courants réseau et les courants de sortie sont à réduire de 20 % par rapport aux valeurs nominales  
2) Les données sont valables pour une fréquence de découpage  $f_{PWM} = 4 kHz$



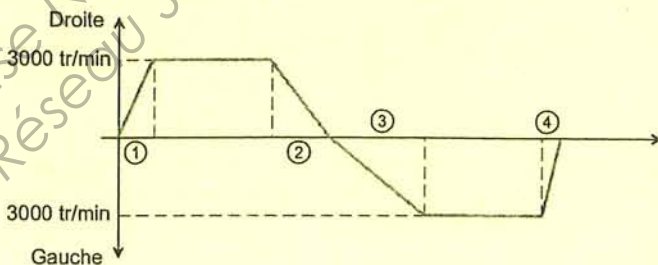
Mise en service  
Liste partielle des paramètres

Par.	Fonction Par. commutables Jeu paramètres 1	Plage de réglage <u>Réglage usine</u> incrément	Par.	Fonction Jeu paramètres 2	Plage de réglage <u>Réglage usine</u> incrément
<b>1 __ CONSIGNES &amp; RAMPES ACCELERATION / DECELERATION</b>					
<b>12 _ Entrée analogique (carte option)</b>					
120	AI2 Mode exploitation (opt.)	<u>Sans fonction</u> 0 ... 10V + cons1 0 ... 10V Limit.-1 Mesure régulateur PID			
<b>13 _ Rampes de vitesses 1 (moteur 1)</b>			<b>14 _ Rampes de vitesses 2 (moteur 2)</b>		
\ 130	Rampe t11 acc. DROITE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s	\ 140	Rampe t21 acc. DROITE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s
\ 131	Rampe t11 déc. DROITE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s	\ 141	Rampe t21 déc. DROITE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s
\ 132	Rampe t11 acc. GAUCHE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s	\ 142	Rampe t21 acc. GAUCHE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s
\ 133	Rampe t11 déc GAUCHE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s	\ 143	Rampe t21 déc GAUCHE	0 ... <u>2</u> ... 2000s    0,1s
<b>3 __ LIMITATIONS &amp; PARAMETRES MOTEURS</b>					
<b>30 _ Limitation jeu 1 (moteur 1)</b>			<b>31 _ Limitation jeu 2 (moteur 2)</b>		
\ 300	Vitesse dém./arrêt 1	0 ... <u>60</u> ... 150 tr/mn    0,2tr/mn	\ 310	Vitesse dém./arrêt 2	0 ... <u>60</u> ... 150 tr/mn    0,2tr/mn
\ 301	Vitesse minimale 1	0 ... <u>15</u> ... 6100 tr/mn    0,2tr/mn	\ 311	Vitesse minimale 2	0 ... <u>15</u> ... 6100 tr/mn    0,2tr/mn
\ 302	Vitesse maximale 1	0... <u>1500</u> ... 6100 tr/mn    0,2tr/mn	\ 312	Vitesse maximale 2	0... <u>1500</u> ... 6100 tr/mn    0,2tr/mn
\ 303	Courant max. autorisé 1	0 ... <u>150%</u> I <sub>N</sub>	\ 313	Courant max. autorisé 2	0 ... <u>150%</u> I <sub>N</sub>
\ 304	Couple max.	<u>0</u> ... 150%			
<b>34 _ Protection thermique moteurs</b>					
340	Protection thermique moteur	Activé <u>Désactivé</u>	342	Protection thermique moteur	Activé <u>Désactivé</u>
341	Mode de ventilation moteur 1	<u>Auto ventilé</u> Ventilation forcée	343	Mode de ventilation moteur	<u>Auto ventilé</u> Ventilation forcée
344	Période de protection thermique moteur	0,1 ... <u>4</u> ... 20s    0,1s			
345	Surveillance I <sub>N</sub> - U <sub>L</sub> 1	0,1 ... 500 A    0,1A	346	Surveillance I <sub>N</sub> - U <sub>L</sub> 2	0,1 ... 500 A    0,1A
<b>35 _ Sens de rotation du moteur</b>					
350	Inversion sens moteur 1	<u>Désactivé</u> Activé	351	Inversion sens moteur 2	<u>Désactivé</u> Activé
360	Mise en service	OUI/NON	Accessible uniquement sur console DBG11x		

P13x/P14x Rampes de vitesse 1/2

Les durées de rampe sont définies pour une vitesse de consigne Δn = 3000 tr/min. Pour des valeurs de vitesses Δn' différentes, il faut appliquer la relation :

$$t_{11} (t_{21}) = \frac{\Delta n}{\Delta n'} \cdot \text{durée de rampe effective}$$



- ① Rampe t11 (t21) acc. DROITE
- ② Rampe t11 (t21) déc. DROITE
- ③ Rampe t11 (t21) acc. GAUCHE
- ④ Rampe t11 (t21) déc. GAUCHE



Service  
Messages de défaut et liste des défauts

Défaut		Sous-défaut			Mesure
Code	Désignation	Réaction	Désignation	Cause possible	
30	Arrêt d'urgence Time out	Déclenchement immédiat	Durée de la rampe d'arrêt d'urgence dépassée	<ul style="list-style-type: none"> <li>Surcharge moteur</li> <li>Rampe d'arrêt d'urgence trop courte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la détermination</li> <li>Rallonger la rampe d'arrêt d'urgence</li> </ul>
31	Sondes thermiques moteur	Pas de réaction	Défaut de protection thermique du moteur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moteur trop chaud, sondes activées</li> <li>Sondes du moteur pas ou mal raccordées</li> <li>Liaison MOVIDRIVE® et TF/TH interrompue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisser refroidir le moteur et acquitter le défaut</li> <li>Vérifier les liaisons MOVIDRIVE® et TF/TH</li> <li>En l'absence de sondes TF/TH : ponter X10:1 avec X10:2</li> </ul>
32	Index IPOS dépassé	Arrêt d'urgence	Défaut programme IPOS	Violation des règles de programmation, provoquant un débordement de la pile interne	Vérifier et corriger la prog. utilisateur IPOS <sup>PLUSE</sup>
33	Source de consigne	Déclenchement immédiat	Source de consigne non disponible, p ex. source de consigne = bus de terrain absente	Source de consigne erronée ou mal définie	Régler la bonne source de consigne (P100)
34	Time out Rampes	Déclenchement immédiat	Durée de la rampe d'arrêt rapide dépassée	Durée des rampes de décélération dépassée, par ex. en raison d'une surcharge	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rallonger les rampes de décélération</li> <li>Supprimer la surcharge</li> </ul>
82	Liaison moteur	Déclenchement immédiat	Sortie ouverte en mode VFC & levage	<b>Uniquement en mode VFC &amp; levage</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>deux ou toutes les phases de sortie interrompues</li> <li>Puissance nominale moteur trop faible par rapport à la puissance nominale du variateur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la liaison entre variateur et moteur</li> <li>Vérifier les données pour la mise en service et effectuer si nécessaire une nouvelle mise en service</li> </ul>
84	Protection thermique moteur	Arrêt d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaut "Simulation température moteur"</li> <li>Court-circuit ou rupture de câble sonde de température</li> <li>Pas de modèle thermique moteur disponible</li> <li>Défaut de surveillance UL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Charge (calculée) du moteur trop importante</li> <li>La surveillance IN – IL a déclenché</li> <li>P530 a été réglé ultérieurement sur "KTY"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire la charge</li> <li>Rallonger les rampes</li> <li>Augmenter les durées de pause</li> <li>Vérifier les réglages de P345/346</li> <li>Monter un moteur de taille supérieure</li> </ul>
86	Module mémoire	Déclenchement immédiat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Défaut de liaison avec le module mémoire</li> <li>Mauvaise reconnaissance du matériel par la carte mémoire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carte mémoire manquante</li> <li>Carte mémoire défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serrer la vis moletée</li> <li>Mettre en place et caler le module mémoire</li> <li>Remplacer le module mémoire</li> </ul>
87	Fonction technologique	Déclenchement immédiat	Fonction technologique activée dans le variateur en version de base	Tentative de chargement du jeu de paramètres d'un variateur en version technolog. avec fonction technologique activée dans un variateur en exécution standard	Désactiver la fonction technologique
88	Rattrapage au vol	Déclenchement immédiat	Défaut "Rattrapage au vol"	<b>Uniq. en mode VFC &amp; régul. n</b> Vitesse réelle > 6000 tr/min à la libération du variateur	Libération seulement à vitesse réelle ≤ 6000tr/mn

# Motoréducteur de rotation F67 DT90S4

## plaque signalétique

**SEW-EURODRIVE** 76646 Bruchsal Germany

Typ **F67 DT90S4/BMG/TF** EN 60034 3~

Nr. **01.1159503703.0002.06** i **77,78 : 1**

kW **1,1 / S1** cos φ **0,77** Nm **600**

$n_{1/min}$  **1400 / 18** IM **B5**

V **230 / 400 / Δ / Y** A **4,85/2,8** Hz **50**

T<sub>a</sub> **-20... +40** °C kg **56,442** IP **54** Kl **F**

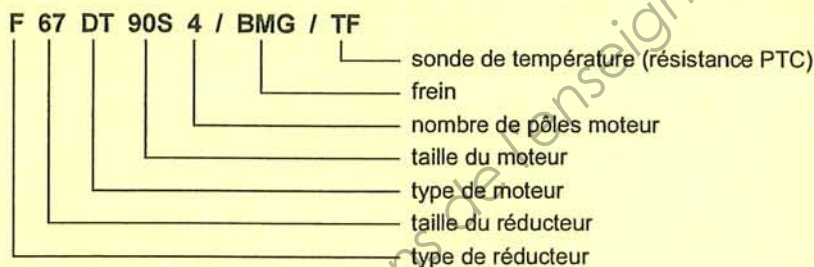
Bremse **V 230 AC** Nm **20** Gleichrichter **BMS1.5**

**II3G Ex nA IIT3 II3D Ex tD A22 IP65 T140°C** Jahr **2006**

**MINERAL OIL / 2,90 L** Made in Germany 186 353 3.17

i : rapport de réduction  
 kW : puissance nominale / en service S1  
 Nm : couple nominal en sortie de réducteur  
 1/min : vitesse moteur / vitesse réducteur

## codification



## documentation moteur

Type moteur	P <sub>N</sub> [kW]	M <sub>N</sub> [Nm]	n <sub>N</sub> [1/min]	I <sub>N</sub> à 400V [A]	cos φ	η <sub>100%</sub> [%]
DT71D4	0.37	2.6	1380	1.15	0.76	-
DT80K4	0.55	3.9	1380	2.1	0.73	-
DT80N4	0.75	5.2	1380	2.1	0.73	-
DT90S4	1.1	7.5	1400	2.8	0.77	76.5
DT90L4	1.5	10.2	1410	3.55	0.78	79
DV100M4	2.2	15	1410	4.7	0.83	82
DV100L4	3	20.5	1400	6.3	0.83	83
DV112M4	4	26.9	1420	8.7	0.84	84.2
DV132S4	5.5	36.7	1430	15.5	0.85	85.7

P<sub>N</sub> : puissance utile moteur  
 M<sub>N</sub> : couple nominal moteur  
 n<sub>N</sub> : vitesse nominale  
 I<sub>N</sub> : courant nominal

## documentation réducteur

P <sub>m</sub> [kW]	n <sub>a</sub> [1/min]	M <sub>a</sub> [Nm]	i	F <sub>Ra</sub> <sup>1)</sup> [N]	SEW f <sub>B</sub>		
1.1	12	910	120.79	9460	0.90		
	13	820	109.04	10300	1.00		
	15	720	95.94	11100	1.15	FA 67	DT 90S4
	15	680	90.59	11400	1.20	FAF 67	DT 90S4
	18	600	77.78	11900	1.35	F 67	DT 90S4
	21	510	67.65	12400	1.60	FF 67	DT 90S4
	23	460	61.07	12600	1.80		
	26	405	53.73	12800	2.0		

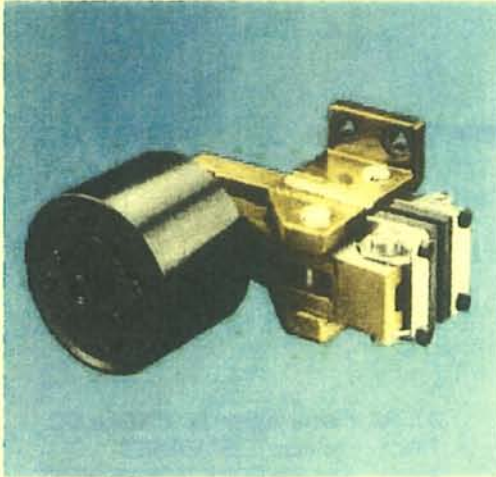
P<sub>m</sub> : puissance nominale moteur  
 n<sub>a</sub> : vitesse de sortie  
 M<sub>a</sub> : couple de sortie  
 i : rapport de réduction  
 F<sub>Ra</sub> : charge radiale admissible côté sortie  
 SEW-f<sub>B</sub> : facteur d'utilisation





## Frein à disque RINGSPANN

DV 30 FPA  
Serrage par ressort  
Desserrage pneumatique

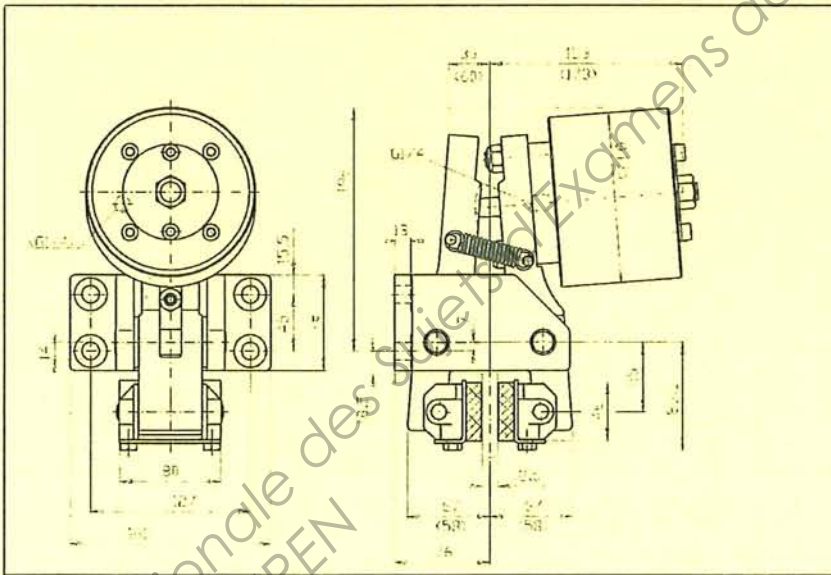


### Avantages

- Frein de sécurité, serrage par ressorts, desserrage pneumatique
- Entrefer constant avec la compensation automatique de l'usure des garnitures
- Garnitures sans amiante
- Garnitures articulées pour assurer un contact parfait avec toute la surface du disque de frein

### Données techniques

- Référence: 4457.901.126
- Raccord d'alimentation: G 1/4
- Pression d'alimentation: mini 5 bar, maxi 8 bar
- Consommation d'air: 48 cm<sup>3</sup> maxi par cycle
- Poids: 13,9 kg
- Epaisseur du disque: 12,5 mm



L'encombrement avec des garnitures totalement usées est indiqué entre parenthèses.

Diamètre du disque mm	Couple de freinage maxi Nm
200	640
250	895
300	1135
355	1400
430	1760

### Relais de protection par thermistance

#### 3RN1012 – 1CB00

pour la protection des moteurs contre l'échauffement

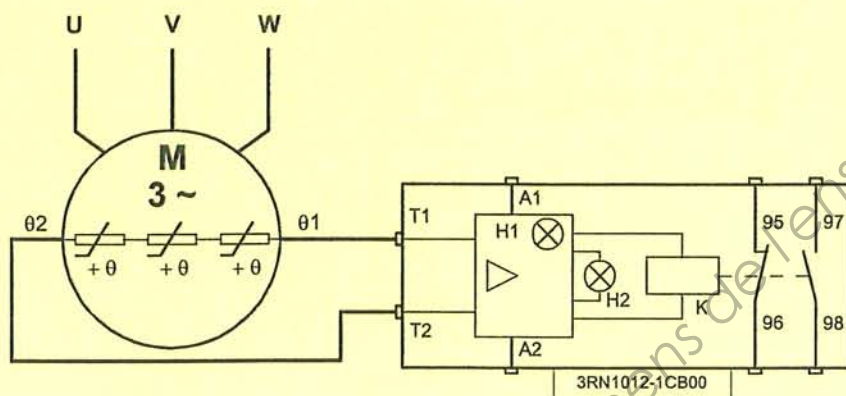
L'utilisation de relais de protection par thermistance s'impose lorsque la protection électrique assurée par les disjoncteurs ou les relais thermiques n'est pas optimale. Dans certains cas, souvent déterminés par des influences extérieures, un échauffement peut se produire dans le moteur sans être détecté par le disjoncteur ou le relais thermique.

**Avantages :**

- Mesure directe de la température du bobinage du moteur.
- Un seul appareil pour toute la gamme de puissance des moteurs.
- Repérage des appareils/bornes selon EN 50005 pour relais de commande standard et dispositifs de protection contre les surcharges.

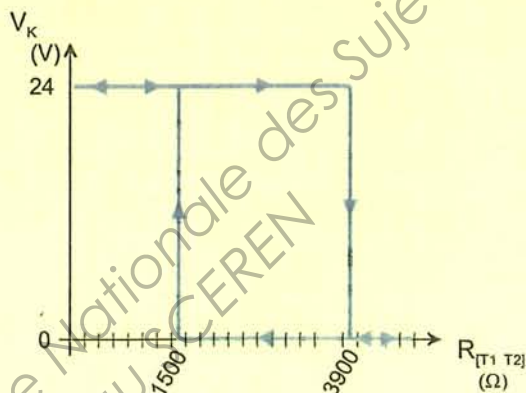


**Schéma de raccordement :**



- A1, A2 : alimentation 24 V AC ou DC
- T/R : bouton TEST/RESET
- H1 : led 'EN FONCTIONNEMENT'
- H2 : led 'RELAIS DECLENCHÉ'
- K : relais de sortie
- T1, T2 : Connexions des sondes PTC

**Caractéristique de déclenchement du relais :**



$V_k$  représente la tension appliquée sur la bobine du relais K

# Motoréducteur de translation KAF87 CV132S4

## plaque signalétique

**SEW-EURODRIVE** Bruchsal / Germany

Typ KAF87 CV132S4 / BMG / TF / AV1H 3 ~ IEC 34

Nr. 01.1159503702.0004.06 i 44,02 :1

1/min 3000 / 68 Nm

Nm 35,00 / S1 Nm 110.00 max. Motor IM B3

V 340 / Δ A 25,00 Hz 102,3

Ta -20... +40 kg 155,14 IP 54 Kl. F

Bremse V 230 AC Nm 75 Gleichrichter BMP 1,5

II 3D Ex tD A22 T155 ° C Baujahr 2002

Schmierstoff CLP 220 MINER.OIL / 10,80 L Made in Germany 187 835 2.13

lexique :

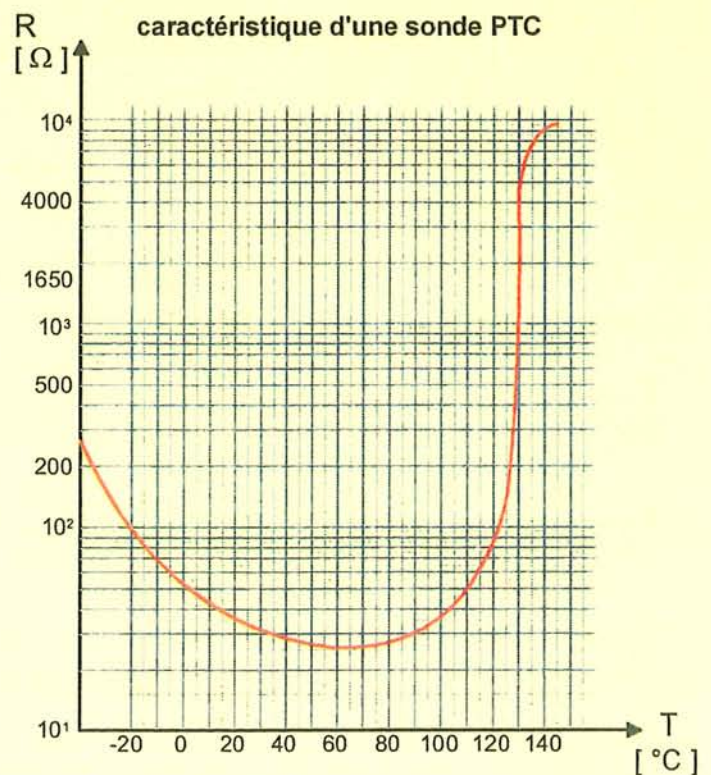
- i : rapport de réduction
- 1/min : vitesse moteur / vitesse réducteur
- Nm : couple nominal / en service S1
- Ta : température ambiante
- Kl. : classe d'isolation
- Bremse : frein
- Gleichrichter : redresseur
- Baujahr : année de construction
- Schmierstoff : lubrifiant

## documentation moteur

n <sub>N</sub> [tr/min]	Moteur	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub> [A]	U <sub>N</sub> [V]
3000	CV132S4	37	25	340
	CV132M4	45	34	335
	CV132ML4	52	38	320
	CV160M4	64	47	340

## classe d'isolation des moteurs

classe	E	B	F	H
T° ambiante maximale	40 °C	40 °C	40 °C	40 °C
Echauffement admissible	75 °C	80 °C	105 °C	125 °C
T° admissible enroulements	115 °C	120 °C	145 °C	165 °C
T° maximale enroulements	125 °C	130 °C	155 °C	180 °C



## Dispositif antichute PARA Type KRP

Les dispositifs PARA sont implantés là où il y a risques, pour les personnes et matériels, de chutes de masses ou charges en position haute (partie mobile de machine, outillages de machines, système porteur, etc.) Ces risques peuvent être dus à un dysfonctionnement du système hydraulique ou pneumatique de commande, ou de contrôle.

Le dispositif PARA intercepte alors mécaniquement et durablement la charge tombante, sans à-coups et en tout point de sa course (sans palier). Grâce à son principe de serrage auto croissant, un haut niveau de sécurité a été atteint.

### Constitution

Le système est constitué (Fig.1) d'une bague de serrage avec cône externe 1 et d'une douille de serrage avec cône interne 2. L'ensemble est guidé à l'intérieur du bâti 3 et poussé en butée contre un épaulement grâce aux ressorts 4. A l'état desserré, le piston 5 sous l'effet de la pression pneumatique, pousse la bague de serrage 1 contre les ressorts 6, comprimés, permettant ainsi à la tige de circuler librement à l'intérieur du dispositif.

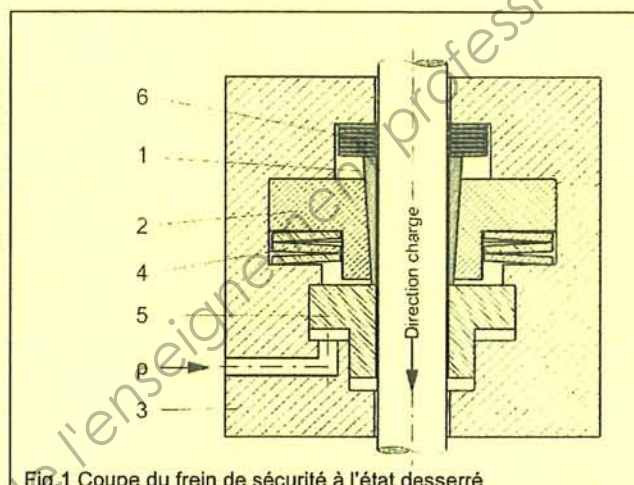


Fig.1 Coupe du frein de sécurité à l'état desserré

### Choix de la taille correcte

En règle général, la condition suivante doit être respectée

$$M \geq \frac{\text{Poids déplacé}}{\text{Nombre de freins de sécurité}}$$

### Caractéristiques

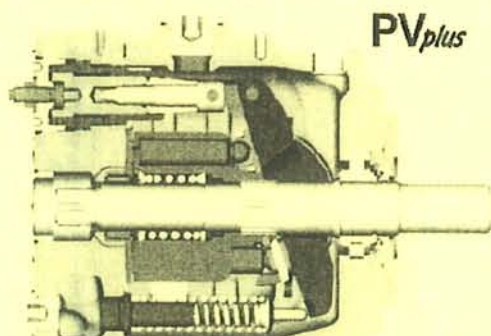
		<b>SITEMA Dispositif PARA</b> <b>pneumatique pour charge en compression</b>			
Type	Référence	Tige Ø mm	Force maintien M kN	Boîtier Ø mm	Boîtier Hauteur mm
KRP 25	KR 025 11	25	10	71	152
KRP 40	KR 040 11	40	33	106	211
KRP 50	SK 050 063	50	52	125	264
KRP 56	KR 056 11	56	67	140	262
KRP 80	KR 080 11	80	133	194	322

© 2010 SITEMA GmbH & Co. KG Karlsruhe, Allemagne



### Arbre traversant pour configurations de pompes simples ou multiples

Plateau incliné pour circuit ouvert



### Caractéristiques

- Faible niveau de bruit
- Réponse rapide (ex. PV046 : course montante < 70 ms, course descendante < 40 ms)
- Facilité de maintenance
- Auto-amorçage rapide
- Conception compacte
- Arbre traversant pour 100% du couple transmissible

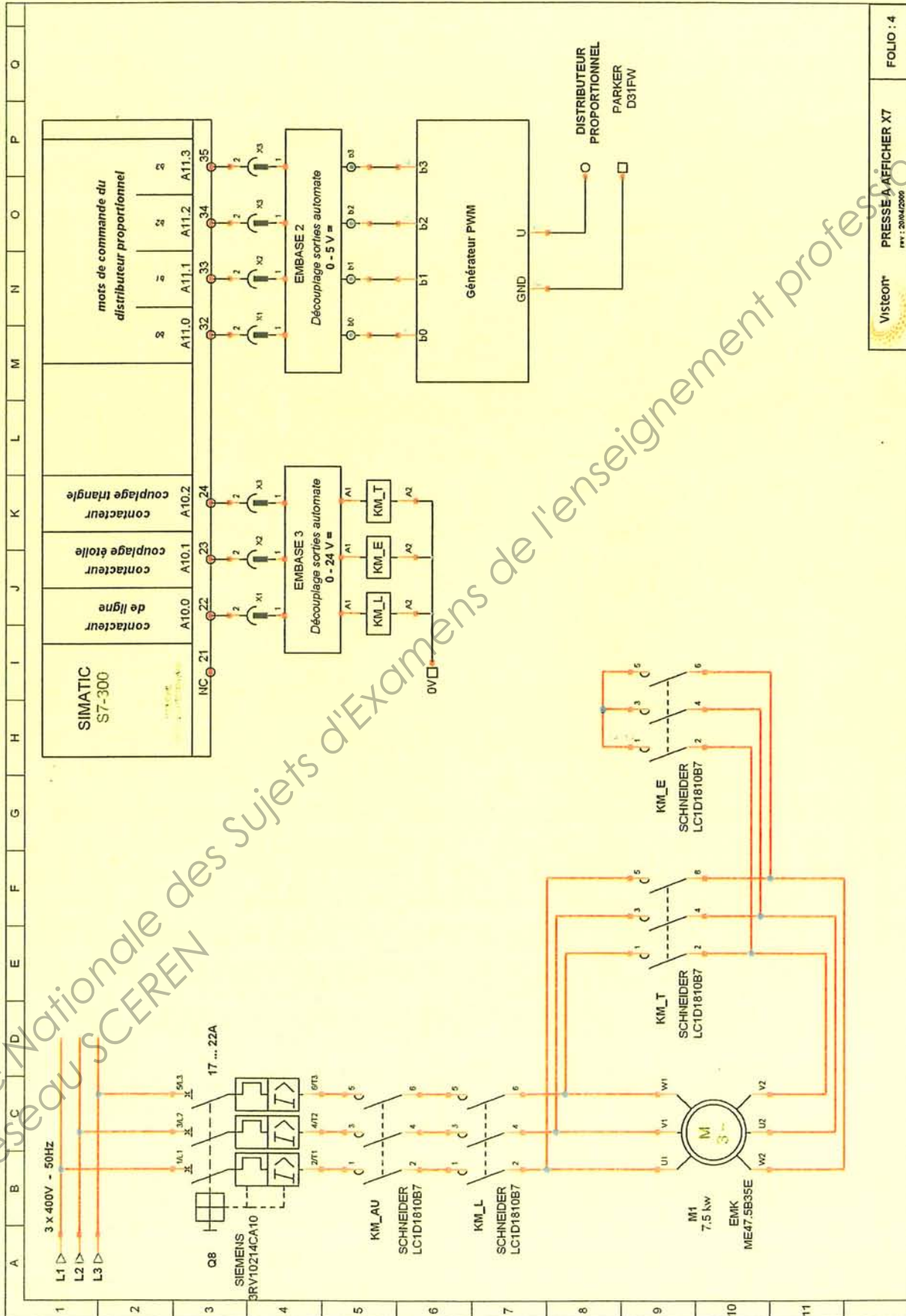
### Caractéristiques techniques

		PV016	PV020	PV023	PV028	PV032	PV040	PV046
Taille de pompe		1	1	1	1	2	2	2
Cylindrée maxi	[cm <sup>3</sup> /tr]	16	20	23	28	32	40	46
Débit de sortie à 1500 min <sup>-1</sup>	[l/min]	24	30	34,5	42	48	60	69
Pression nominale pN	[bar]	350	350	350	350	350	350	350
Pression maxi pmax <sup>1)</sup>	[bar]	420	420	420	420	420	420	420
Pression de drainage carter maxi	[bar]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Pression d'entrée mini. abs.	[bar]	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Pression d'entrée maxi	[bar]	16	16	16	16	16	16	16
Puissance d'entrée à 1500 min <sup>-1</sup> et 350 bar	[kW]	15,5	19,5	22,5	27,5	31	39	45
Vitesse de rotation maxi <sup>2)</sup>	[min <sup>-1</sup> ]	3000	3000	3000	3000	2800	2800	2800
Moment d'inertie	[kgm <sup>2</sup> ]	0,0017	0,0017	0,0017	0,0017	0,0043	0,0043	0,0043
Masse	[kg]	19	19	19	19	30	30	30

1) Maximum 20% du cycle de travail.

2) Les vitesses nominales maximum s'appliquent à une pression d'entrée de 1 bar (absolu) et pour une viscosité de fluide de  $\nu = 30 \text{ mm}^2/\text{s}$

Schéma électrique de l'équipement hydraulique



Visiteon® PRESSE A AFFICHER X7  
rev : 20/04/2006  
FOLIO : 4

# Contacteur série D pour commande de moteur

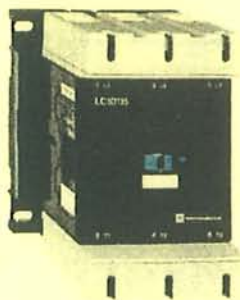
**Contacteurs tripolaires avec raccordement pour câbles avec ou sans embout (pour circuit de commande en circuit alternatif)**



LC1-D2510..



LC1-D9511..



LC1-D115

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3							courant assigné d'emploi en AC-3 440 V jusqu'à A	contacts auxiliaires instantanés	référence de base à compléter par le repère de la tension (2)	
220 V	380 V	415 V	440 V	500 V	660 V	1000 V			fixation (1)	tensions usuelles
2,2	4	4	4	5,5	5,5	9	1	LC1-D0900.. (3)	B7 E7 FE7 P7 V7	
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	12	1	LC1-D0901..	B7 E7 FE7 P7 V7	
4	7,5	9	9	10	10	18	1	LC1-D1200.. (3)	B7 E7 FE7 P7 V7	
5,5	11	11	11	15	15	25	1	LC1-D1201..	B7 E7 FE7 P7 V7	
7,5	15	15	15	18,5	18,5	32	1	LC1-D1600.. (3)	B7 E7 FE7 P7 V7	
9	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	38	1	LC1-D1601..	B7 E7 FE7 P7 V7	
11	18,5	22	22	22	30	40	1	LC1-D1810..	B7 E7 FE7 P7 V7	
15	22	25	30	30	33	50	1	LC1-D1811..	B7 E7 FE7 P7 V7	
18,5	30	37	37	37	37	65	1	LC1-D2500..	B5 E5 FE5 P5 V5	
22	37	45	45	55	45	80	1	LC1-D2501..	B5 E5 FE5 P5 V5	
25	45	45	45	55	45	95	1	LC1-D2510..	B5 E5 FE5 P5 V5	
30	55	59	59	75	80	115	1	LC1-D2511..	B5 E5 FE5 P5 V5	
40	75	80	80	90	100	150	1	LC1-D3200.. (3)	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D3201..	B7 E7 FE7 P7 V7	
								LC1-D3810..	B7 E7 FE7 P7 V7	
								LC1-D3801..	B7 E7 FE7 P7 V7	
								LC1-D4011..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D6011..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D6511..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D8011..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D9511..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D11500..	B5 E5 FE5 P5 V5	
								LC1-D15000..	B7 E7 FE7 P7 V7	

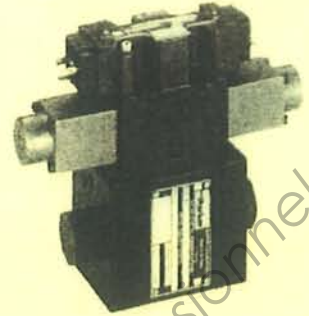
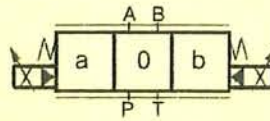
### tension bobine

volts	24	42	48	110	115	220	230	240	380	400	415	440	500	660
LC1-D09...D115														
50 Hz	B5	D5	E5	F5	FE5	M5	P5	U5	Q5	V5	N5	R5	S5	Y5
60 Hz	B6	D6	E6	F6		M6		U6	Q6			R6		
LC1-D09...D150 (bobines D115 et D150 antiparasitées d'origine)														
50/60 Hz	B7	D7	E7	F7	FE7	M7	P7	U7	Q7	V7	N7	R7		

Autres tensions de 24 à 660 V voir pages A259 et A260

Les distributeurs proportionnels pilotés de la série D\*1FW sont disponibles dans les tailles NG10 (CETOP05), NG16 (CETOP07) et NG25 (CETOP08).

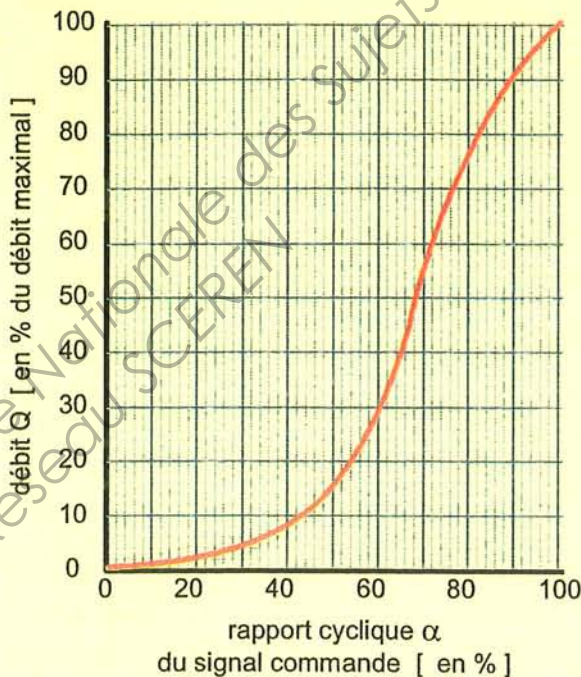
Les applications typiques incluent la commande à vitesse variable de vérins hydrauliques avec des performances d'accélération et de décélération hors pair.



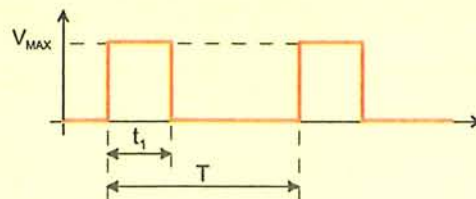
### Caractéristiques

Générales	Distributeurs proportionnels			
Conception	Solaénoïde proportionnel			
Type de commande				
Taille	NG10 (CETOP05)		NG16 (CETOP07)	NG25 (CETOP08)
	Version standard	Version débit élevé		
Plan de pose	DIN 24340 / ISO 4401 / CETOP RP121 / NFPA			
Position de montage	indifférente			
Température ambiante	[°C] -20...+60			
Poids	[kg] 7.1	8.1	10.8	19
Statiques/Dynamiques				
Temps de réponse pour une course de 100 %	[ms] 60	50	75	100
Hystérésis	[%] <5			
Caractéristiques électriques				
Facteur de marche	[%] 100			
Indice de protection	IP65 conformément à EN 60529 (monté et verrouillé)			
Solaénoïde	Code L	K	L	L
Tension d'alimentation	[V] 6	12	6	6
Consommation électrique	[A] 2.5	2.2	2.5	2.5
Résistance	[Ohm] 2.2	3.7	2.2	2.2
Classe d'isolation de bobine	F (155°C)			
Connexion électrique	Connecteur selon EN 175301-803			
Câblage min.	[mm²] 3 x 1.5 (AWG 16) avec tresse de blindage			
Longueur câblage max.	[m] 50			

### Diagramme de débit



Signal de commande



$$\alpha = \frac{t_1}{T}$$

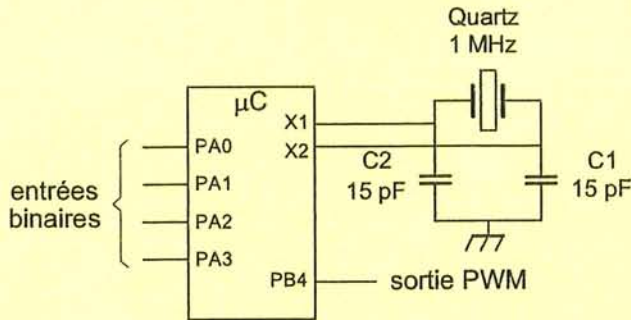
$$V_{MOY} = \alpha \cdot V_{MAX}$$



## Configuration du modulateur PWM

PWM signifie Phase Width Modulation c'est-à-dire Modulation en Largeur d'Impulsions (MLI). Le rôle d'un modulateur PWM est de générer un signal rectangulaire à rapport cyclique  $\alpha$  variable.

Cette fonction est réalisée par un microcontrôleur. Les consignes de vitesses issues de l'automate sont envoyées sur les entrées PA0 à PA3 du port de communication A. Après traitement de ces données binaires, le microcontrôleur génère sur la sortie PB4, un signal dont le rapport cyclique est directement lié à la consigne de vitesse.

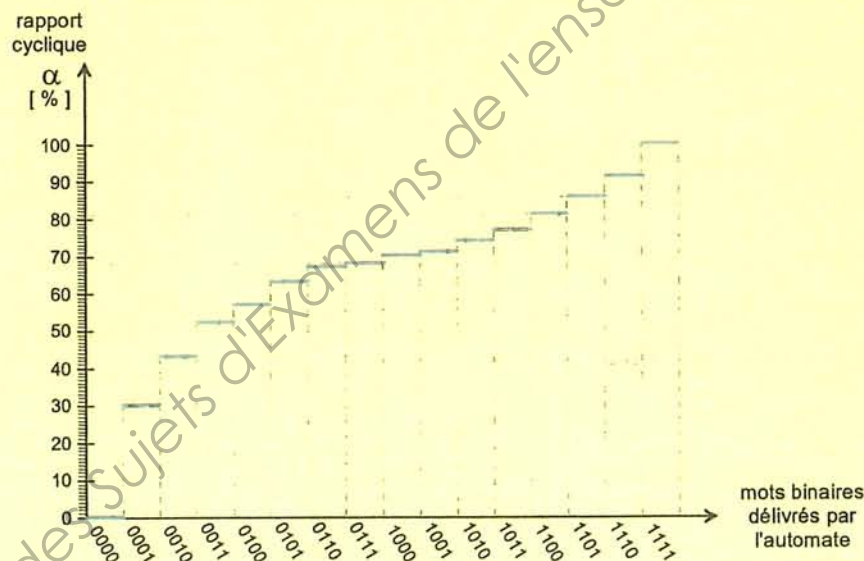


PA0 à PA3 : bits représentant le poids faible (LSB) du portA. Un port est une interface de communication entre le microcontrôleur et "l'extérieur".

X1, X2 : entrée/sortie du signal d'horloge délivré par le quartz. La fréquence d'oscillation du quartz fixe la vitesse de traitement des instructions.

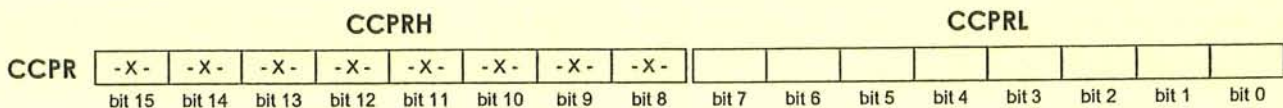
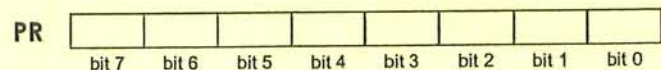
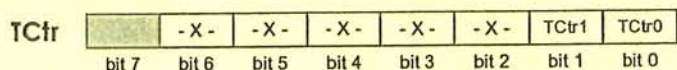
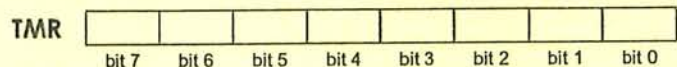
PB4 : bit 4 du portB

La caractéristique [entrées numériques / sortie PWM] est donnée ci-dessous :

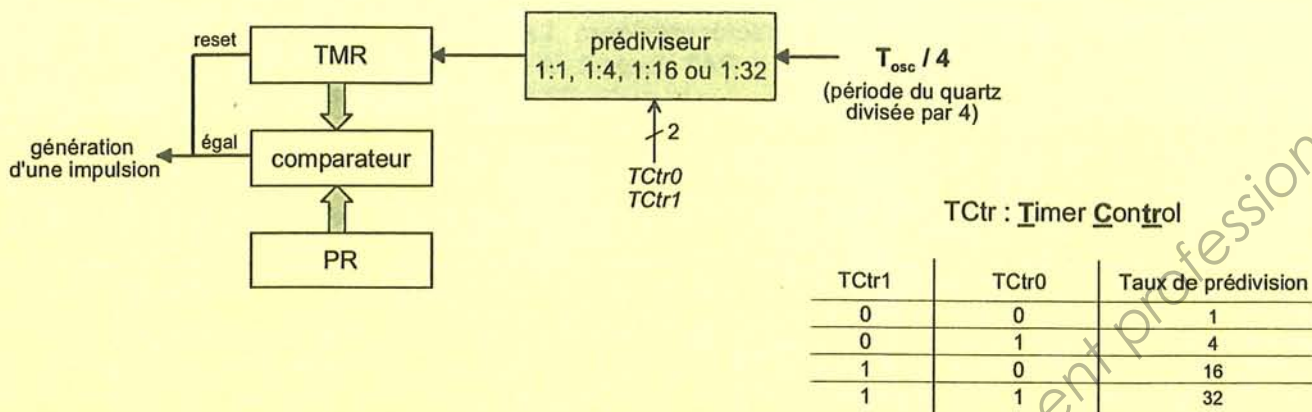


Pour produire un signal PWM, le microcontrôleur fait appel à 4 registres internes TMR, TCtr, PR, et CCPL. Les registres TMR, TCtr et PR ont une capacité de 8 bits. CCPL représente la partie basse du registre CCPR de 16 bits.

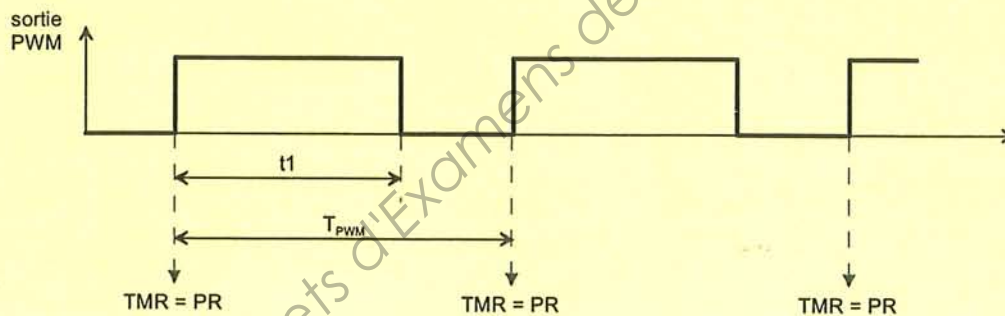
- bit du registre non utilisé
- X - bit non utilisé pour l'application PWM



Les registres TMR, TCtr et PR sont associés à un 'timer'. Le rôle du timer est de produire une impulsion quand le nombre de cycles d'horloge comptés dans le registre TMR devient égal à une consigne contenue dans le registre PR. Les bits TCtr1 et TCtr0 du registre de contrôle TCtr fixent un taux de prédivison.



Les caractéristiques du signal PWM produit par le microcontrôleur dépendent des valeurs placées dans les registres TCtr, PR et CCPRL :



La période du signal PWM est déterminée par l'état des bits TCtr1, TCtr0 et le contenu du registre PR :

$$T_{PWM} = (PR + 1) \cdot 4 \cdot T_{OSC} \cdot (\text{valeur de prédivison})$$

La durée t1 de l'état haut est donnée par :

$$t1 = (CCPRL) \cdot T_{OSC} \cdot (\text{valeur de prédivison})$$

T<sub>OSC</sub> représente la période du signal délivré par le quartz (T<sub>OSC</sub> = 1 μs).

**Sous épreuve U42 :**

Vérification des performances mécaniques et électriques  
d'un système pluri-technologique.

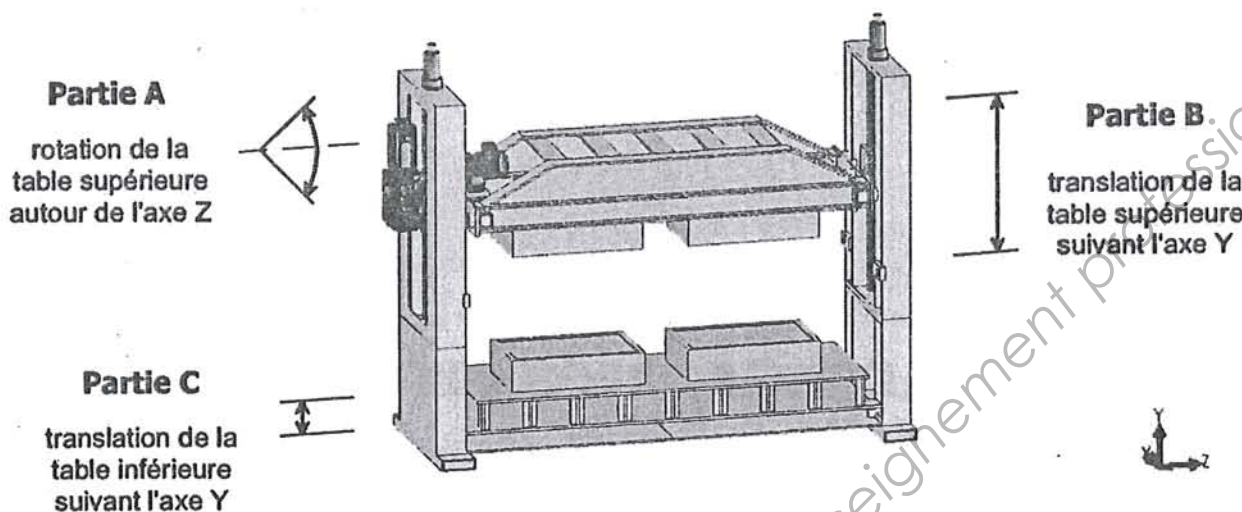
**DOSSIER REPONSES**

**ASSEMBLAGE ET AFFICHAGE  
D'UN HABILLAGE DE PORTIERE**

Dossier comprenant les documents DR1 à DR17

Temps conseillé :    lecture du sujet : 10 min  
Partie A :            60 min  
Partie B :            55 min  
Partie C :            55 min

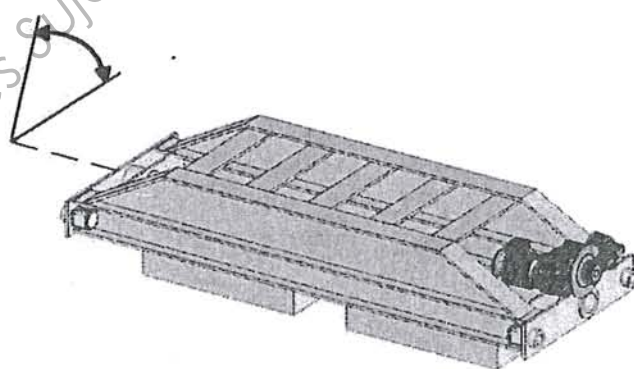
L'étude repose sur la modification des presses à afficher les médaillons et accoudoirs de garnitures intérieures de portières. Elle se décompose en 3 parties :



Chaque partie est indépendante et peut être traitée séparément.

Il est conseillé de lire l'intégralité du sujet avant de commencer à répondre aux questions.

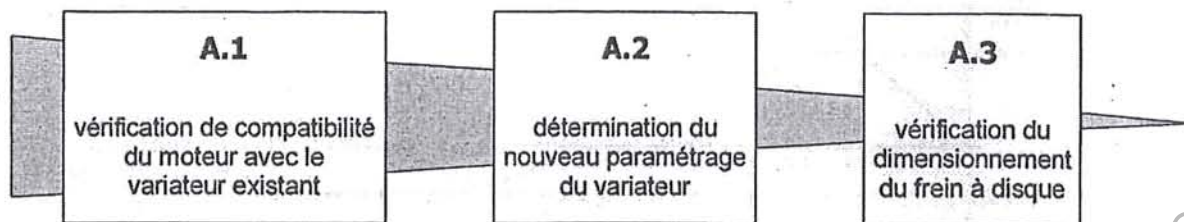
### Partie A- rotation de la table supérieure (axe Z)



Afin d'améliorer l'ergonomie de sa machine, le constructeur propose de motoriser la table supérieure de l'afficheuse de façon à lui appliquer un mouvement de rotation  $R_z$ , facilitant le placement des médaillons et accoudoirs par les opérateurs. La gestion du moto-réducteur de ce nouvel ensemble est assurée par le variateur déjà installé et initialement associé au moteur de translation verticale de la table.

Le but de cette partie est de vérifier la compatibilité du nouvel ensemble avec l'équipement initial et de valider le choix du dispositif de freinage.

L'étude se décompose de la façon suivante :



### **A.1- vérification de la compatibilité du moteur avec variateur existant**

⇒ documents techniques à consulter : DT5, DT6, DT7, DT8 et DT9.

#### **question A.1.1-**

A partir de la documentation du variateur, déterminer :

- ① la tension nominale d'alimentation du variateur  $U_{rés}$  ;
- ② la tension maximale de sortie  $U_A$  ;
- ③ le courant nominal de sortie  $I_N$  ;
- ④ la plage de vitesses disponibles ;

☞ répondre sur feuille de copie

#### **question A.1.2-**

A partir de la plaque signalétique du moto réducteur, déterminer :

- ① la tension nominale aux bornes d'un enroulement moteur ;
- ② les courants nominaux absorbés  $I_{\Delta}$  et  $I_{\gamma}$  ;
- ③ la vitesse nominale  $N_N$  du moteur ;

☞ répondre sur feuille de copie

#### **question A.1.3-**

Compte tenu des informations obtenues aux 2 questions précédentes, déterminer la façon dont doivent être couplés les enroulements du moteur. Justifier.

Conclure sur la compatibilité du variateur, initialement associé au moteur de translation verticale, avec ce moteur de rotation de la table supérieure.

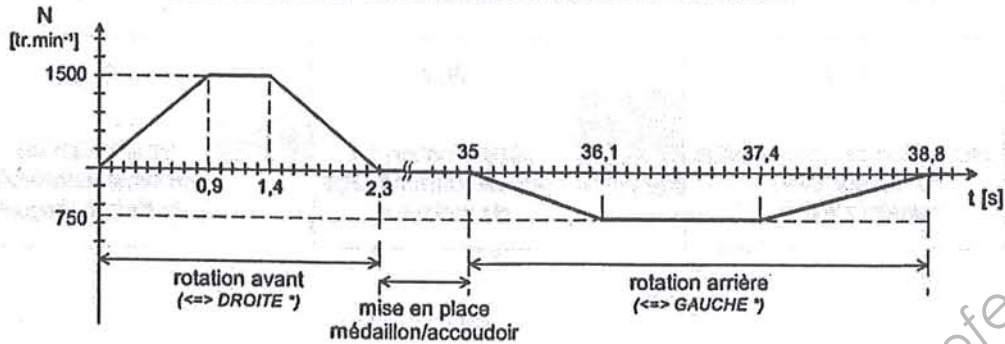
☞ répondre sur feuille de copie

### **A.2- détermination du nouveau paramétrage du variateur**

⇒ documents techniques à consulter : DT5, DT6 et DT7.

On cherche à re-paramétrer le variateur pour le rendre compatible avec les moteurs de translation et de rotation de la table supérieure.

Le diagramme de vitesse du moteur de rotation est donné ci-dessous :



\* dans documentation SEW usocome

**question A.2.1-**

A partir du diagramme de vitesses ci-dessus, déterminer le numéro du paramètre et la valeur à lui affecter pour :

- ① configurer les rampes d'accélération et de décélération;
- ② définir les valeurs de vitesses minimale et maximale ;
- ③ autoriser les 2 sens de rotation ;

*remarque* : le moteur de rotation correspond au "moteur 2" dans la documentation SEW USOCOME

☞ répondre sur feuille de copie

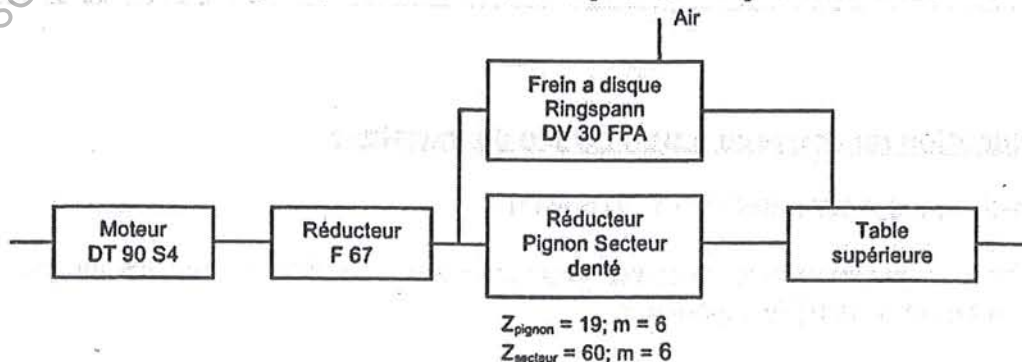
**A.3- vérification du dimensionnement du frein à disque**

⇒ documents techniques à consulter : DT2, DT3, DT4, DT9 et DT10.

En cas d'arrêt d'urgence, on se propose de vérifier le dimensionnement du frein RINGSPANN installé sur l'arbre de sortie du réducteur.

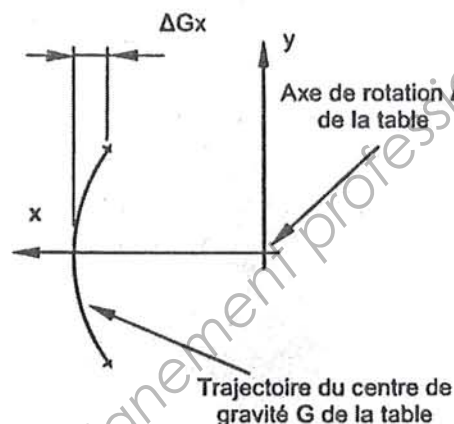
**Données :**

- réducteur pignon secteur denté :  $Z_{\text{pignon}} = 19$  dents,  $m = 6$  ;  $Z_{\text{secteur}} = 60$  dents,  $m = 6$  ;
- frein de sécurité installé : Ringspann DV 30 FPA à disque Ø 300 ;
- masse de l'ensemble en mouvement de rotation (table supérieure et outillage, motoréducteur de rotation, frein à disque et divers) :  $M = 1209.5$  kg ;
- inertie de la table supérieure par rapport à son axe de rotation  $\Delta$  :  $J_{\Delta} = 200$  kg.m<sup>2</sup> ;
- distance du centre de gravité de la table supérieure à son axe de rotation  $\Delta$ , sur l'axe X :  $G_x = 250$  mm ;
- en cas d'arrêt d'urgence, la norme EN999 impose un temps d'arrêt en 0.8 sec.



Hypothèses :

- accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$  ;
- l'axe  $y$  est vertical ;
- on néglige l'inertie des parties tournantes en amont de la table supérieure devant l'inertie de la table ;
- compte tenu du faible angle de rotation de la table supérieure, la variation de la distance  $\Delta Gx$  du centre de gravité  $G$  de la table à son axe de rotation est faible et sera négligée.



**question A.3.1-**

Déterminer la vitesse de rotation  $\omega$  (en  $\text{rad.s}^{-1}$ ) de la table supérieure en régime établi.

(  $\omega = \|\vec{\Omega}\|$  avec  $\vec{\Omega}$  vecteur rotation de la table supérieure par rapport bâti)

☞ répondre sur feuille de copie

**question A.3.2-**

On prendra  $\omega = 0.58 \text{ rd.s}^{-1}$ . Déterminer la décélération angulaire  $\theta''$  de la table en cas d'arrêt d'urgence (en 0.8sec).

(  $\omega' = \theta'' = \|\vec{\theta}''\|$  avec  $\vec{\theta}''$  vecteur accélération angulaire de la table supérieure)

☞ répondre sur feuille de copie

**question A.3.3-**

On isole l'ensemble table supérieure en mouvement de rotation autour de l'axe  $\Delta$ .

Des actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble isolé sont :

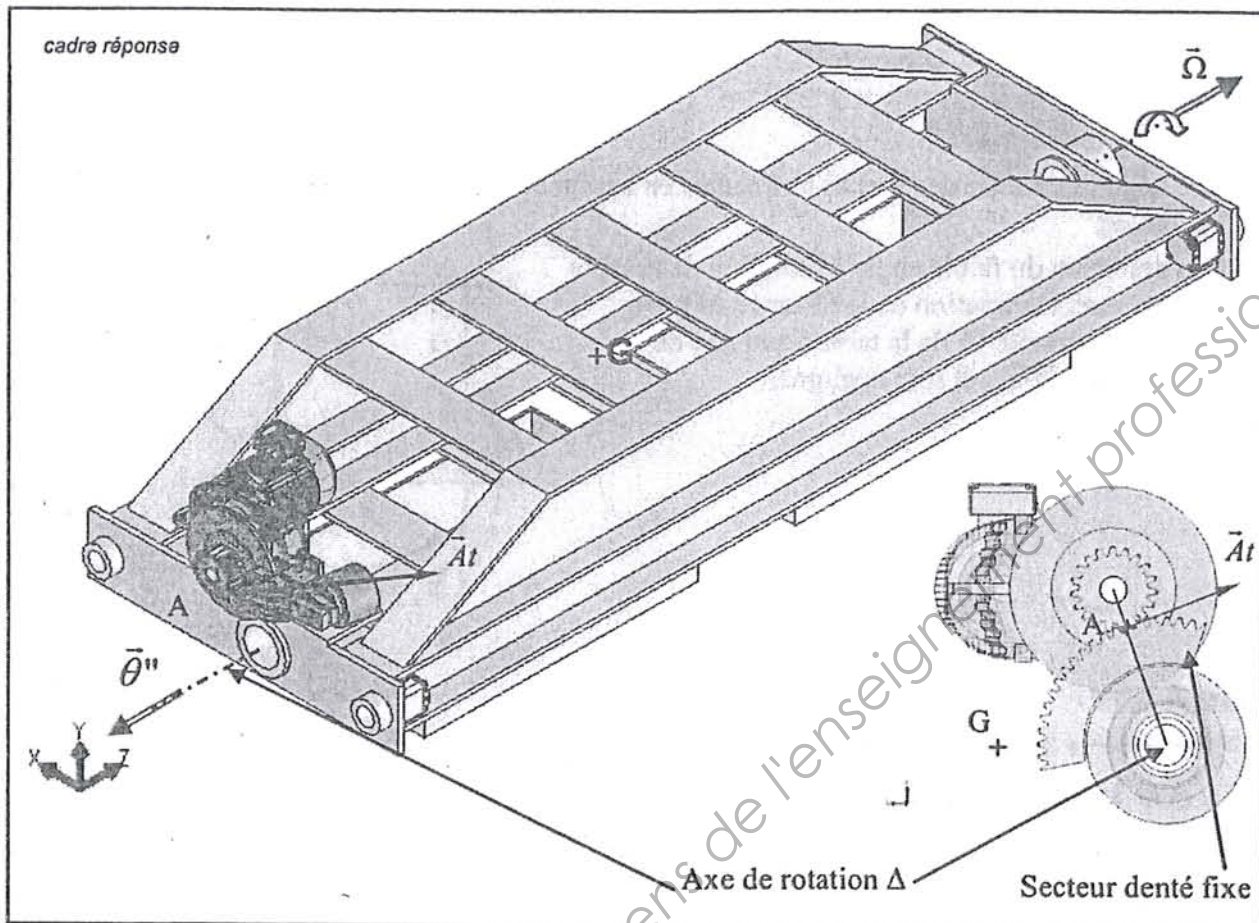
- le poids  $\vec{P}$  total de l'ensemble en mouvement de rotation.
- l'effort tangentiel  $\vec{A}t$  (déjà placé sur la figure de la page suivante) exercé par le secteur denté sur le pignon au point A.

En bleu : placer sur les deux figures du cadre réponse (page suivante) :

- le poids  $\vec{P}$  total de l'ensemble en mouvement de rotation.

La table supérieure est soumise à une décélération  $\vec{\theta}''$  :

- le vecteur décélération angulaire  $\vec{\theta}''$  de la table supérieure pendant l'arrêt d'urgence (déjà placé sur la figure de la page suivante).



#### question A.3.4-

Appliquer le principe fondamental de la dynamique à la table supérieure : écrire l'équation du moment dynamique par rapport à l'axe de rotation  $\Delta$ .

- rappels :
- le diamètre d'un pignon  $\phi d = m \cdot Z$
  - $\sum \vec{M}_t / z \cong J_{\Delta z} \cdot \ddot{\theta} \cdot \vec{z}$

En déduire l'effort tangentiel  $A_t$  exercé par le secteur denté sur le pignon.

répondre sur feuille de copie

#### question A.3.5-

On isole l'arbre de sortie du réducteur et le disque de frein.

Les actions mécaniques s'exerçant sur l'ensemble isolé sont :

- l'effort tangentiel  $\vec{T}$  exercé au point D par les mâchoires sur le disque de frein.
- l'effort tangentiel  $\vec{A}_t$  (déjà placé sur la figure du cadre réponse de la page suivante) exercé par le secteur denté sur le pignon au point A.

En bleu : placer sur la figure du cadre réponse (page suivante) :

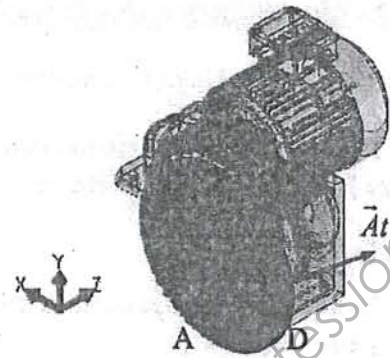
- l'effort tangentiel  $\vec{T}$  s'exerçant sur le disque de frein, au point D.

En appliquant le principe fondamental à l'arbre de sortie de réducteur (inertie négligée), déterminer le couple de freinage  $C_f$ .

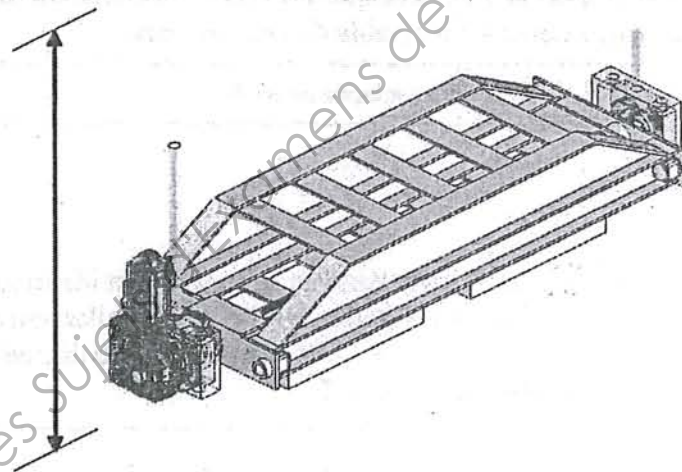
Conclure quant à la validité du frein installé.



cadre réponse



### Partie B- translation de la table supérieure (axe Y)



La motorisation de la table supérieure a entraîné un surcroît de charge pour le moteur de translation verticale. Dans des conditions de fonctionnement particulières, cette surcharge massive peut provoquer le déclenchement de protections, induisant des arrêts machine de quelques minutes.

D'un point de vue sécurité, le service maintenance se demande si le dispositif antichute initialement installé suffit encore à l'augmentation de masse de la table supérieure.

Le but de l'étude est d'une part de rechercher l'origine du déclenchement des protections et d'y remédier, et d'autre part de vérifier la compatibilité du dispositif antichute avec ce surplus de masse. Elle se décompose de la façon suivante :



**B.1- identification des causes du déclenchement des protections**

⇒ documents techniques à consulter : DT8, DT11 et DT12.

A la suite de ces déclenchements occasionnels, le service maintenance a relevé les codes erreurs 31 et 84 dans le variateur.

**question B.1.1-**

Indiquer la signification de ces codes erreurs et les causes probables de déclenchement qui y sont associées.

☞ répondre sur feuille de copie

Les mesures effectuées sur les bornes  $\theta 1$  et  $\theta 2$  du moteur ont donné des valeurs de résistances  $R_{\theta 1 \theta 2}$  égales à  $4,5k\Omega$  au moment du déclenchement et  $90\Omega$  en fonctionnement normal.

**question B.1.2-**

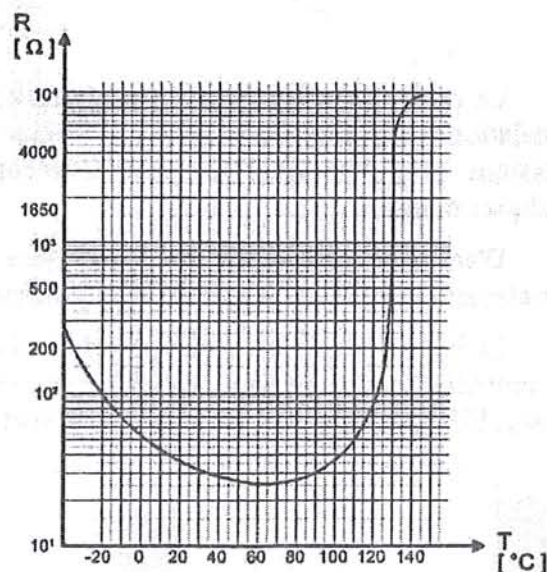
On appelle  $R$  la résistance d'une sonde. Sachant que par construction, il y a une sonde PTC par enroulement moteur et que ces 3 sondes sont montées en série, déterminer l'expression de la résistance  $R_{\theta 1 \theta 2}$ , équivalente à l'ensemble de ces 3 sondes.

☞ répondre sur feuille de copie

**question B.1.3-**

On suppose que l'échauffement des 3 enroulements du moteur est identique. En utilisant la caractéristique  $R = f(T^\circ)$ , déterminer la température dans un enroulement au moment du déclenchement et en fonctionnement normal. Cette température de déclenchement est-elle compatible avec la classe d'isolation du moteur ?

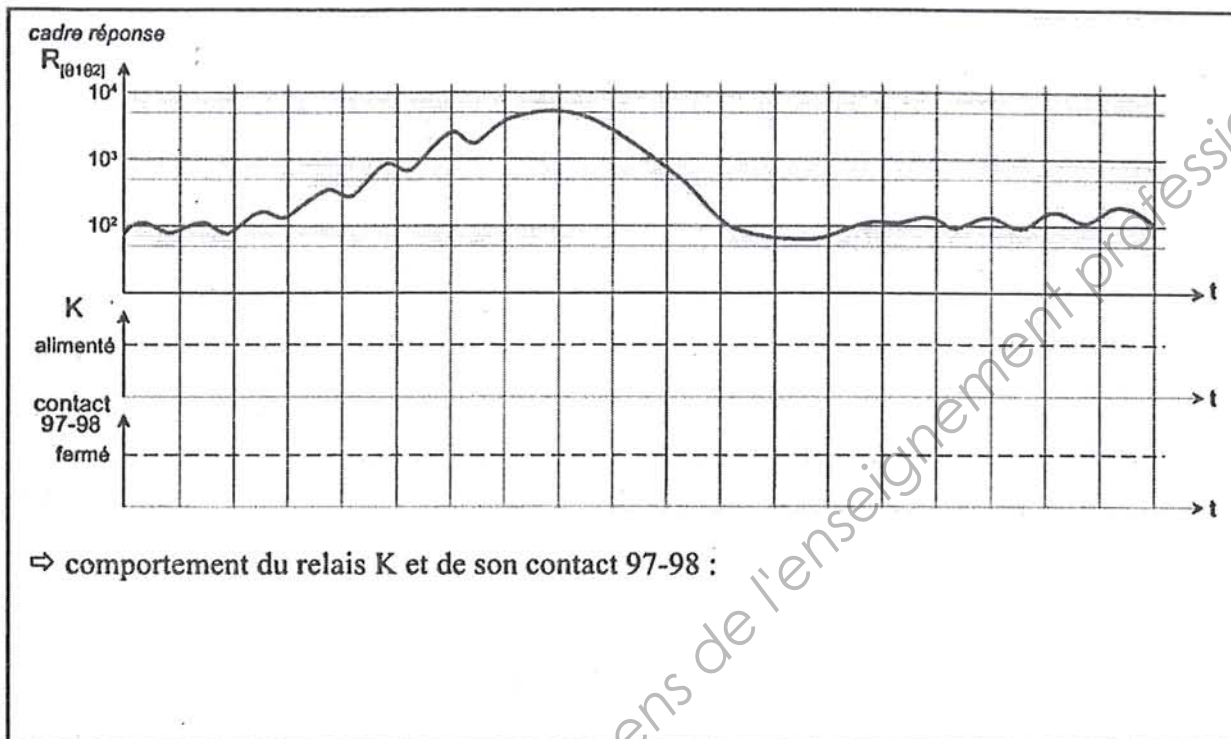
cadre réponse



question B.1.4-

A partir de la caractéristique de transfert  $V_K = f(R_{T1 T2})$  du relais de protection (cf. DT11), compléter les chronogrammes de fonctionnement ci-dessous.

Préciser le comportement du relais K et de son contact 97-98, lorsque les enroulements du moteur atteignent la température de déclenchement.



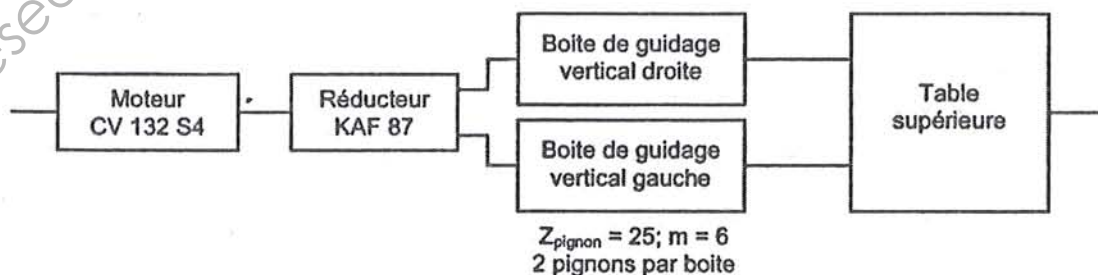
**B.2- vérification du dimensionnement correct du moteur installé**

⇒ documents techniques à consulter : DT2, DT3, DT4 et DT12.

Ces déclenchements fortuits des protections moteur, conduisent à vérifier si la motorisation initialement installée pour la translation de la table supérieure suffit encore à l'augmentation de masse de cette table.

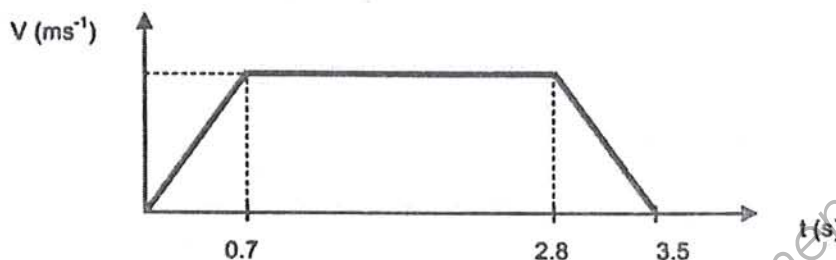
Données :

- boîtes de guidage vertical : transmission par pignon crémaillère  $Z_{\text{pignon}} = 25$  dents,  $m = 6$
- masse totale de l'ensemble table supérieure en mouvement de translation verticale :  $M = 1564,5$  kg;



Hypothèses :

- accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ ;
- l'axe  $y$  est vertical ;
- on se place pendant la phase de remontée de table supérieure;
- on supposera une symétrie du mécanisme générant 4 efforts identiques exercés par les crémaillères sur les pignons des deux boîtes de guidage vertical;
- diagramme de variation de vitesse de remontée de la table supérieure :



- rendement du réducteur :  $\eta_r = 0.85$ ;
- rendement des deux boîtes de guidage vertical :  $\eta_b = 0.75$ ;
- Les glissières sont supposées parfaites.

**question B.2.1-**

Déterminer la vitesse de translation  $V$  de la table supérieure en régime établi. (Les données du moteur et du réducteur sont à relever sur la plaque signalétique du document *DT12*)

*rappel* : le diamètre d'un pignon  $\phi d = m.Z$ .

☞ répondre sur feuille de copie

**question B.2.2-**

On prendra  $V = 0.535 \text{ ms}^{-1}$ . Déterminer l'accélération de la table supérieure pendant les trois phases de remontée.

☞ répondre sur feuille de copie

**question B.2.3-**

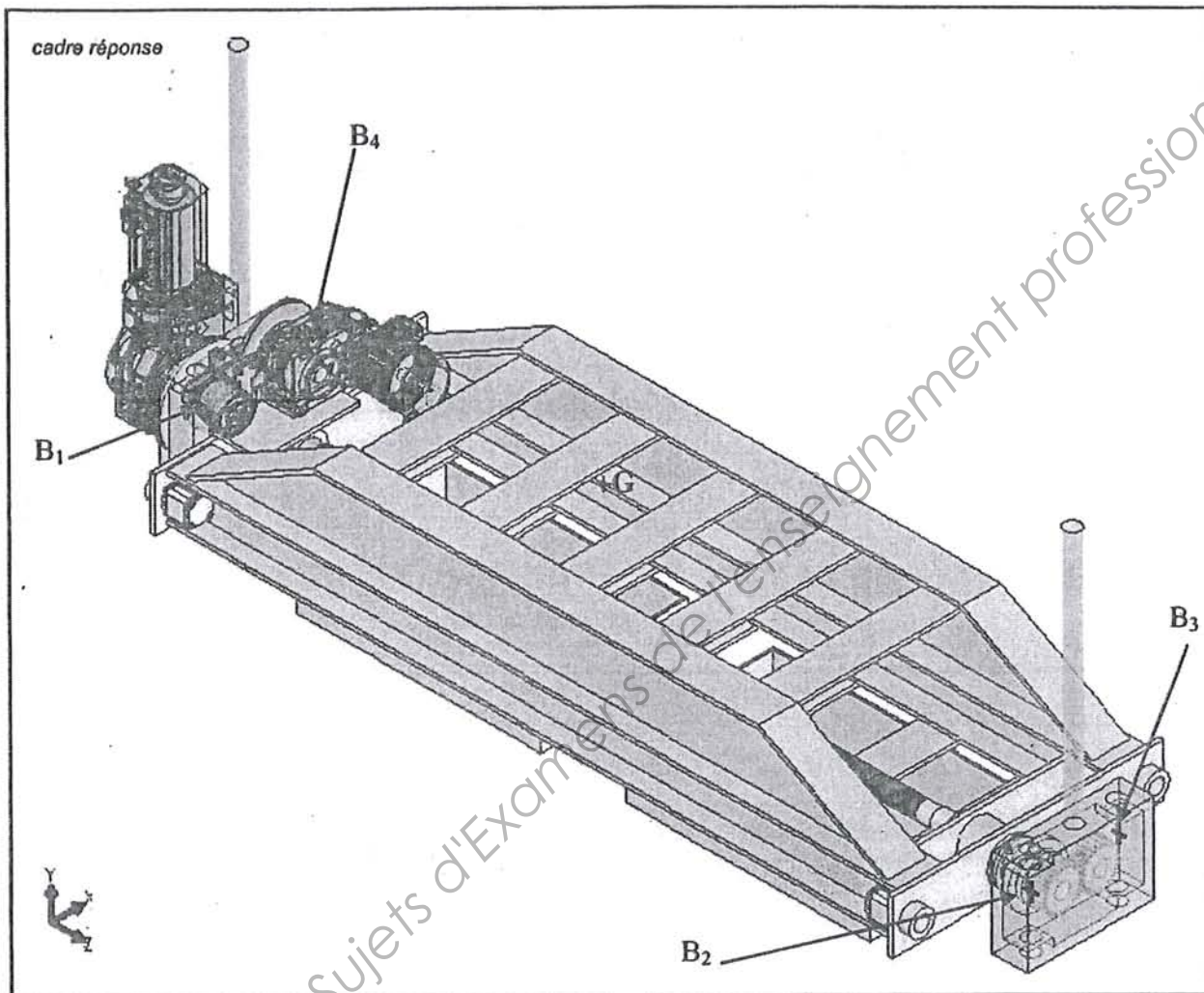
On isole l'ensemble table supérieure en mouvement de translation.

En bleu : placer sur la figure du cadre réponse ci-après :

- le poids  $\vec{P}$  de l'ensemble table supérieure en mouvement de translation.
- les 4 efforts tangentiels  $\vec{B}_1$ ,  $\vec{B}_2$ ,  $\vec{B}_3$ ,  $\vec{B}_4$  exercés par les crémaillères sur les pignons des boîtes de guidage vertical respectivement en  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_4$ .

En vert : placer sur la figure du cadre réponse ci-après :

- le vecteur accélération linéaire  $\vec{a}$  du centre de gravité G de la table supérieure pendant la phase 1.



**question B.2.4**

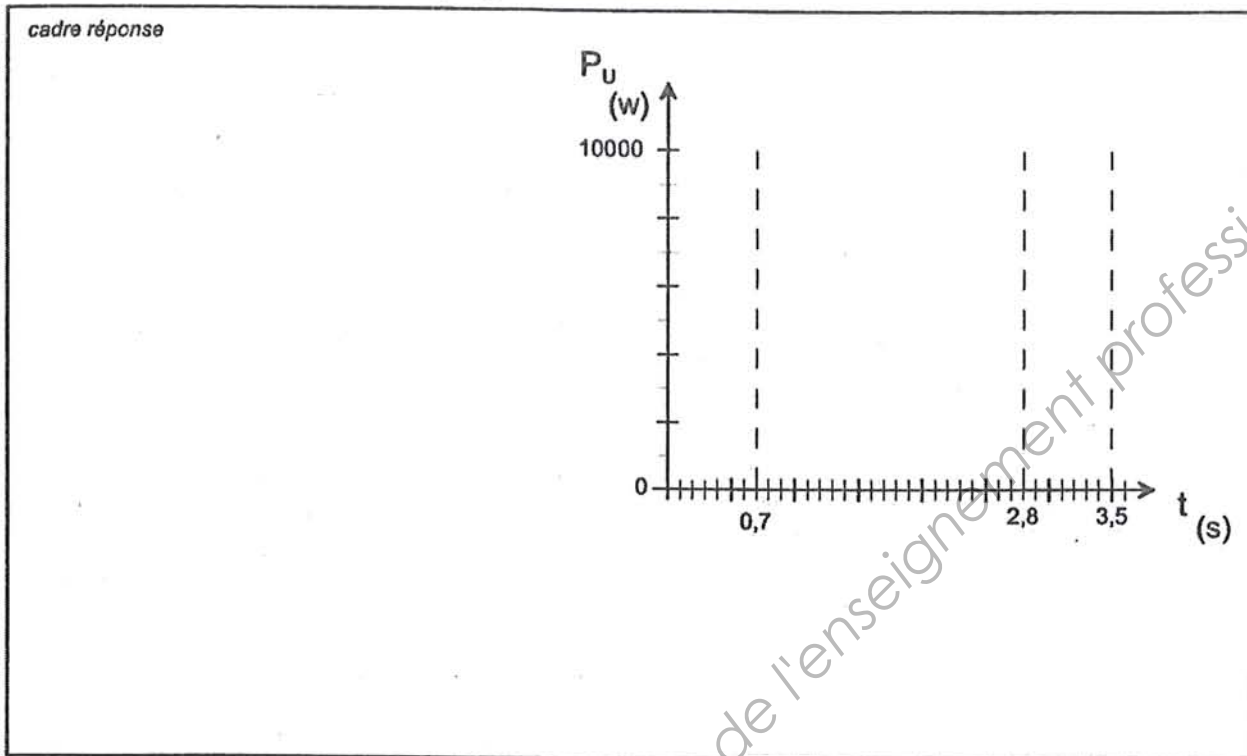
Appliquer le principe fondamental de la dynamique à la table supérieure : écrire l'équation de la résultante dynamique sur l'axe vertical y.

En déduire l'effort résultant  $\beta$  (égal à la somme des 4 efforts tangentiels) nécessaire à la remontée de la table pendant les trois phases.

répondre sur feuille de copie

## question B.2.5-

Tracer le graphe de la puissance utile  $P_u$  nécessaire en fonction du temps et déterminer la puissance à prendre en compte pour la vérification.



## question B.2.6-

Calculer le rendement global  $\eta_g$  du réducteur et des deux boîtes de guidage.

répondre sur feuille de copie

## question B.2.7-

On prendra  $P_u = 9000$  w. Calculer la puissance motrice nécessaire  $P_m$ .

répondre sur feuille de copie

## question B.2.8-

A l'aide de la plaque signalétique du document DT12, calculer la puissance motrice  $P_m$  du moteur installé.

Proposer un autre moteur si nécessaire en se fixant une marge de 15 à 20% de sécurité.

répondre sur feuille de copie

### B.3- vérification du dimensionnement du dispositif antichute

⇒ documents techniques à consulter : DT2, DT3, DT4, DT13.

Cette étude consiste à vérifier si le dispositif antichute PARA installé initialement reste correctement dimensionné et convient à l'augmentation de masse de la table supérieure.

#### Données :

- dispositifs antichute installés : deux PARA KRP 40
- masse de la table supérieure et de l'outillage :  $M_{ts} = 1050 \text{ kg}$
- masse d'une boîte de guidage :  $M_{bg} = 100 \text{ kg}$
- masse moto réducteur d'élévation :  $M_{m\acute{e}} = 155 \text{ kg}$
- masses supplémentaires dues à la modification :
  - Moto réducteur de rotation :  $M_{mr} = 86 \text{ kg}$
  - Frein à disque :  $M_{fd} = 13.5 \text{ kg}$
  - Divers : disque de frein, pignon, secteur denté...  $M_d = 60 \text{ kg}$

#### Hypothèses :

- accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$

#### question B.3.1-

Déterminer le poids total de la table supérieure en mouvement vertical après modification.

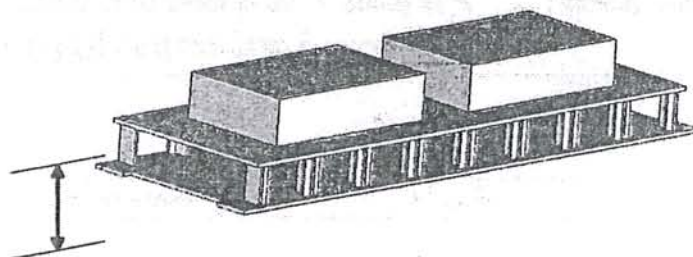
☞ répondre sur feuille de copie

#### question B.3.2-

Vérifier le dimensionnement du dispositif antichute. Proposer si nécessaire un autre choix.

☞ répondre sur feuille de copie

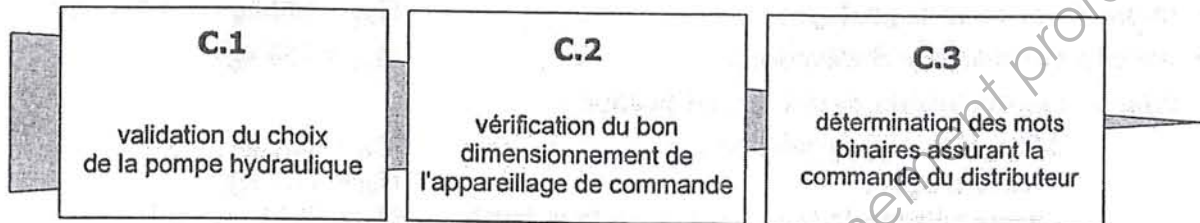
### Partie C- translation de la table inférieure (axe Y)



L'effort presseur assurant le bon collage du textile sur le médaillon ou l'accoudoir est réalisé par une translation de table inférieure lorsque la table supérieure est immobilisée en position basse. Actuellement, le mouvement de la table inférieure est assuré par un ensemble de 4 vérins à

soufflet pneumatiques. Il s'avère que ces vérins sont de gros consommateurs d'air et provoquent des pertes de charge sur le circuit pneumatique de ce secteur de l'usine. Le constructeur a donc décidé de remplacer les vérins à soufflet par un ensemble hydraulique. La vitesse de translation verticale de la table inférieure étant variable, elle sera assujettie à des grandeurs binaires délivrées par l'automate.

Le but de l'étude est de vérifier le dimensionnement de la pompe hydraulique et de l'appareillage électrique au vu des efforts nécessaires au bon collage du textile, puis de déterminer les valeurs des mots de commande à fournir par l'automate pour répondre au diagramme de vitesses de la table inférieure. Elle se partage de la façon suivante :



**C.1- validation du choix de la pompe hydraulique**

⇒ documents techniques à consulter : DT2, DT3, DT4, DT14.

Données :

- vérins hydrauliques PARKER : nombre : 2; Diamètre cylindre : 100 mm; Course : 200 mm;
- pompe hydraulique installée PARKER PV046;
- masse de la table inférieure : 4000 kg;

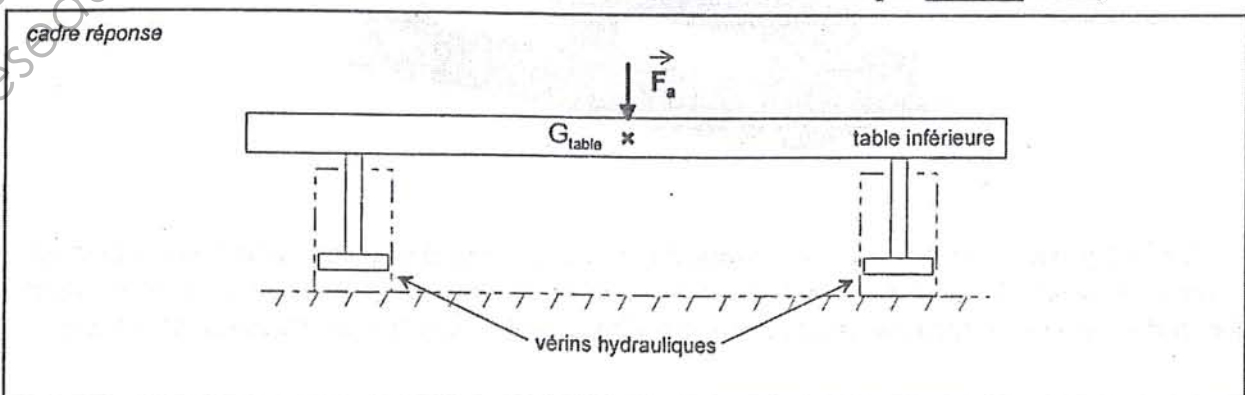
Hypothèses :

- accélération de la pesanteur  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ;
- vitesse de déplacement maximale de la table inférieure :  $v = 64.10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$
- effort nécessaire pour l'opération d'affichage des deux panneaux de porte :  $F_a = 20400 \text{ daN}$

$F$  représente la force que doit exercer chaque vérin pour vaincre le poids  $P$  de la table et produire l'effort de presseur souhaité  $F_a$ .

**question C.1.1-**

- Sur la figure ci-dessous, placer :
- le poids  $\vec{P}$  de la table inférieure;
  - les forces  $\vec{F}$  exercées par chaque vérin;





**question C.1.2-**

En appliquant le principe fondamental de la statique, déterminer la force **F** exercée par un vérin hydraulique.

☞ répondre sur feuille de copie

**question C.1.3-**

Déterminer la pression hydraulique **p** nécessaire au bon collage du textile sur le support.

☞ répondre sur feuille de copie

**question C.1.4-**

Pour une vitesse de déplacement maximale, calculer le débit **Q** que doit fournir la pompe.  
Exprimer **Q** en  $l \cdot \text{min}^{-1}$ .

*remarques :* la pompe alimente les deux vérins !

$Q = S \cdot v$  avec **S** en  $\text{m}^2$  et **v** en  $\text{m/s}$  pour avoir **Q** en  $\text{m}^3/\text{s}$

☞ répondre sur feuille de copie

**question C.1.5-**


Vérifier le bon dimensionnement de pompe hydraulique, en comparant notamment les pressions et débits calculés à ceux fournis par la pompe.

☞ répondre sur feuille de copie

**C.2- vérification du dimensionnement de l'appareillage de commande**

⇒ documents techniques à consulter : DT15 et DT16.

La pompe hydraulique est entraînée par un moteur asynchrone triphasé dont la plaque signalétique est donnée ci-dessous :

 Drehstrom-Norm-Motoren WWW.emk-motor.de							
		IEC34-1	CE	TYPE JF 132M - 4 -PTC			
		NO. 8028590342		55 kg			
3~Motor	Ins.cl F	IP 55	S1	IMB 5			
Volt Δ	Volt Y	Hz	rpm	kW	Cos Phi	A	
380-420	660-730	50	1440	7,5	0,84	14,8/8,5	
440-480	760-830	60	1725	9	0,84	14,8/8,5	

**question C.2.1-**

Déterminer, sous une tension de 400V, la valeur des courants qui traversent les contacteurs KM\_L, KM\_T et KM\_E.

☞ répondre sur feuille de copie

**question C.2.2-**

Au vu des valeurs calculées à la question précédente, donner la référence SCHNEIDER des contacteurs KM\_L, KM\_T et KM\_E.

☞ répondre sur feuille de copie

**question C.2.3-**

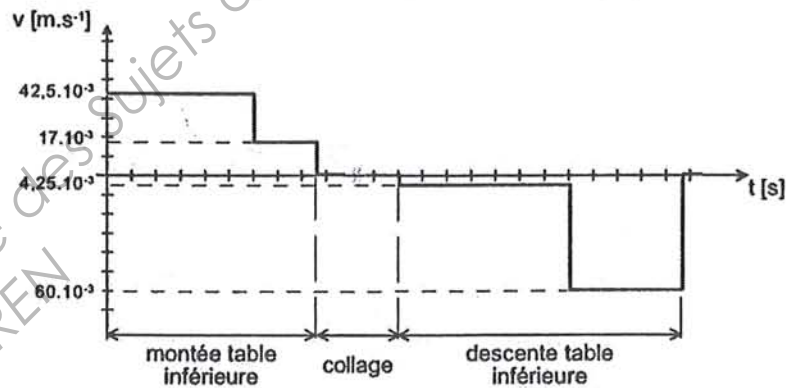
Comparer ces références à celles choisies par le constructeur. Commenter.

☞ répondre sur feuille de copie

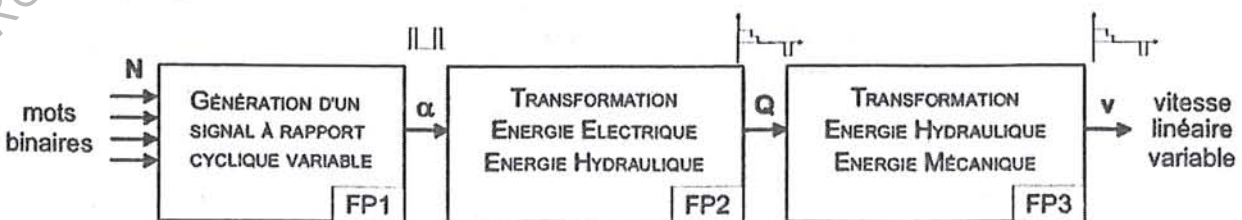
**C.3- détermination des mots binaires assurant la commande du distributeur**

⇒ documents techniques à consulter : DT17, DT18 et DT19.

Le mouvement de la table inférieure s'effectue à vitesse variable et correspond au diagramme simplifié ci-dessous :



Les différentes vitesses  $v$  de montée et descente de la table sont obtenues par un distributeur proportionnel qui régule le débit hydraulique  $Q$  en fonction d'un signal électrique à rapport cyclique  $\alpha$  variable.

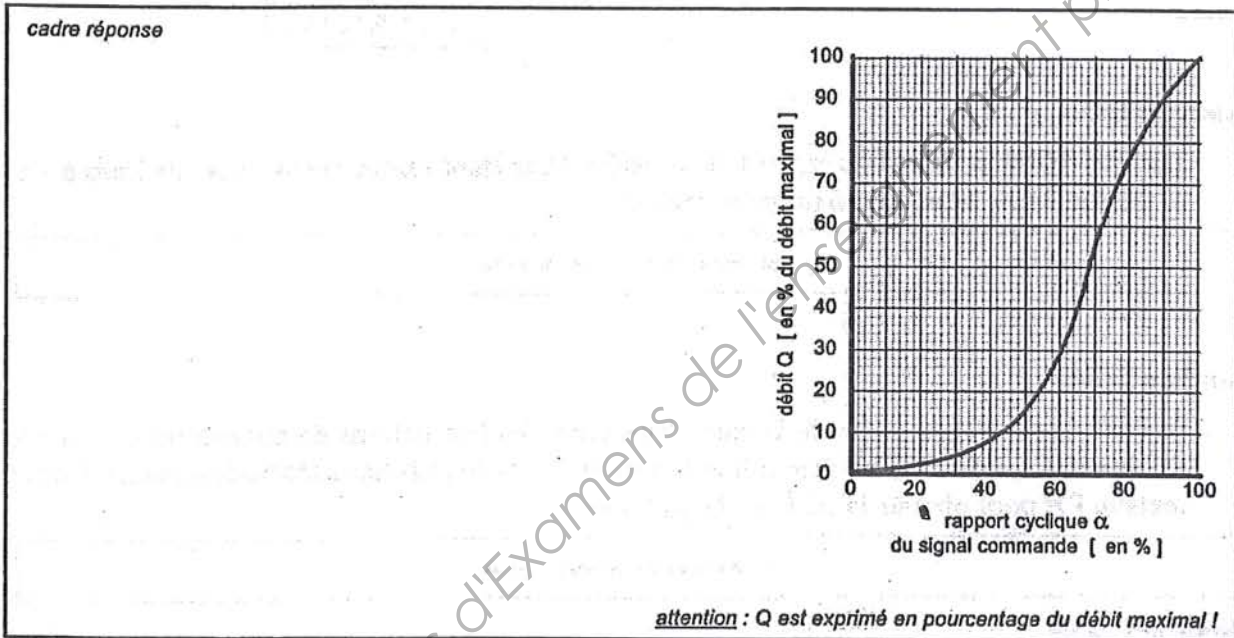


On suppose que la vitesse maximale  $v_{max}$  vaut  $64 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$  et correspond à un débit  $Q_{max}$  de 60 l/mn. Ce débit maximum est associé à un rapport cyclique  $\alpha_{max}$  de 100%, obtenu pour un mot binaire  $N$  de  $(1\ 1\ 1\ 1)_2$

On s'intéresse à la vitesse de descente  $v_4$  égale à  $60 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Cette vitesse est associée à un débit  $Q_4$  valant 56 l/mn.

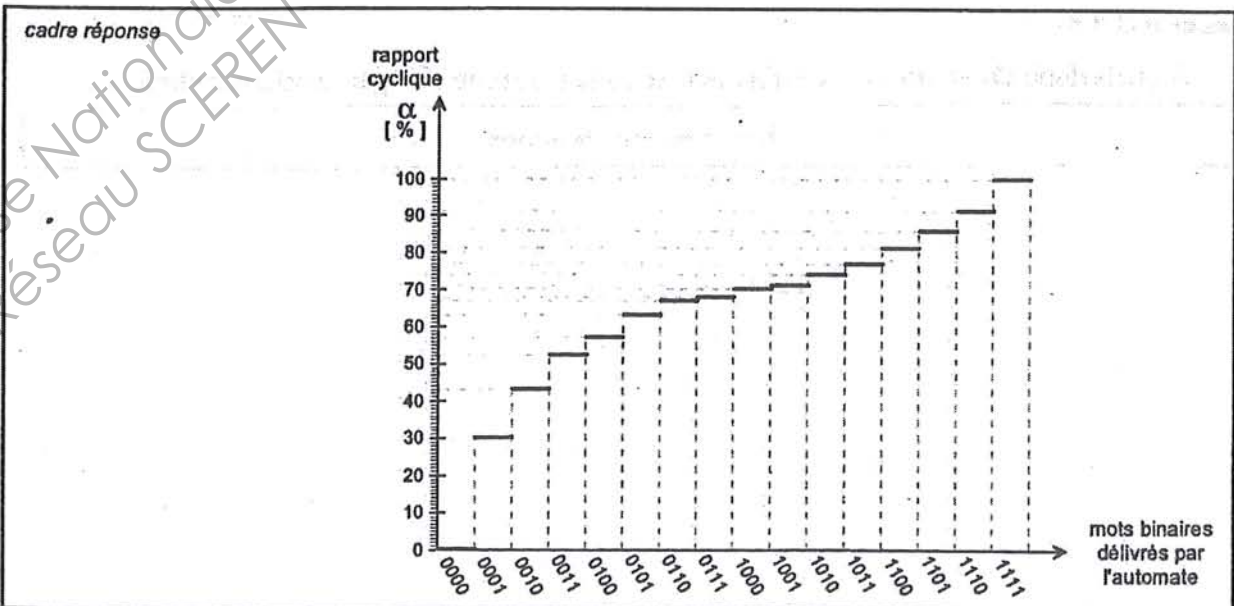
**question C.3.1-**

A partir de la caractéristique  $Q\% = f(\alpha\%)$  du distributeur proportionnel, déterminer la valeur  $\alpha_4$  associée au débit  $Q_4$ .



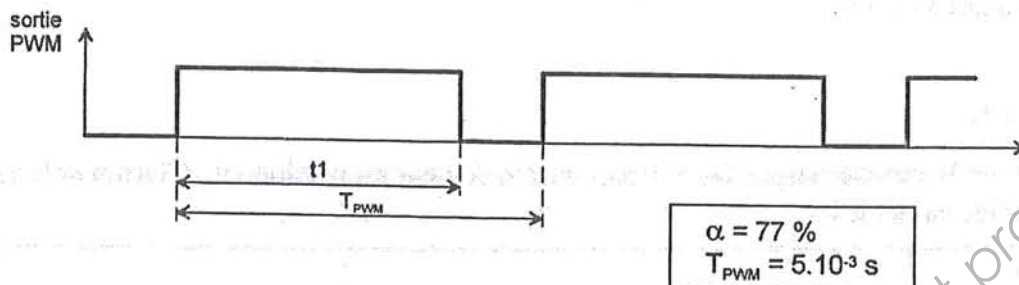
**question C.3.2-**

En utilisant la caractéristique  $\alpha\% = f(N)$ , déterminer le nombre binaire  $N_4$  que doit fournir l'automate pour assurer une descente de table de  $60 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ .



Le générateur PWM (Phase Width Modulation) associé à la fonction FP1, est réalisée à partir d'un microcontrôleur. La période  $T_{PWM}$  et le rapport cyclique  $\alpha$  du signal généré sont définis par paramétrage des registres **PR**, **TCTR** et **CCPRL** du microcontrôleur (cf. DT18 et DT19).

On souhaite que le microcontrôleur produise le signal ci-dessous sur sa sortie PWM :



### question C.3.3-

Les bits **TCTR1** et **TCTR0** du registre de contrôle **TCTR** étant respectivement positionnés à 1 et 0, déterminer le taux de pré-division réalisé.

répondre sur feuille de copie

### question C.3.4-

Sachant que le quartz fixant la vitesse d'exécution des instructions du microcontrôleur a une fréquence  $F_{osc}$  de 1 MHz, déterminer la valeur décimale puis hexadécimale à placer dans le registre **PR** pour obtenir la période  $T_{PWM}$  voulue.

répondre sur feuille de copie

### question C.3.5-

Compte tenu du rapport cyclique souhaité ( $\alpha = 77\%$ ), déterminer la durée  $t_1$  à générer. En déduire la valeur décimale puis hexadécimale à placer dans le registre **CCPRL**.

répondre sur feuille de copie

### question C.3.6-

A quels débit  $Q_1$  et vitesse  $v_1$  est associé le signal ainsi généré par le microcontrôleur ?

répondre sur feuille de copie