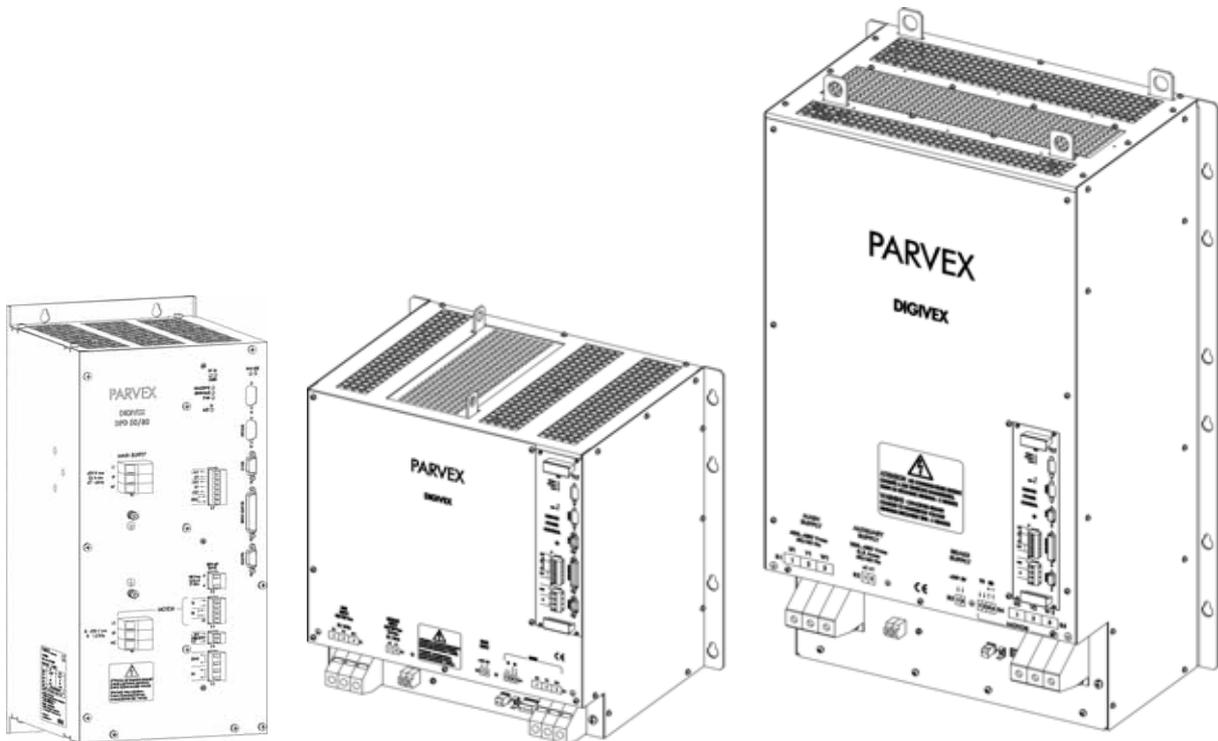


# DIGIVEX Power Drive

SERVOAMPLIFICATEUR NUMERIQUE

Notice d'utilisation

PVD 3484 F – 04/2004



# GAMME DE PRODUITS

## 1 - SERVOENTRAÎNEMENTS « BRUSHLESS »

### GAMME DE COUPLE OU DE PUISSANCE

- **SERVOMOTEURS BRUSHLESS, FAIBLE INERTIE, AVEC RESOLVER :**  
Très fort rapport Couple/Inertie (machines haute dynamique) :
  - ⇒ NX -HX - HXA de 1 à 320 N.m
  - ⇒ NX - LX de 0,45 à 64 N.m
 Inertie rotor élevée pour une meilleure adéquation de l'inertie de la charge :
  - ⇒ HS - LS de 3,3 à 31 N.m
 Un choix géométrique varié :
  - ⇒ moteurs courts : HS - LS de 3,3 à 31 N.m
  - ⇒ ou moteurs de faible diamètre : HD, LD de 9 à 100 N.m
 Tension adaptée à différents réseaux :
  - ⇒ 230V triphasée pour la «série L - NX»
  - ⇒ 400V, 460V triphasée pour la «série H - NX»
- **SERVOAMPLIFICATEURS NUMERIQUES « DIGIVEX DRIVE »**
  - ⇒ MONOAXE DSD
  - ⇒ MONOAXE COMPACT D $\mu$ D, DLD
  - ⇒ MONOAXE DE PUISSANCE DPD
  - ⇒ MULTIAXES (RACK) DMD
- **LOGICIEL DE REGLAGE « PARVEX MOTION EXPLORER »**

## 2 - ENTRAÎNEMENTS « DE BROCHE »

- **MOTEURS SYNCHRONES DE BROCHE**
  - ⇒ Série compacte « HV »
  - ⇒ ELECTROBROCHE « HW » livrée en kit, à intégrer, avec refroidissement à eau de 5 à 110 kW  
Jusqu'à 60 000 tr/min
- **SERVOAMPLIFICATEURS NUMERIQUES « DIGIVEX »** à zone étendue de puissance constante

## 3 - SERVOENTRAÎNEMENTS « COURANT CONTINU »

- **SERVOMOTEURS** Séries « AXEM », « RS » 0.08 à 13 N.m
- **SERVOAMPLIFICATEURS « RTS »**
- **SERVOAMPLIFICATEURS « RTE »** pour moteurs courant continu + resolver donnant la mesure de position et de vitesse

## 4 - SERVOENTRAÎNEMENTS « ADAPTATIONS SPECIALES »

- **SERVOMOTEURS « EX »** Pour atmosphère explosible
- **SERVOREDUCTEURS COMPACTS** Série « AXL » 5 à 700 N.m

## 5 - SYSTEMES DE POSITIONNEMENT

- **COMMANDE NUMERIQUE « CYBER 2000 »** 1 à 2 axes
- **COMMANDE NUMERIQUE « CYBER 4000 »** 1 à 4 axes
- **VARIATEUR POSITIONNEUR DIGIVEX MOTION**
  - ⇒ MONOAXE DSM
  - ⇒ MONOAXE DE PUISSANCE DPM
  - ⇒ MULTIAXES (RACK) DMM
- **LOGICIEL DE REGLAGE ET PROGRAMMATION PARVEX MOTION EXPLORER**

## TABLE DES MATIERES

CONSIGNES DE SECURITE.....	4
<b>GAMME DE PRODUITS</b>	<b>2</b>
<b>1. GENERALITES</b>	<b>7</b>
1.1 Servoentraînement numérique	7
1.2 Caractéristiques générales des servoamplificateurs	7
1.3 Principe de fonctionnement	8
1.3.1 Synoptique	8
1.3.2 Fonction alimentation	10
1.3.3 Fonction commande du servomoteur	10
1.3.3.1 Présentation	10
1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc	10
1.3.3.3 Forçage des entrées logiques	13
1.3.3.4 Fonction stimuli/oscilloscope	13
1.3.3.5 Sorties logiques	13
1.3.3.6 Action frein	14
1.3.3.7 Surveillance des causes d'arrêt	14
1.3.3.8 Caractéristiques générales du DIGIVEX Power Drive	15
1.4 Conformité aux normes	16
<b>2. ENCOMBREMENT, MONTAGE, ETIQUETAGE, CODIFICATION</b>	<b>17</b>
2.1 Encombrement et montage	17
2.2 Etiquetage - codification	21
<b>3. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES</b>	<b>23</b>
3.1 Prescriptions générales de câblage	23
3.1.1 Manipulation des appareils	23
3.1.2 Compatibilité électromagnétique	23
3.1.3 Prises SUB-D du DIGIVEX Power Drive, généralités	24
3.2 Schéma type de raccordement	24
3.2.1 Module d'antiparasitage	28
3.3 Face avant, description borniers et prises SUB-D	29
3.3.1 Borniers B1,B2, B3, B4, B5, B6, B7	33
3.3.2 Prises SUB D X1, X2, X3, X4, X5	34
3.3.2.1 Tableau des prises SUB-D	34
3.3.2.2 Prise SUB-D X1 « Resolver »	34

3.3.2.3	Prise SUB-D X2 : Entrées/Sorties	36
3.3.2.4	Prise SUB-D 9 pts DIGIVEX « RS232 »	39
<b>3.4</b>	<b>Précisions sur les raccordements</b>	<b>40</b>
3.4.1	Caractéristiques du réseau	40
3.4.2	Dimensionnement des éléments de puissance	41
3.4.3	Alimentation auxiliaire	41
3.4.4	Bornier B3 « Brake Supply »	41
3.4.5	Raccordement de la masse	42
3.4.6	Capacité de court-circuit	42
3.4.7	Raccordement des servomoteurs	42
3.4.7.1	Définition des câbles « Puissance » moteur	42
3.4.7.2	Guide d'utilisation pour grandes longueurs de câble	44
3.4.7.3	Raccordement côté moteur	44
3.4.7.4	Raccordement du resolver	48
<b>3.5</b>	<b>Accessoires et outillage</b>	<b>49</b>

## **4. ROLE ET CARACTERISTIQUES DES ENTREES / SORTIES D'AUTOMATISME. FONCTIONNEMENT GENERAL** **56**

<b>4.1</b>	<b>Caractéristiques des Entrées / Sorties</b>	<b>56</b>
<b>4.2</b>	<b>Alimentation « client » et « RESET »</b>	<b>59</b>
<b>4.3</b>	<b>Commande du contacteur principal</b>	<b>59</b>
<b>4.4</b>	<b>Séquence d'initialisation</b>	<b>61</b>
<b>4.5</b>	<b>Séquences d'arrêt</b>	<b>61</b>
4.5.1	Description des temps pour les séquences d'arrêt	62
4.5.2	Arrêt par disparition du réseau	62
4.5.3	Arrêt suite à un défaut coté réseau	62
4.5.4	Arrêt suite à un défaut coté moteur	63

## **5. ROLE ET REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT** **64**

<b>5.1</b>	<b>Rôle des paramètres d'asservissement</b>	<b>64</b>
5.1.1	Liste des paramètres	64
5.1.2	Choix du type de régulation : courant, proportionnel, PI, PI <sup>2</sup>	64
5.1.3	Arrêt d'intégration	67
5.1.4	Mise à l'échelle de vitesse	67
5.1.5	Fréquence de filtrage	68
5.1.6	Les prédicteurs	68
<b>5.2</b>	<b>Rentrée des paramètres / sous print de personnalisation</b>	<b>70</b>
<b>5.3</b>	<b>Réglage avec le logiciel Parvex Motion Explorer</b>	<b>71</b>

5.3.1	Canevas de réglage	71
5.3.2	Outils de réglage des paramètres	72
5.3.3	Conditions d'accès aux paramètres avec logiciel DIGIVEX PME	74
5.3.4	Choix moteur et introduction des paramètres par le logiciel PME Module DIGIVEX Drive	75
5.3.5	Réglage des paramètres de boucle en régulation de vitesse	75
5.3.6	Réglage des prédicteurs	79
5.3.7	Réglage des paramètres en régulation de courant	83
5.3.8	Autres paramètres de caractérisation	83

## **6. MISE EN SERVICE - REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT - DETECTION DES CAUSES D'ARRET** **84**

<b>6.1</b>	<b>Séquence de mise en service</b>	<b>84</b>
6.1.1	Vérifications préalables	84
6.1.2	Mise en service avec le logiciel PME Module DIGIVEX Drive ou le terminal	84
6.1.3	Mise en service ou modification avec le terminal de visualisation / paramétrage / transfert des paramètres	85
<b>6.2</b>	<b>Détection des causes d'arrêt</b>	<b>86</b>
6.2.1	Visualisation par LED - Fonction Alimentation	86
6.2.2	Visualisation des anomalies - Fonction Variateur	87
6.2.2.1	Traitement des défauts	87
6.2.2.2	Surveillance des courants	88
6.2.2.3	Surveillance des températures	89
6.2.2.4	Autres surveillances	89
6.2.2.5	Tableau résumant les défauts et les diagnostics	90
6.2.2.6	Actions correctrices	91
6.2.2.7	Afficheur 7 segments (SS 6611 monté)	91

## **7. OPTIONS** **92**

<b>7.1</b>	<b>Les associations possibles</b>	<b>92</b>
<b>7.2</b>	<b>Emulation codeur (carte SC6631)</b>	<b>92</b>
7.2.1	Programmation de la résolution et de la position du top zéro	92
7.2.2	Caractéristiques électriques	93
7.2.3	Câble émulation codeur	94

## **8. CERTIFICAT UL** **96**

**Caractéristiques et dimensions peuvent être modifiées sans préavis**

**VOTRE CORRESPONDANT  
LOCAL**

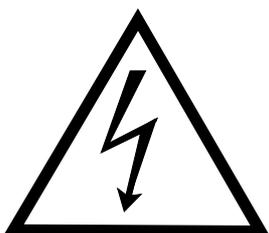
**SSD Parvex SAS**

8 Avenue du Lac / B.P 249 / F-21007 Dijon Cedex  
Tél. : +33 (0)3 80 42 41 40 / Fax : +33 (0)3 80 42 41 23  
[www.SSDdrives.com](http://www.SSDdrives.com)

## SECURITE

Les servoentraînements comportent deux types principaux de dangers :

### - Danger électrique



Les servoamplificateurs peuvent comporter des pièces non isolées sous tension alternative ou continue. Avant l'installation de l'appareil, il est recommandé de protéger l'accessibilité aux pièces conductrices.

Même après la mise hors tension de l'armoire électrique, la tension peut rester présente pendant plus d'une minute, le temps nécessaire à décharger les condensateurs de puissance.

Afin d'éviter le contact accidentel avec des éléments sous tension, il est nécessaire d'étudier préalablement certains aspects de l'installation :

- l'accès et la protection des cosses de raccordement,
- l'existence de conducteurs de protection et de mise à la terre,
- l'isolation du lieu de travail (isolation des enceintes, humidité du local...).

### Recommandations générales :

- Vérifier le circuit de protection.
- Verrouiller les armoires électriques.
- Utiliser un matériel normalisé.

### - Danger mécanique



Les servomoteurs sont capables d'accélérer en quelques millisecondes. Afin d'éviter tout contact de l'opérateur avec des pièces en rotation, il est nécessaire de protéger celles-ci à l'aide de capots de protection. Le processus de travail doit permettre à l'opérateur de s'éloigner suffisamment de la zone dangereuse.

Tous les travaux de montage et de mise en service doivent être exécutés par un personnel **qualifié** connaissant les règles de sécurité (par exemple : CEI 364 ou UTE C18-510).

### Réception du matériel

Tous nos matériels font l'objet d'un contrôle rigoureux en fabrication, ainsi qu'un test de déverminage pour les servoamplificateurs.

A réception du matériel :

- Vérifier l'état du matériel après l'avoir déballé avec précaution.
- Vérifier également que les données de la plaque signalétique sont en conformité avec celles de l'accusé de réception.

En cas de détérioration du matériel pendant le transport, le destinataire doit immédiatement émettre des réserves auprès du transporteur par lettre recommandée, sous 24 h.

#### Attention :

L'emballage peut contenir des documents ou accessoires indispensables à l'utilisateur, notamment :

- La notice d'utilisation
- Des accessoires (connecteurs.....)

### Stockage

En attendant le montage, le matériel doit être entreposé dans un endroit sec, sans variations brutales de température pour éviter la condensation.

### Consignes particulières pour la mise en service

	<b>ATTENTION</b>
	<p>Le fonctionnement correct et sûr de cet équipement suppose un transport, un stockage, une installation et un montage conformes aux règles de l'art et aux instructions des notices ainsi qu'un entretien rigoureux.</p> <p>Le non-respect des consignes de sécurité peut conduire à des lésions corporelles ou à des dommages matériels graves.</p> <p>Les cartes électroniques contiennent des composants sensibles aux décharges électrostatiques. Avant de toucher une carte, l'opérateur doit éliminer l'électricité statique accumulée dans son corps. Pour ce faire, la manière la plus simple consiste à toucher un objet conducteur relié à la terre (par exemple parties métalliques nues d'armoire d'appareillage)</p>

# 1. GENERALITES

## 1.1 Servoentraînement numérique

Un servoentraînement utilisant un servoamplificateur DIGIVEX Power Drive comprend :

- Un servomoteur sans balais, à aimants permanents, dont la f.é.m est de forme sinusoïdale, avec mesure de position par resolver (servomoteurs des gammes HX, HS, HD, HV, HW)
- Un servoamplificateur DIGIVEX Power Drive comprenant:
  - ◆ Une fonction d'alimentation recevant directement le réseau 400V/50-60Hz ou 480V et fournissant une tension de bus de 550V environ. Ce module contrôle aussi l'évacuation d'énergie vers le réseau.
  - ◆ Une fonction de commande relative au servomoteur (puissance et resolver), permettant le contrôle de moteurs d'axe ou de broche.

Pour les servomoteurs deux possibilités de raccordement sont offertes :

- Boite à bornes + connecteur resolver.
- Connecteur de puissance + connecteur resolver.

## 1.2 Caractéristiques générales des servoamplificateurs

TYPE	RESEAU	TENSION NOMINALE BUS	PUISSANCE CONTROLABLE	CAPACITÉ DE FREINAGE PAR RENVOI SUR LE RÉSEAU	COURANT PERMANENT CRÊTE	COURANT IMPULSIONNEL CRÊTE
DPD 50/80	400/480 V - tri 50/60 Hz Max 480 + 10%	550 V	20 kW (*)	20 kW (*)	50 A	80 A
DPD 100/120	400/480 V - tri 50/60 Hz Max 480 + 10%	550 V	40 kW	40 kW	100 A	120 A
DPD 150	400/480 V - tri 50/60 Hz Max 480 + 10%	550 V	60 kW	60 kW	150A	150A
DPD 200	400/480 V - tri 50/60 Hz Max 480 + 10%	550 V	80 kW	80 kW	200 A	200 A
DPD 300	400/480 V - tri 50/60 Hz Max 480 + 10%	550 V	120 kW	120 kW	300 A	300 A

(\*) :Certification UL et c UL du variateur requise : La puissance est limitée à 16 kW.

Pour obtenir les performances annoncées des DPD 200 et 300 un ventilateur extérieur est indispensable (voir paragraphe 3.5 Accessoires)

	DPD 50/80	DPD 100/120	DPD 150	DPD 200	DPD 300
PUISSANCE DISSIPÉE EN KW	0,7	1	1,2	1,6	2,4
CONSOMMATION DES BAS NIVEAUX EN W	35	40	45	75	100

## 1.3 Principe de fonctionnement

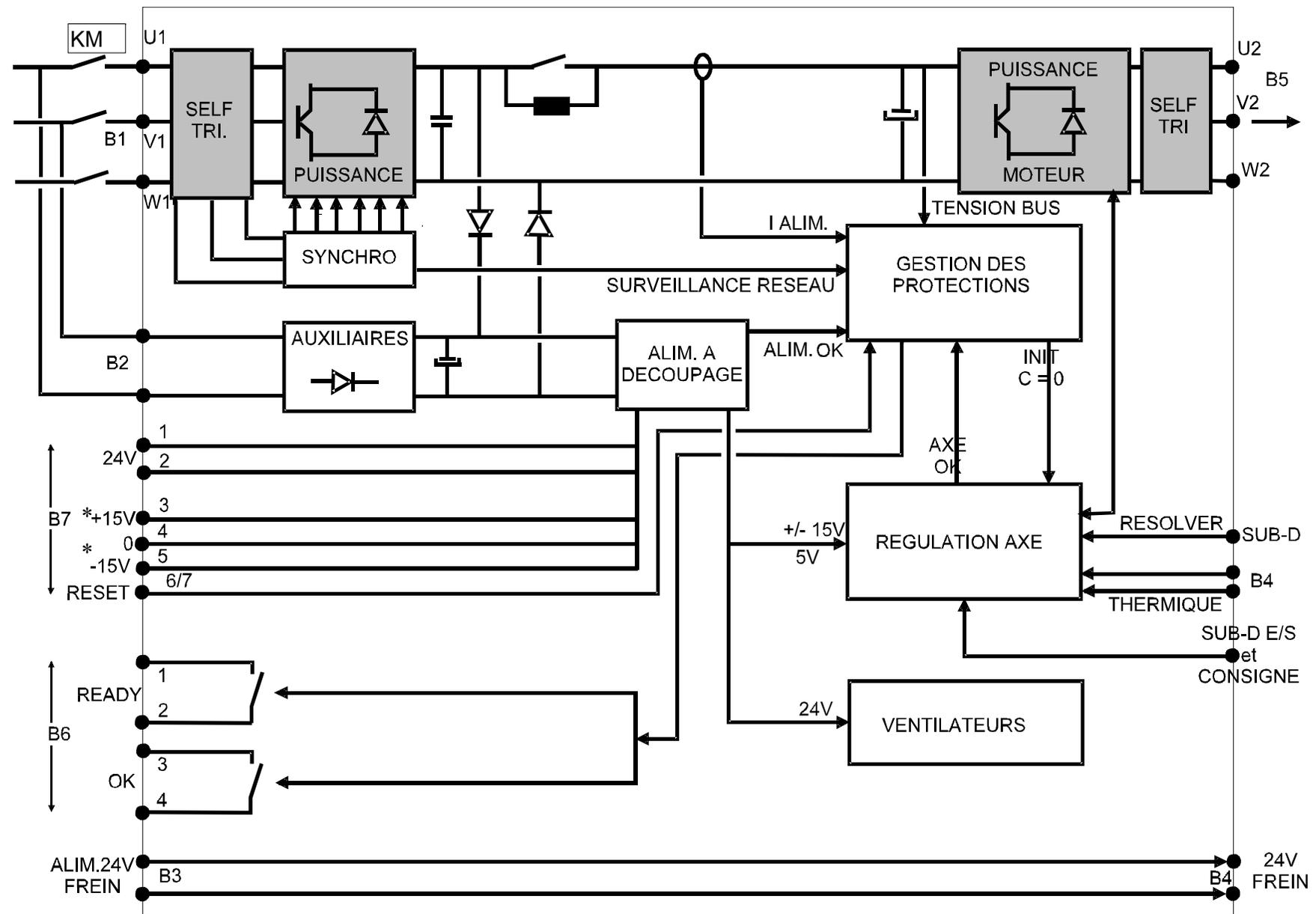
---

### 1.3.1 Synoptique

Sur ce synoptique apparaissent 2 parties :

- 1 partie alimentation puissance fournissant une tension continue au pont de puissance ainsi que les alimentations auxiliaires (régulations, ventilateurs).
- 1 partie commande d'axe et gestion des surveillances.

# Servoamplificateur DIGIVEX Power Drive



\* ±12V pour les DPD 50/80

### **1.3.2 Fonction alimentation**

- Reçoit, par le bornier B1, le réseau triphasé 400V/480V et le transforme en une tension continue.
- Assure le renvoi de l'énergie de freinage vers le réseau (pont de diodes + transistors IGBT).
- Reçoit, à travers le bornier B2, le réseau monophasé 400V/480V pour générer les alimentations auxiliaires ( $\pm 15V$ , 5V, 24V et  $\pm 12V$ , 5V, 24V pour les DPD 50/80) nécessaires aux régulations.
- Reçoit éventuellement par le bornier B3 une tension 24V destinée à l'alimentation du frein du moteur.
- Assure, par les borniers B6 et B7 l'interface vers l'automatisme.
- Un ensemble de 5 LED permet de visualiser l'état de l'alimentation.

### **1.3.3 Fonction commande du servomoteur**

#### **1.3.3.1 Présentation**

Le servoamplificateur DIGIVEX Power Drive est un module de commande 4 quadrants à transistors, destiné au contrôle des moteurs synchrones autopilotés (brushless) avec resolver.

- Moteurs d'axe HX, HD, HS. Voir documentation séparée.
- Moteurs de broche HV, HW. Voir documentation séparée.

La personnalisation de l'ensemble moteur - variateur, ainsi que les paramètres d'asservissement, sont entrés :

- ⇒ Soit à l'aide d'un PC avec le logiciel Parvex Motion Explorer (PME), sous Windows.
- ⇒ Soit à l'aide d'un terminal de visualisation et paramétrage.

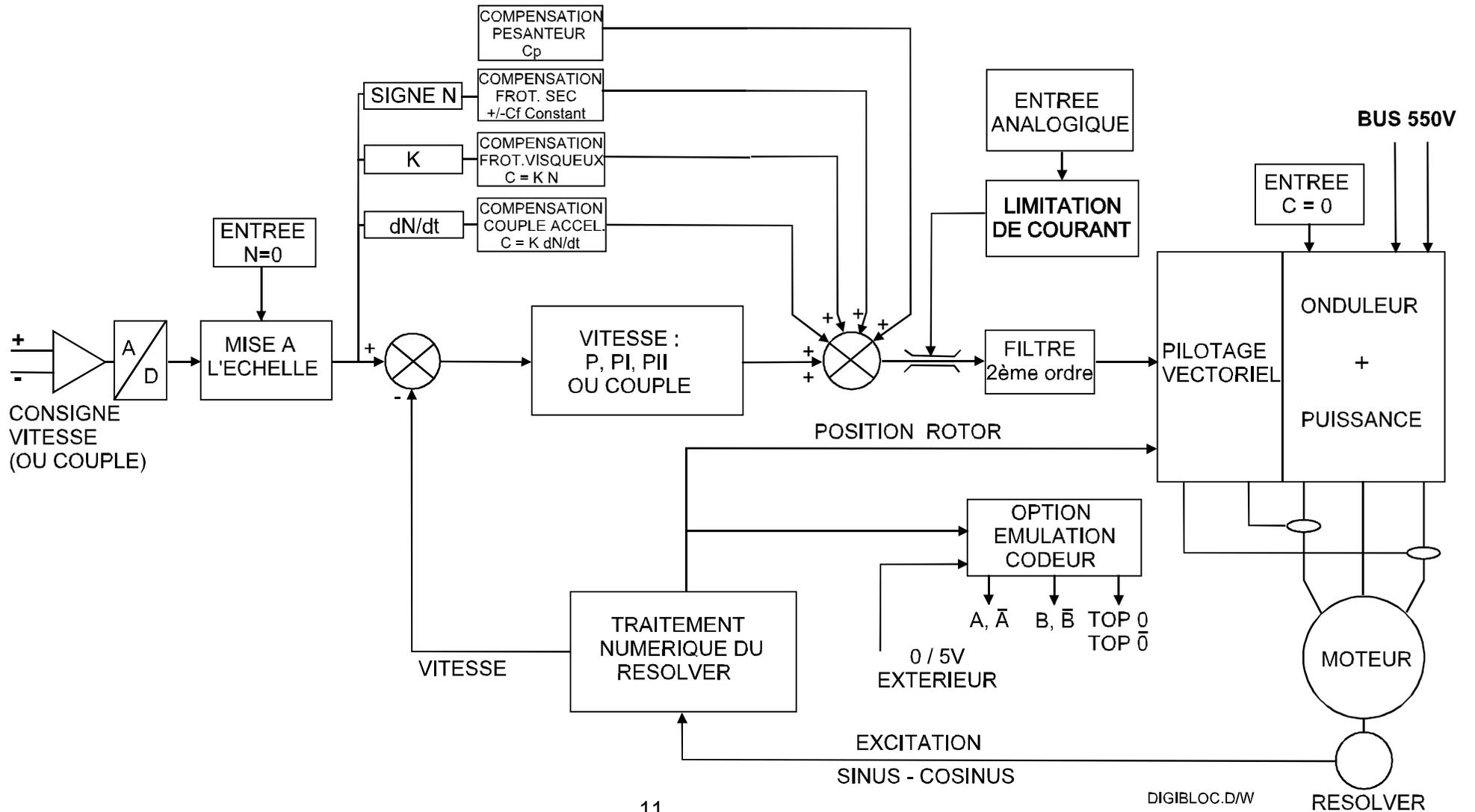
Ces paramètres sont placés dans 2 mémoires EEPROM.

- ⇒ 1 mémoire fixe pour les paramètres propres au DPD.
- ⇒ 1 mémoire débouchable pour les paramètres propres à l'application.

#### **1.3.3.2 Fonctionnalités, schéma bloc**

Voir page suivante. Il regroupe les principales fonctions du variateur et les paramètres de réglage.

SCHEMA-BLOC LOGICIEL DIGIVEX DRIVE



- **A droite du schéma, l'ensemble moteur - resolver - partie puissance.**

Sont paramétrables :

- ⇒ le choix du moteur, dont découle le calibre du variateur.
- ⇒ les caractéristiques générales resolver

Le choix de l'association moteur - variateur fixe d'office un certain nombre de paramètres, limitation de courant, protection  $I^2 = f(t)$ , paramètres types d'asservissement.

- **En amont du contrôle de courant.**
  - ◆ Filtre du second ordre permettant de réduire l'effet des résonances à fréquence élevée
  - ◆ Réduction extérieure de la limitation de courant
- **Le traitement numérique du resolver** (non paramétrable) et la fonction optionnelle d'émulation codeur (nombre de points réglable de 1 à 16384).
- **L'ensemble de la boucle de vitesse, où l'on peut paramétrer :**
  - ⇒ la vitesse maximale de l'application (limitée par la vitesse maximale du moteur).
  - ⇒ la mise à l'échelle (1V = N tr/min)
  - ⇒ le choix du type de correcteur, proportionnel, proportionnel et intégration, proportionnel et double intégration, ou simplement choix de travailler en régulation de courant.

- **Les actions prédictives associées au contrôle de vitesse**

Ces actions, agissant extérieurement à la boucle de vitesse, interviennent directement au niveau du couple. Etant extérieures, elles n'agissent que peu sur la stabilité de boucle. Par contre, elles permettent une action anticipée, sans attendre la réaction de la boucle de vitesse.

Ces actions prédictives (ou prédicteurs) sont :

- ⇒ Pesanteur : Compensation des masses verticales.
- ⇒ Frottements secs : Une valeur d'effort de frottement est fixée a priori, la consigne de couple correspondante est appliquée, son signe étant celui de la consigne de vitesse.
- ⇒ Frottements visqueux : Compensation de frottements proportionnels à la vitesse (entraînement de systèmes hydrauliques ou électriques).
- ⇒ Accélération : On surveille l'évolution de la consigne de vitesse (dérivée) et on agit directement sur la consigne de couple à travers un coefficient K, image des inerties.
- **L'entrée analogique** référence de vitesse (14 bits + 1 bit de signe), non paramétrable.
- **A gauche du schéma bloc**, l'ensemble des entrées / sorties logiques et analogiques.

Le logiciel de paramétrage permet :

- ⇒ d'affecter certaines de ces E / S.
- ⇒ de les forcer à un état logique. Les entrées sont alors déconnectées de l'extérieur.

### 1.3.3.3 Forçage des entrées logiques

Le logiciel permet de forcer à une valeur une entrée logique. Ainsi, les entrées SPEED RANGE, CW, CCW, TORQUE peuvent, par logiciel :

- être « déconnectées » de l'entrée physique.
- être alors logiciellement forcées à 0 ou 1.

### 1.3.3.4 Fonction stimuli/oscilloscope

Des fonctions intégrées dans le variateur, permettent d'exciter la consigne de vitesse : tension continue, carré (réponse à un échelon), sinus.

Ces stimuli sont activés par un PC. Leur résultat, mémorisé dans le variateur, peut être visualisé sur l'écran PC à l'aide de l'outil oscilloscope (2 variables au maximum peuvent être visualisées simultanément en utilisant le logiciel Parvex Motion Explorer).

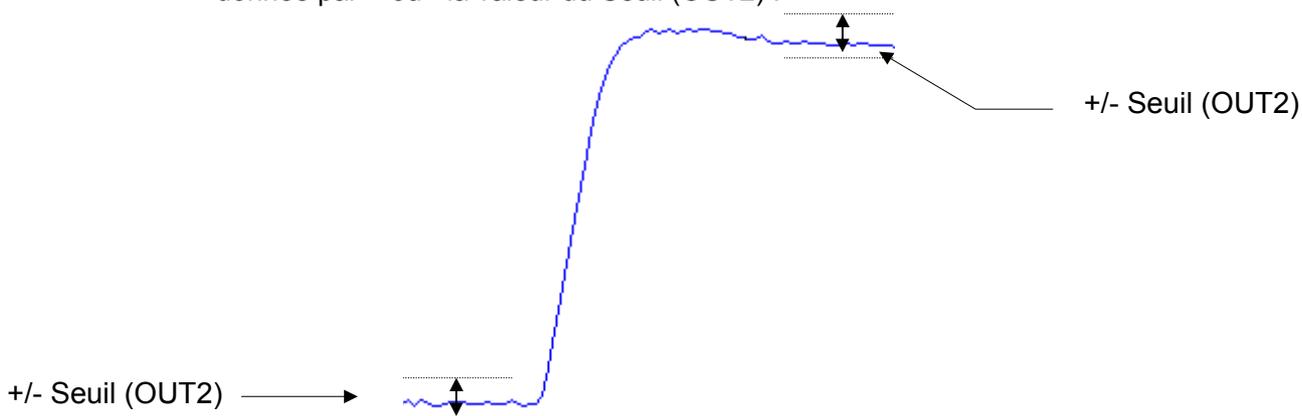
### 1.3.3.5 Sorties logiques

- Détection de vitesses  
L'état de la sortie **OUT1** obéit au tableau suivant :

Critère	OUT1
Vitesse < Seuil (OUT1)	1
Vitesse > Seuil (OUT1)	0

Nota : 19 tr / min ≤ seuil (OUT1) ≤ 100 000 tr / min

- Vitesse atteinte  
La sortie **OUT2** passe à l'état 1 quand la vitesse du moteur est dans la fourchette donnée par + ou - la valeur du Seuil (OUT2) :



(consigne d'entrée – seuil (OUT2) < vitesse réelle < consigne d'entrée + seuil (OUT2))

Nota : 48 tr / min ≤ seuil (OUT2) ≤ 5252 tr / min

### 1.3.3.6 Action frein

Par paramétrage, le moteur peut être déclaré avec frein.

L'alimentation 24V frein, (bornier B3) est surveillée par le variateur.

- Présence 24V : Mise sous couple de l'axe. Suppression de la limitation à 90% de I nominal du moteur.
- Disparition 24V : Mise à couple réduit de l'axe à 90% de I nominal du moteur.

L'ordre d'ouverture ou de fermeture du frein n'est en aucun cas donné par le variateur, mais par l'automatisme de la machine. Ce dernier peut surveiller la sortie indiquant la vitesse nulle pour décider éventuellement de fermer le frein.

### 1.3.3.7 Surveillance des causes d'arrêt

Cette surveillance peut, par choix d'une stratégie, entraîner sur certains défauts liés au courant :  
- soit l'arrêt  
- soit la réduction de performances.

Variables surveillées :

- Courant moyen variateur.
- Courant de sortie (court-circuit).
- Courant d'entrée du pont de puissance.
- Température du dissipateur.
- Température du moteur.
- Température ambiante.
- Vitesse excessive.
- Absence resolver.
- Tension de bus continue, maxi et mini.
- Absence de phase réseau.
- Courant efficace moteur.

**1.3.3.8 Caractéristiques générales du DIGIVEX Power Drive**

Réduction de la puissance en fonction de l'altitude	Au-delà de 1000m, diminution de la puissance utile de 1% par tranche de 100m avec altitude maxi de 4000m
Température de fonctionnement	Utilisation normale : 0 à + 40°C Au-delà de 40°C, diminution de la puissance utile de 20% par tranche de 10°C avec température maxi de 60°C Arrêt du variateur lorsque la température ambiante est supérieure à 60°C.
humidité relative	85% (sans condensation)
Température de stockage	-30°C à + 85°C
Fréquence de découpage	DPD 50/80 et DPD 100/120 : 8kHz DPD 150, DPD 200, DP D300 : 4KHz
Bande passante en courant	600Hz à -3dB
Bande passante en vitesse	Jusqu'à 100 Hz
Vitesse minimale	Vitesse minimale 0.05 tr/min ou 1/30000 <sup>ème</sup> de la vitesse maximale
Vitesse maximale	Pilotable par le DIGIVEX : 65 000 tr/min
Précision statique de vitesse pour une variation de charge de 0 à In et pour tension nominale du DIGIVEX Power Drive	Avec consigne analogique : 1 % quelle que soit la vitesse
Protections électriques	Isolation galvanique du pont de puissance Protection en courant moyen suivant le calibre du variateur Protection en courant impulsionnel du variateur et du moteur Protection en courant efficace du moteur Protection contre les courts-circuits en sortie de pont Surtension réseau
Protection mécanique	IP20 suivant CEI 529
Degré de pollution	UL : 2 A monter dans une enceinte
Autres surveillances	Température moteur Température variateur Température de l'air de refroidissement Alimentation du frein Alimentation resolver

## 1.4 Conformité aux normes

### DIGIVEX Power Drive

Le marquage CE de ce produit est apposé en face avant (sérigraphie).

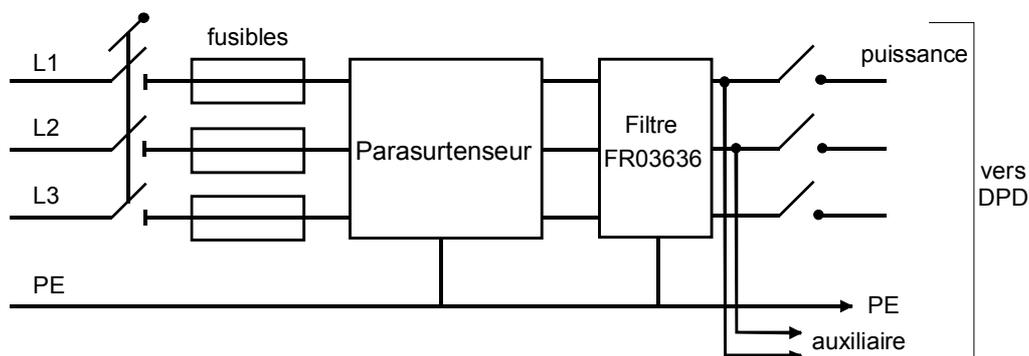
Les variateurs DPD 100/120, 150, 200, 300 sont marqués CE au titre de la directive européenne 89/336/CEE traitant de la compatibilité électromagnétique modifiée par la directive 93/68/CEE ainsi qu'au titre de la directive sécurité électrique ou directive basse tension 73/23/CEE modifiée par la directive n°93/68/CEE.

La directive concernant la compatibilité électromagnétique appelle les normes génériques harmonisées EN 50081-2 de décembre 1993 ( Compatibilité électromagnétique - Norme générique d'émission - Environnement industriel) et EN 50082-2 de Juin 1995 (Compatibilité électromagnétique - Norme générique d'immunité – Environnement industriel). Ces deux normes génériques harmonisées s'appuient sur les références normatives suivantes :

- EN 55011 de Juillet 1991 : Emissions rayonnées et conduites.
- ENV 50140 d'Août 1993 et ENV 50204 : Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés.
- EN 61000-4-8 de Février 1994 : Champs magnétiques à fréquence du réseau.
- EN 61000-4-2 de Juin 1995 : Décharges électrostatiques.
- ENV 50141 d'Août 1993 : Perturbations induites dans les câbles.
- EN 61000-4-4 de Juin 1995 : Transitoires rapides.

La directive basse tension rassemble toutes les normes de sécurité électrique dont la norme EN 60204-1 qui traite des équipements électriques des machines industrielles.

Le variateur DPD 50/80 est conforme à la norme produit CEI 1800-3 (" entraînements électriques de puissance à vitesse variable ") en rajoutant un filtre extérieur pour respecter la norme EN 55011 ( émissions rayonnées et conduites ) et un parasurtenseur entre phases et terre branché suivant le schéma ci-dessous :



Type de parasurtenseur à associer au DPD 50/80 : 15KA/440V

La conformité aux références normatives ci-dessus implique le respect des instructions et schémas de câblage fournis dans la documentation technique accompagnant les appareils.

### Incorporation dans une machine

La conception de ce matériel permet son utilisation dans une machine soumise à l'application de la directive 98/37/CE du 22/06/98 (Directive machine), sous réserve que son intégration (ou son incorporation et/ou son assemblage) soit effectué suivant les règles de l'art par le fabricant de la machine et en accord avec les instructions du présent fascicule.

### Certification UL

Le produit DIGIVEX Power Drive 50/80 est certifié UL et c UL avec les caractéristiques de fonctionnement suivantes :

Tension nominale	Courant efficace d'entrée	Puissance permanente en sortie
400V	32A eff	16KW
480V	30A eff	18KW

(voir certificat au chapitre 8).

### Compatibilité électromagnétique

La norme CEI 1800-3 (« entraînements électriques de puissance à vitesse variable ») définit les critères de compatibilité que doit respecter un dispositif électronique dans un environnement industriel. Nous donnons ci-après, quelques points importants concernant les taux d'émissions harmoniques des variateurs et l'impédance du réseau auquel il est relié.

#### Taux d'harmoniques

Le contenu harmonique des courants réseaux diffère selon que le variateur consomme de la puissance ou en restitue au réseau. Lorsque le variateur délivre sa puissance nominale, le taux de

distorsion harmonique  $( THD = \frac{\sqrt{I_{eff}^2 - I_{h1}^2}}{I_{h1}} )$  est d'environ 50%. Dans le cas contraire, si le

variateur restitue sa puissance nominale au réseau, le THD est d'environ 30%.

Pour plus d'informations, nous consulter.

#### Fluctuation de tension

Le fonctionnement répétitif d'un variateur consommant puis restituant de l'énergie au réseau peut occasionner des fluctuations de tension sur le réseau auquel il est connecté. Pour obtenir un fonctionnement correct du variateur et pour satisfaire les limites relatives aux « encoches de commutation », la puissance nominale du réseau doit être au moins égale à trois fois celle du variateur.

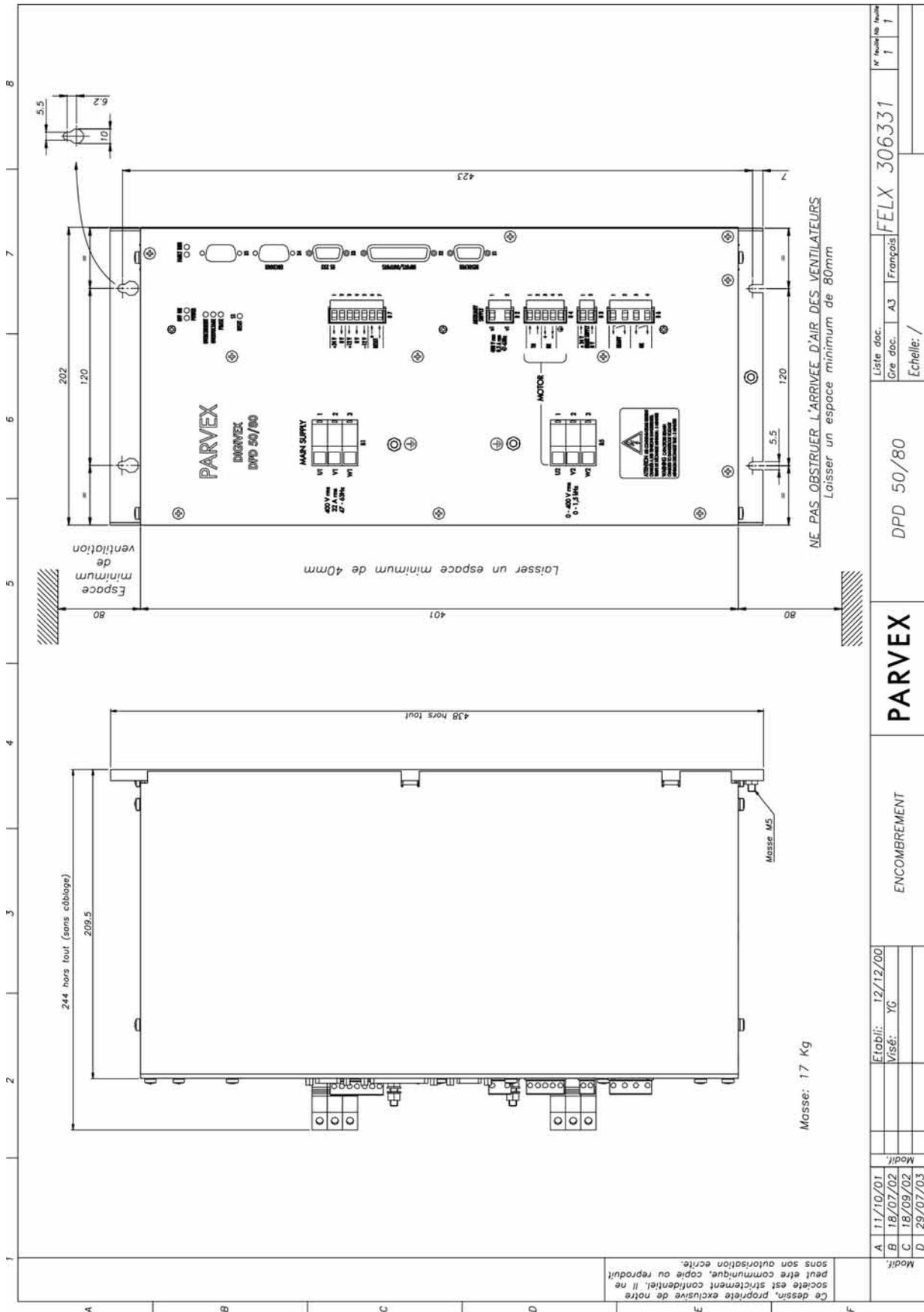
## 2. ENCOMBREMENT, MONTAGE, ETIQUETAGE, CODIFICATION

### 2.1 Encombrement et montage

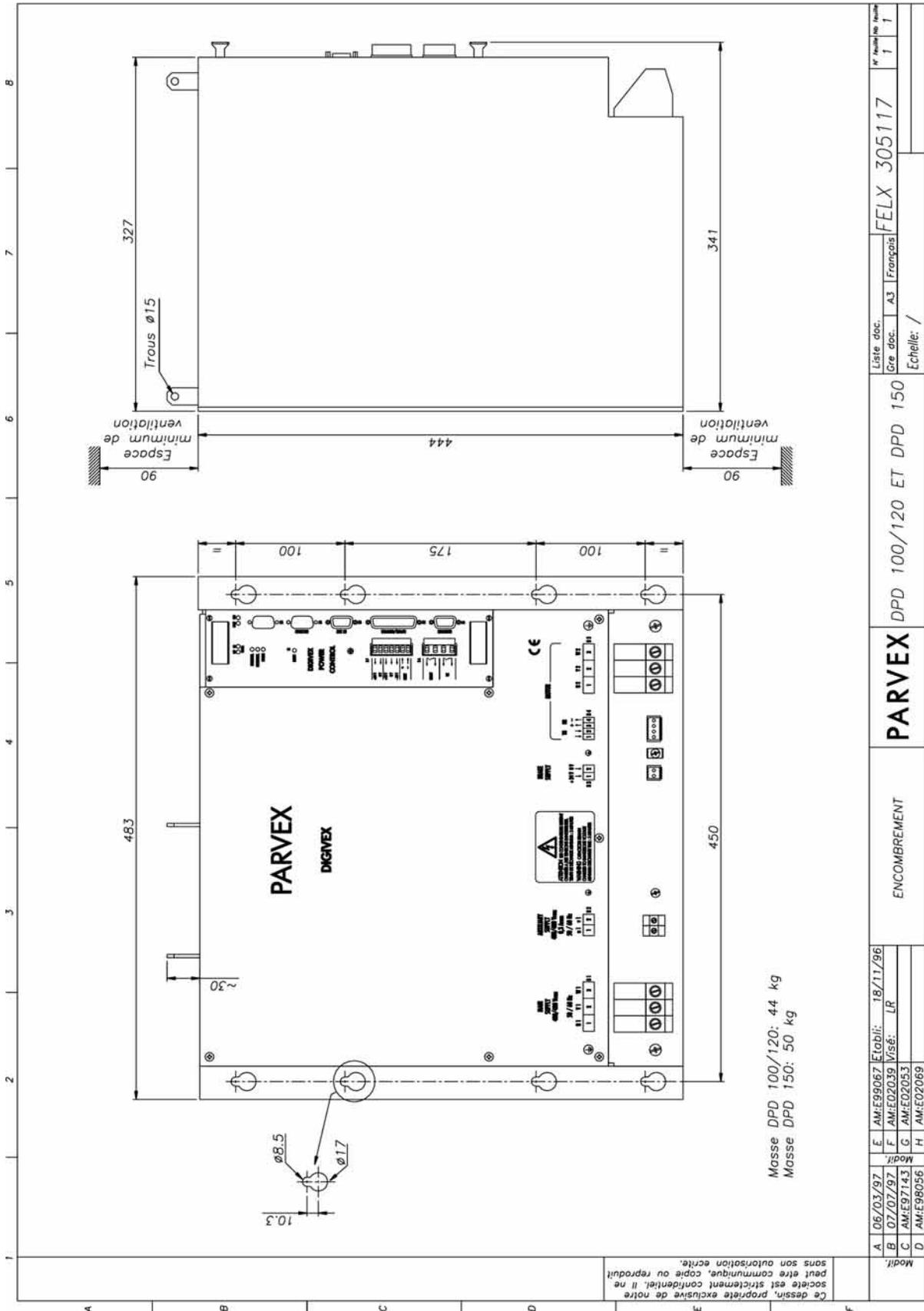
---

Voir pages suivantes, plans FELX306331  
FELX 305117  
FELX 305815

# Servoamplificateur DIGIVEX Power Drive



# Servoamplificateur DIGIVEX Power Drive





## 2.2 Etiquetage - codification

Repérage physique par étiquettes :

- **Sur DPD 50/80 (DIGIVEX Power Drive 50/80)**
  - \* 1 étiquette signalétique fixée sur face avant conforme au modèle ci-dessous

Sur cette étiquette apparaissent les caractéristiques électriques requises par la certification UL et c UL du variateur.

<b>PARVEX</b> Made in France		
<b>AC SERVO</b>		
Part. number : <b>DPD27050</b>		
Serial Nr : 00250	Date : 07/03	
	Input	Output
Voltage	400V <sup>+30%</sup> <sub>-10%</sub>	0 - 400V
Phase	3	3
Current	32A	31A
Freq.	47 - 63Hz	0 - 1,5kHz
Motor	16kW (1,3 U out x I out) / 22HP	
Classe 1	IP 20	Temperature : refer to user manual.
<b>ATTENTION : Chocs Electriques</b> Les condensateurs restent chargés à des tensions dangereuses. Temps de décharge minimum : 3 min. Se référer à la notice d'utilisation.		
<b>WARNING : Risk of Electric Shock</b> Capacitors remain charged to dangerous voltage. Minimum discharge time : 3 min. Refer to user manual.		
www.parvex.com		
Fax : 33 (0) 3 80 42 41 19		

Signification des indications portées sur cette étiquette :

- AC SERVO : Convertisseur courant alternatif /courant alternatif
- DPD 27050 Codification du servoamplificateur DPD50/80
- Serial Nr : numéro de série du servoamplificateur
- Date : date de fabrication
- Input : Entrée
- Output : Sortie
- Voltage : Tension en valeur efficace
- Phase : Nombre de phase
- Current : Courant en valeur efficace
- Freq.: Fréquence en Hz
- Moteur : Puissance moteur en kW et en HP
- Classe : Classe de service selon norme NF EN60146, 1= permanent
- IP20 : Indice de protection selon norme NF EN 60529

- **Sur DPD (DIGIVEX Power Drive) (sauf DPD50/80)**
  - \* 1 étiquette signalétique fixée sur face avant conforme au modèle ci-dessous

Convertisseur CA/CA	DPD17100
E: 3X400V 64A	fn:50/60Hz N.Série:
S: 0-550V Ic=100A	Classe:1 Date:
MADE IN FRANCE	

Signification des indications portées sur cette étiquette:

- Convertisseur CA/CA..... Convertisseur courant alternatif /courant alternatif
- DPD----- Codification du servoamplificateur DIGIVEX Power Drive
- E : 3 X 400V --A..... Tension et courant d'entrée
- fn :..... Fréquence
- S: 0-550V --Â..... Tension de sortie et courant permanent de sortie (Ampère. Crête)
- Classe ..... Classe de service selon norme NF EN60146, 1= permanent
- N° de série et date de fabrication

- **Sur DPC (DIGIVEX Power Control) bloc amovible (sauf DPD 50/80) :**

- \* 1 étiquette fixée sur connecteur interne portant le même n° de série que le DPD.:
- \* 1 étiquette sur EEPROM (sur sous-print SZ6608B)
  - ⇒ codification du module DPD
  - ⇒ moteur associé
  - ⇒ vitesse maximale atteinte (N max) pour une consigne donnée (généralement 10V)
- \* 1 étiquette sur EPROM (repérée U47) donnant la référence du logiciel. Exemple AP506V16.

La personnalisation du variateur est mémorisée dans cette mémoire EEPROM débrouvable. Les paramètres peuvent être lus par :

- ⇒ Le logiciel Parvex Motion Explorer (PME)
- ⇒ Le terminal de visualisation / paramétrage (voir chapitres suivants)

- **Pour DPD 50/80**

Il faut démonter le capot du variateur pour accéder à l'EEPROM située sur la carte SR6628B

### Codification

Alimentation 400V/480V	
DPD27050 :	DPD 50/80
DPD17100 :	DPD 100/120
DPD17150 :	DPD 150
DPD17200 :	DPD 200
DPD17300 :	DPD 300

Pour les appareils DPD 200 et DPD 300 la référence commerciale de la ventilation obligatoire se situe en 3.5

## 3. RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

### 3.1 Prescriptions générales de câblage

#### 3.1.1 Manipulation des appareils

Se reporter aux consignes de sécurité données au début de cette notice. En particulier, il convient avant toute intervention sur le servoamplificateur ou sur le servomoteur, d'attendre l'extinction totale de toutes les LED situées en face avant.

#### 3.1.2 Compatibilité électromagnétique

##### MISE A LA TERRE

- Suivre toutes les réglementations locales de sécurité concernant la mise à la terre.
- Utiliser une surface métallique comme plan de référence de terre (exemple : paroi d'armoire ou grille de montage). Cette surface conductrice est appelée tôle de référence de potentiel (TRP). Tous les équipements d'un système d'entraînement électrique seront reliés à cette TRP par une liaison basse impédance (ou de courte distance). On s'assurera de la bonne conductibilité électrique des connexions en grattant éventuellement la peinture de surface et en utilisant des rondelles éventails. Le variateur de vitesse sera donc mis à la terre par une liaison basse impédance entre la TRP et la barre de masse en face avant DIGIVEX Power Drive. Si cette liaison excède 30cm on préférera une tresse plate à un fil classique.

##### RACCORDEMENTS

- Eviter les cheminements communs entre les câbles faibles niveaux (resolver, entrées - sorties, liaisons CN ou PC ) avec les câbles dits de puissance (alimentation ou moteur). Eviter également les cheminements communs entre le câble d'alimentation et les câbles moteur afin de préserver l'atténuation du filtre réseau. Il convient d'éloigner ces câbles différents d'au moins 10cm les uns des autres et de ne jamais les croiser, ou alors à 90° uniquement.
- A l'exception des signaux resolver, tous les signaux bas niveaux seront blindés avec le blindage relié des deux cotés. Coté DIGIVEX Power Drive la continuité de blindage est assurée par la mécanique de la prise SUB-D.
- La longueur des câbles moteur sera limitée au minimum fonctionnel. Le fil vert / jaune du câble moteur doit être raccordé au boîtier en face avant avec une liaison aussi courte que possible.
- Ces conditions dispensent généralement de l'utilisation de câble moteur blindé. On peut également intercaler des selfs sur les phases moteur (voir § 3.4.6.2).

### FILTRAGE SECTEUR

L'équipement est conforme à la norme EN55011 avec un filtre sur l'entrée puissance d'atténuation minimale 60dB dans la gamme 150 kHz - 30 MHz.

Le filtre réseau doit être monté sur la TRP côté réseau, avant le contacteur KM et au plus près du DIGIVEX Power Drive.

Il faut utiliser un câble d'alimentation blindé ou placé dans une goulotte métallique, entre le DIGIVEX Power Drive et le contacteur KM, ainsi qu'entre le contacteur KM et le filtre.

On évitera les cheminements communs des câbles avant et après le filtre.

Ne pas brancher d'autres appareils en parallèle avec le DIGIVEX en aval de KM.

L'ensemble filtre+variateur+moteur a des capacités de fuite à la terre non négligeables qui peuvent engendrer des déclenchements au niveau des disjoncteurs différentiels. La protection différentielle doit présenter un seuil minimal de 300mA. L'utilisation de disjoncteurs différentiels retardés est conseillée.

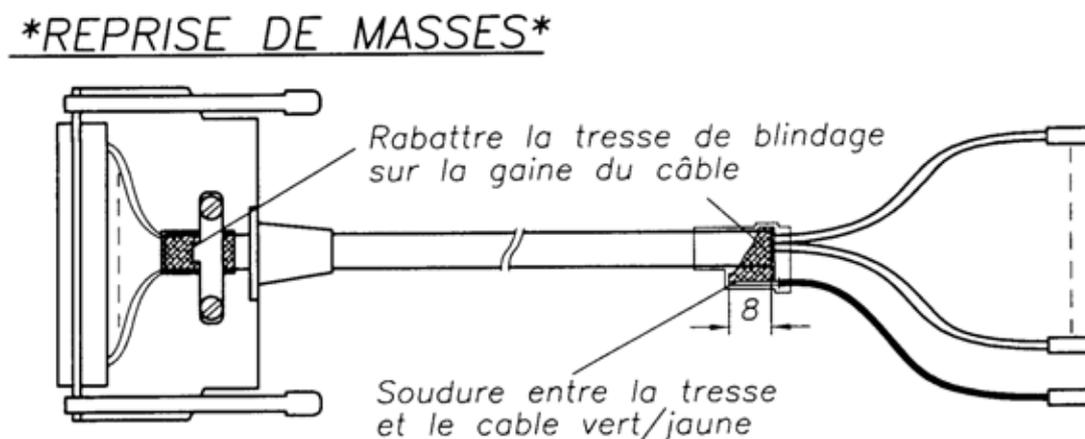
### AUTRES MESURES

Il faut antiparasiter les éléments selfiques : freins, bobines de contacteurs ou de relais, ventilateurs, électro-aimants etc..

### 3.1.3 Prises SUB-D du DIGIVEX Power Drive, généralités

Afin d'obtenir l'immunité aux parasites, il est impératif que le rack ait été correctement raccordé au plan de masse de l'armoire électrique et que les capots des prises SUB-D soient des capots blindés EMI/RFI (métalliques avec reprise de tresse de blindage). On s'assurera de la bonne fixation des connecteurs SUB-D et de leurs capots (bien serrer les vis de verrouillage).

Le raccordement du blindage à l'intérieur des capots SUB-D sera le suivant :



## 3.2 Schéma type de raccordement

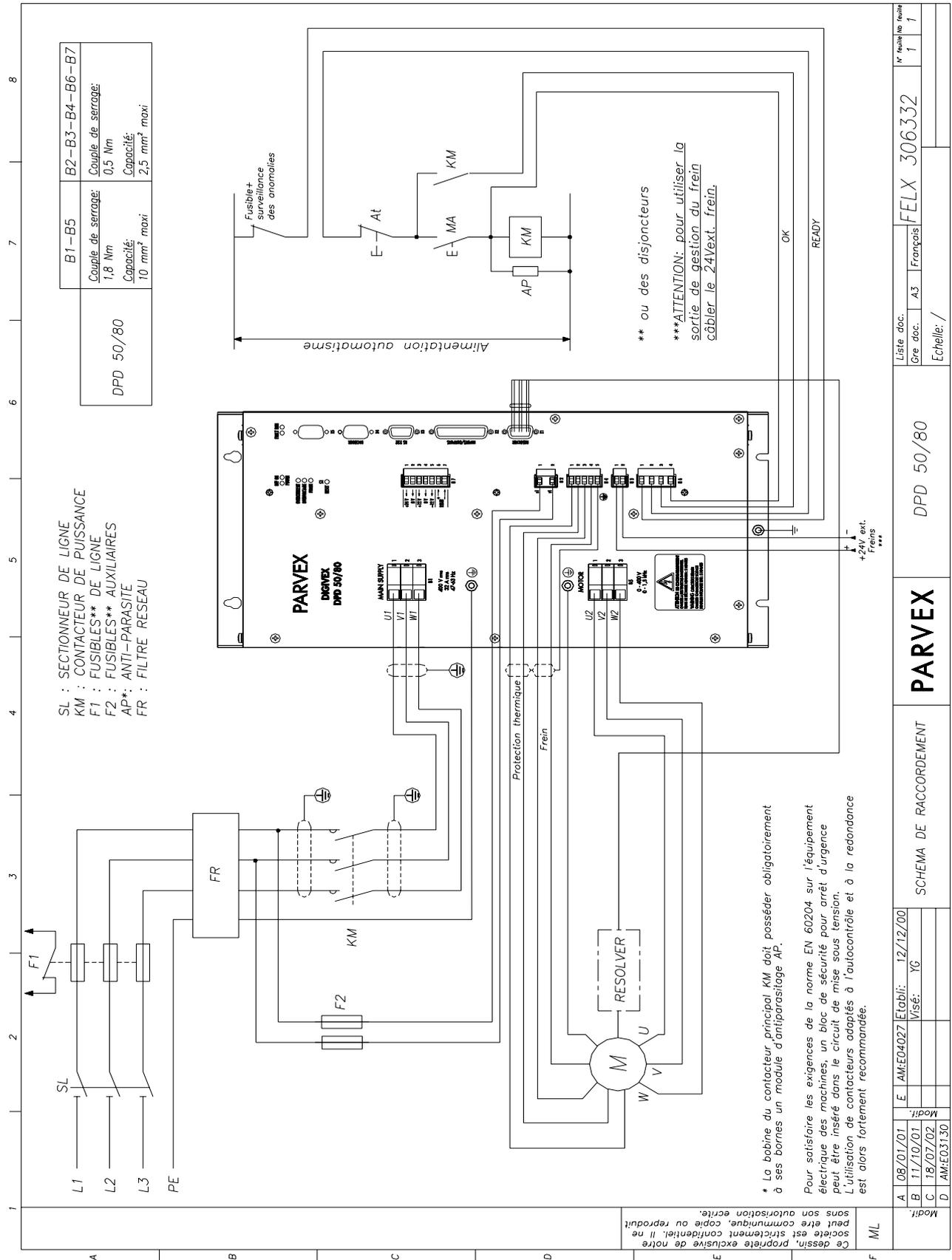
---

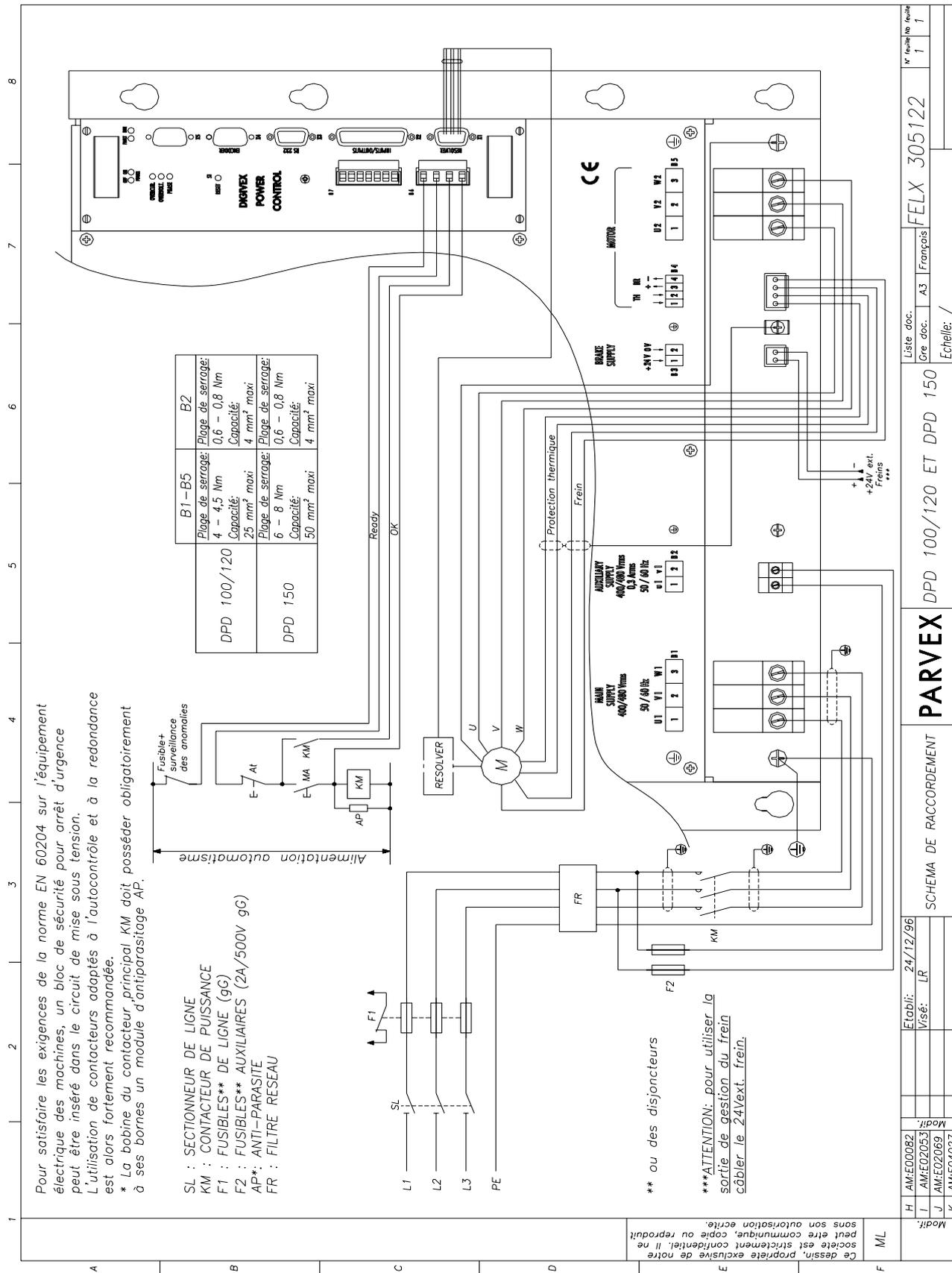
Voir FELX.305122 et 305937 ci-après.

Le raccordement de l'alimentation auxiliaire est obligatoire pour contrôler l'état du variateur avant l'application de la puissance.

Le schéma d'automatisme doit être respecté dans son intégralité.

# Servoamplificateur DIGIVEX Power Drive





H	AM:EO0082	Établi: 24/12/96	SCHEMA DE RACCORDEMENT	PARVEX	DPD 100/120 ET DPD 150	Liste doc. FELX 305122	N° révisé/No. rev. 1/1
I	AM:EO2053	Visé: LR					
J	AM:EO2069						
K	AM:EO4027						
ML	Ce dessin, propriété exclusive de notre société est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans autorisation écrite.						



### 3.2.1 Module d'antiparasitage

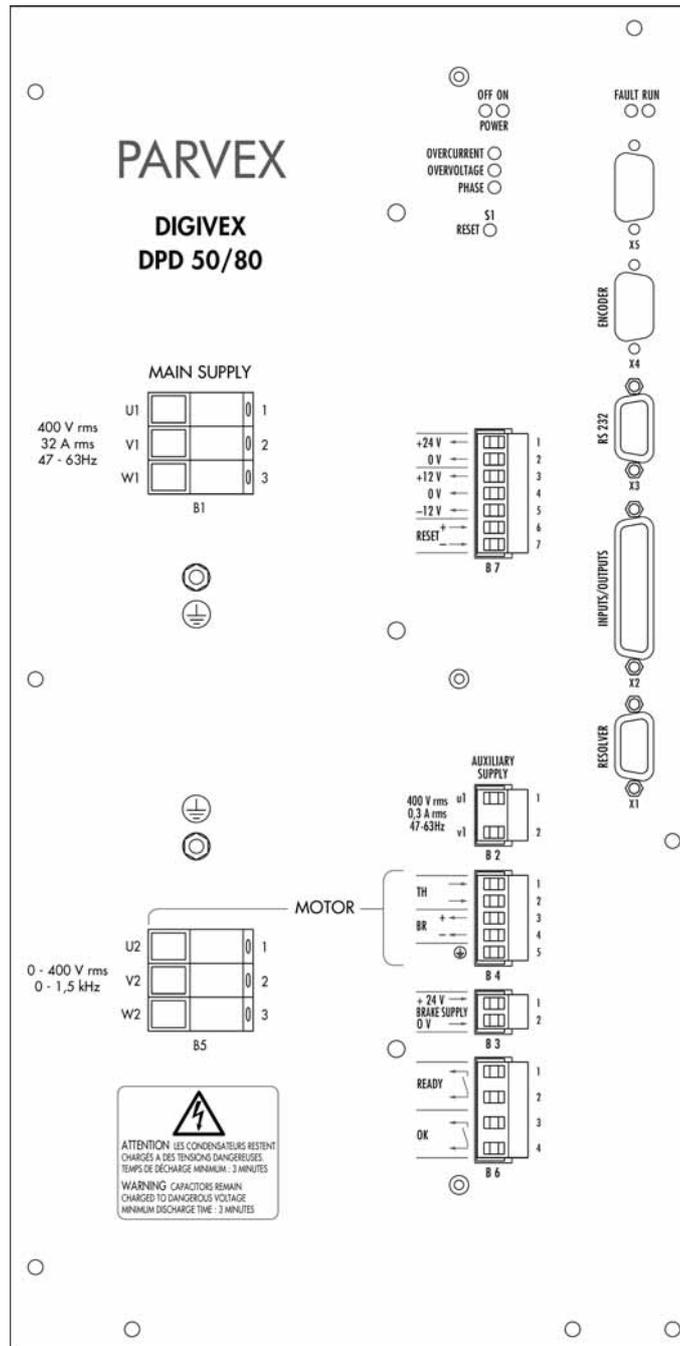
- KM : Contacteur de puissance
- AP : Antiparasite

La bobine du contacteur principal KM doit posséder **obligatoirement** à ses bornes un module d'antiparasitage AP afin de ne pas détruire prématurément le contact du relais interne au variateur. Ce module devra être présent que la bobine du contacteur soit alimentée en courant alternatif ou en courant continu.

Les différents fabricants de relais (Télemécanique : série LC1, ABB : série B, ...) proposent dans leur catalogue des modules d'antiparasitage adaptés aux relais, que la bobine soit alimentée en continu ou en alternatif et ceci pour différentes tensions (Module RC, Diode + Diode Zener, Varistance, ...).

### 3.3 Face avant, description borniers et prises SUB-D

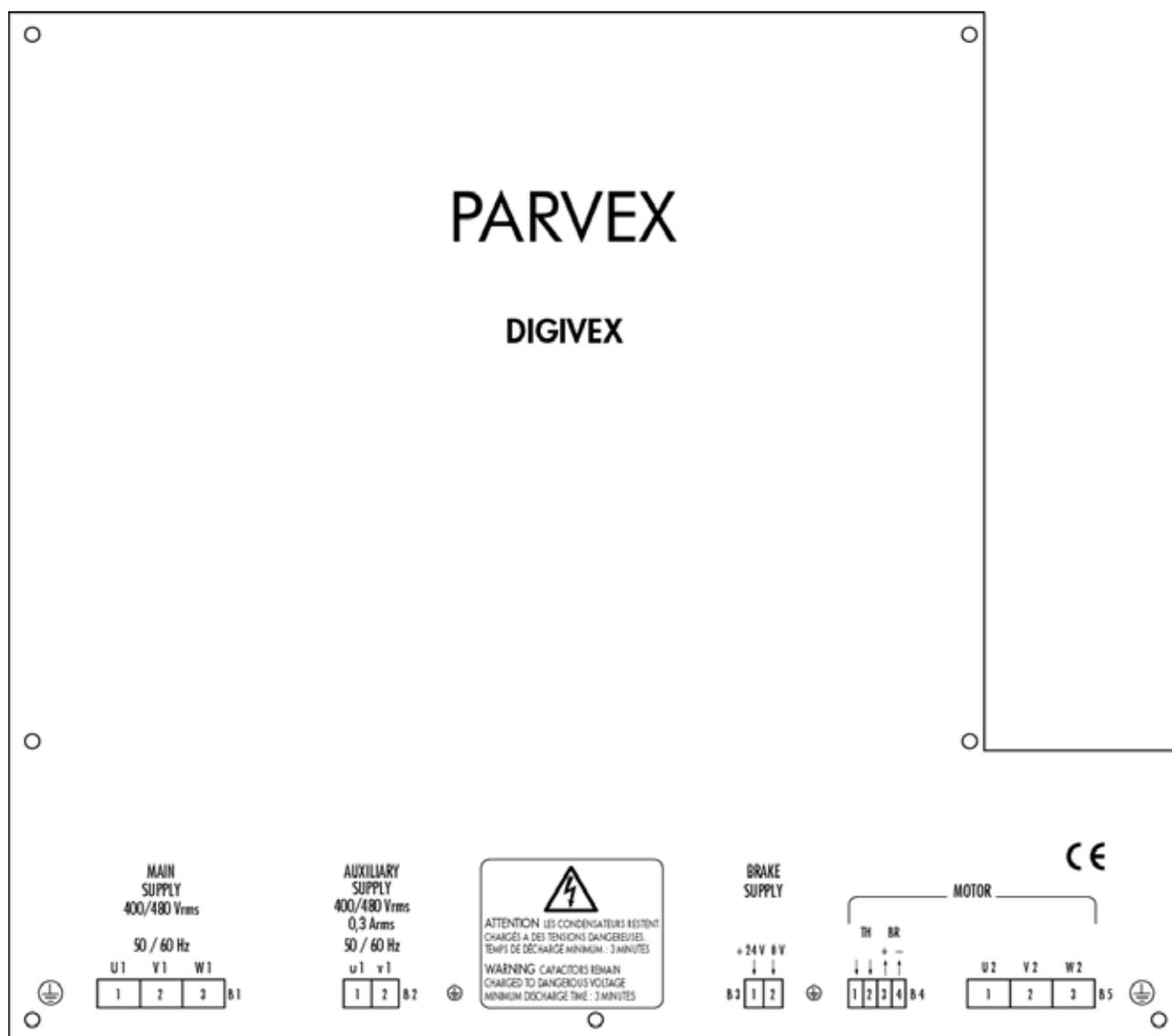
#### Face avant DPD 50/80



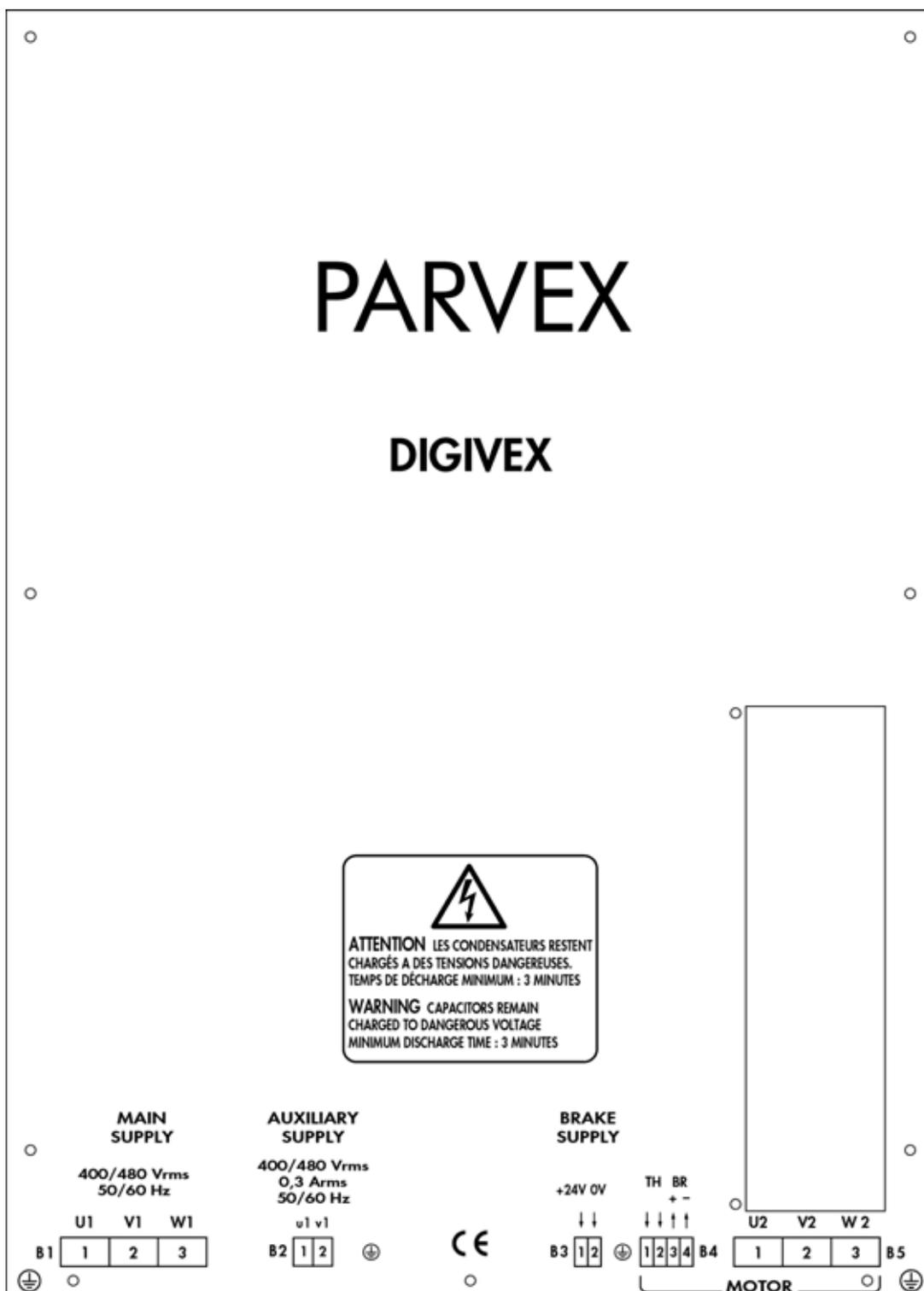
Le système comprend :

- 1 boîtier intégrant la partie puissance - raccordement au secteur (borniers B1/B2) et au servomoteur (borniers B3/B4/B5), en bas de la face avant.

### Face avant DPD 100/120 et DPD 150

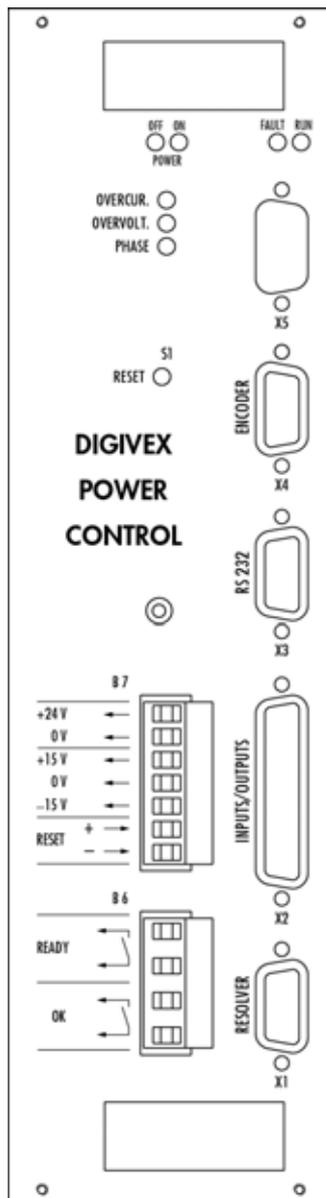


**Face avant DPD 200 et DPD 300**



## DIGIVEX Power Control pour DPD 100/120, DPD 150, DPD 200 et DPD 300

- Sous-ensemble de contrôle où se raccordent les signaux de commande (borniers B6 et B7, prises SUB-D X1/X2/X3/X4 et X5). Il est intégré dans la face avant.



### 3.3.1 Borniers B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7

#### Description des borniers

REPÈRE	BORNE	MARQUAGE FACE AVANT	ROLE	TYPE DE BORNIER	CAPACITE DES BORNES
B1/1 B1/2 B1/3	U1 V1 W1	MAIN SUPPLY	Raccordement secteur	A vis, non débrochable	<b>DPD 50/80</b> 10 mm <sup>2</sup> maxi souple 25 mm <sup>2</sup> maxi rigide <b>DPD 100/120</b> 25 mm <sup>2</sup> maxi souple 35 mm <sup>2</sup> maxi rigide <b>DPD 150 et DPD 200</b> 50 mm <sup>2</sup> maxi souple 50 mm <sup>2</sup> maxi rigide <b>DPD 300</b> 95 mm <sup>2</sup> souple 95 mm <sup>2</sup> maxi rigide
B2/1 B2/2	u1 v1	AUXILIARY SUPPLY	Alimentation bas niveaux	A vis, non débrochable	0,2 mm <sup>2</sup> mini 4 mm <sup>2</sup> maxi fil souple 6 mm <sup>2</sup> maxi fil rigide
B3/1 B3/2	+24V 0V	BRAKE SUPPLY	Entrée 24V pour alimentation frein	A vis débrochable	0,2 mm <sup>2</sup> mini 2,5 mm <sup>2</sup> maxi fil souple et rigide
B4/1 B4/2  B4/3 B4/4	TH TH  + -	TH  BR	Thermique moteur  Frein moteur	  A vis débrochable	0,2 mm <sup>2</sup> mini 2,5 mm <sup>2</sup> maxi fil souple et rigide
B5/1 B5/2 B5/3	U2 V2 W2	MOTOR	Raccordement moteur	A vis, non débrochable	Identique à B1
B6/1 B6/2  B6/3 B6/4	1 2  3 4	READY  OK	Variateur près à être connecté au réseau  régulation et puissance OK	A vis débrochable	0,2 mm <sup>2</sup> mini 2,5 mm <sup>2</sup> maxi fil souple et rigide
B7/1 B7/2  B7/3 B7/4 B7/5 B7/6 B7/7	+24V 0V  +15V* 0V -15V** + -	  RESET	Sortie 24V « Client »  Sortie +/-15V « Client » Entrée logique	A vis débrochable	0,2 mm <sup>2</sup> mini 2,5 mm <sup>2</sup> maxi fil souple et rigide

\* +12V pour DPD 50/80 – \*\* -12V pour DPD 50/80

### 3.3.2 Prises SUB D X1, X2, X3, X4, X5

#### 3.3.2.1 Tableau des prises SUB-D

Prises à capot métallisé ou métallique.

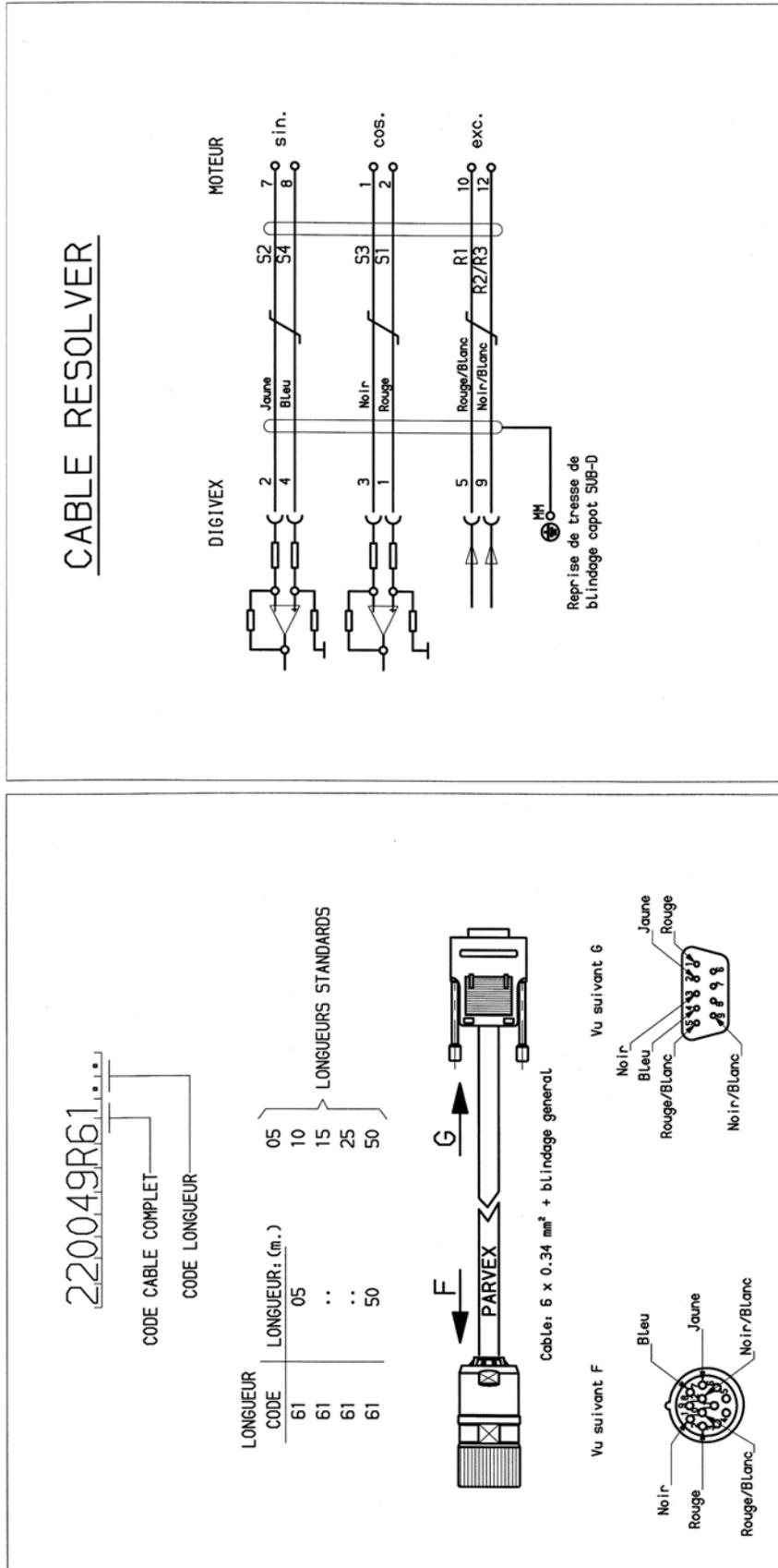
REPERE	TYPE DE PRISE (côté câble)	ROLE	SECTION MAXI.DES CONDUCTEURS
X1 RESOLVER	9 broches mâles à souder	Liaison resolver	0.5 mm <sup>2</sup> maxi sur fût à souder
X2 INPUTS/ OUTPUTS	25 broches mâles à souder	Entrées/Sorties logiques et analogiques	0.5 mm <sup>2</sup> maxi sur fût à souder
X3 RS232	9 broches mâles à souder	Liaison PC ou terminal de programmation	0.5 mm <sup>2</sup> maxi sur fût à souder
X4 ENCODER	9 broches femelles à souder	Sortie émulation codeur (option)	0.5 mm <sup>2</sup> maxi sur fût à souder
X5	9 broches	option	0.5 mm <sup>2</sup> maxi sur fût à souder

Pour les prises X4, X5 se rapporter au § 7 (options)

#### 3.3.2.2 Prise SUB-D X1 « Resolver »

Raccordement coté DIGIVEX, prise SUB-D 9 broches repère X1 « RESOLVER »  
Section maximale des conducteurs : 0.5 mm<sup>2</sup>

CONTACT	TYPE	ROLE
1	Entrée	Cosinus S1
2	Entrée	Sinus S2
3	Entrée	Cosinus S3
4	Entrée	Sinus S4
5	Sortie	Excitation R1
6		
7		
8		
9	Sortie	0V Excitation R2/3



3.3.2.3 Prise SUB-D X2 : Entrées/Sorties

Section maximale des conducteurs : 0.5 mm<sup>2</sup>

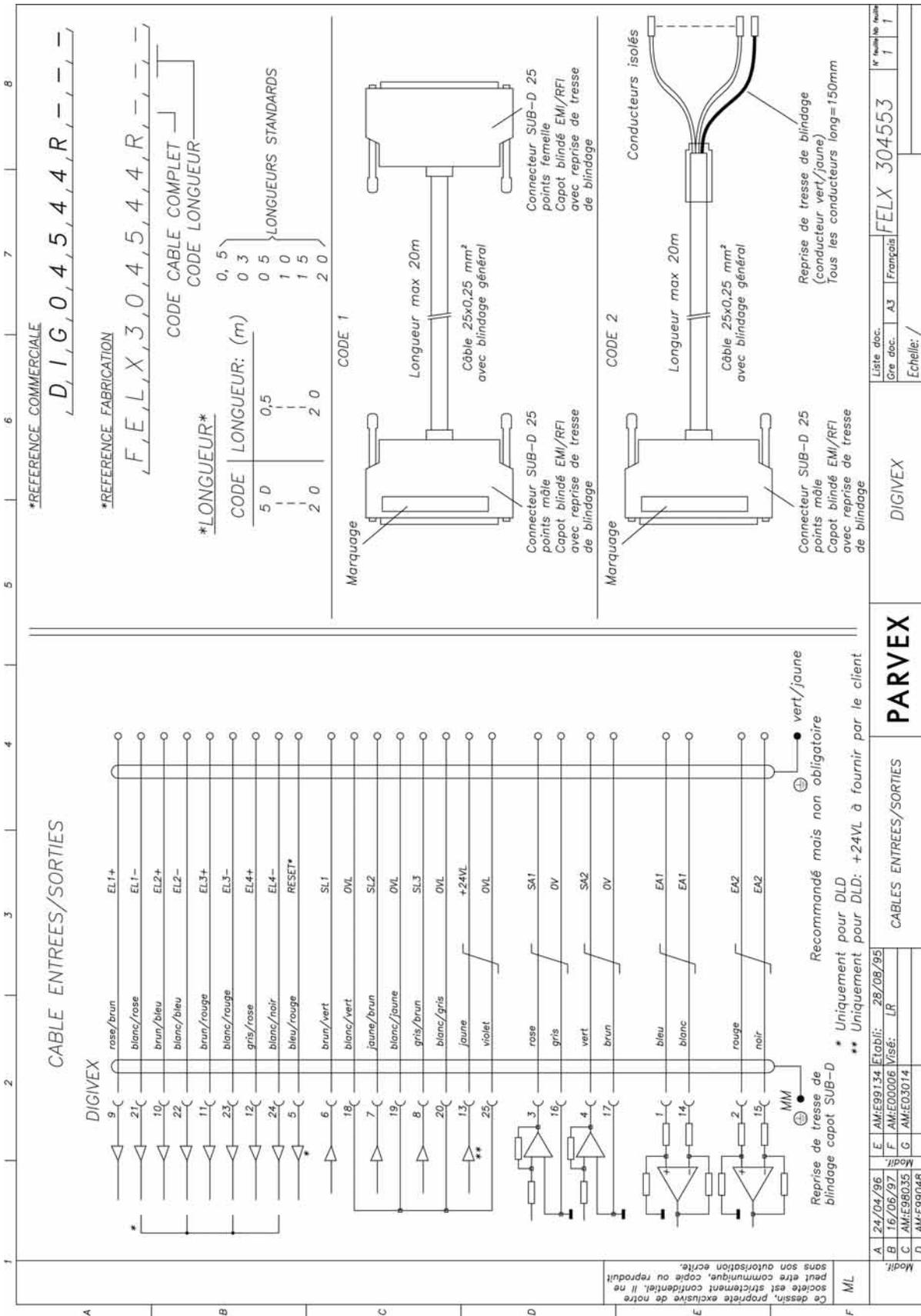
CONTACT	TYPE	ROLE	CARACTERISTIQUES
1	EA1 +	Consigne vitesse ou courant ±10V, point +	Conversion analogique : 14 bits + signe Entrée différentielle
14	EA1 -	Consigne vitesse ou courant ±10V, point -	
2	EA2 +	Entrée analogique ±10V, point +	Conversion analogique : 9 bits + signe Entrée différentielle
15	EA2 -	Entrée analogique ±10V, point - Entrée affectée à la limitation extérieure de courant. ± 10V = courant maxi	
3	SA1	Sortie analogique ±10V, point + <b>ANA1</b>	Conversion analogique : 7 bits + signe Tension maxi = 10V Courant maxi = 3 mA Protégée contre les court - circuits
16	0V	0V de la sortie analogique Sortie affectée à la mesure de vitesse 10V = vitesse maxi	
4	SA2	Sortie analogique ±10V, point + <b>ANA2</b>	Conversion analogique : 7 bits + signe Tension maxi = 10V Courant maxi = 3 mA Protégée contre les court - circuits
17	0V	0V de la sortie analogique Sortie affectée à la mesure de courant 10 v = courant maxi	
9	EL1 +	SPEED RANGE	Entrées logiques 24V optocouplées type 2 suivant norme CEI 1131-2 5  (voir caractéristiques pages suivantes)  Ces entrées doivent être alimentées en 24V pour avoir le niveau 1
21	EL1 -	Choix de la gamme de vitesse	
10	EL2 +	CW : autorisation de rotation dans le sens horaire si l'entrée est active (niveau 1)	
22	EL2 -		
11	EL3 +	CCW : autorisation de rotation dans le sens antihoraire si l'entrée est active (niveau1)	
23	EL3 -		

**EA** = Entrée analogique, **EL** = Entrée logique, **SA** = Sortie analogique, **SL** = Sortie logique

Prise SUB-D « Inputs/Outputs » (suite)

CONTACT	TYPE	ROLE	CARACTERISTIQUES
12	EL4 +	Torque : autorisation de mise sous couple si l'entrée est à 1	Entrée logique type 2 Selon CEI 1131-2 5
24	EL4 -		
6	SL1	Variateur OK	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi.
18	0V Logique		
7	SL2	Détection vitesse OUT1	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
19	0V Logique		
8	SL3	Détection vitesse OUT2	Sortie 24V PNP optocouplée 50 mA maxi
20	0V Logique		
13	+24V logique	Alimentation disponible pour les entrées/sorties logiques	50 mA maxi à travers R=22Ω
25	0V Logique		

**EA** = Entrée analogique, **EL** = Entrée logique, **SA** = Sortie analogique, **SL** = Sortie logique

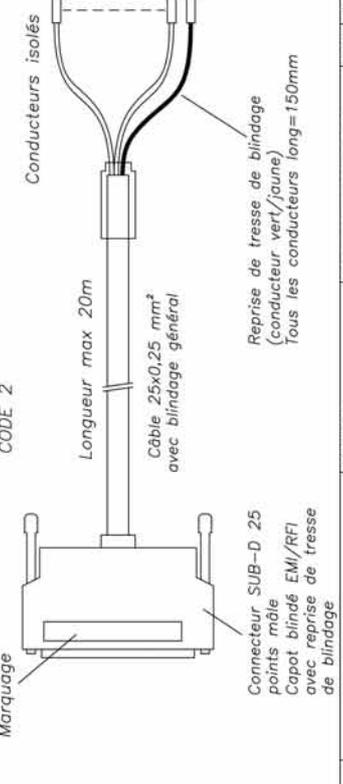
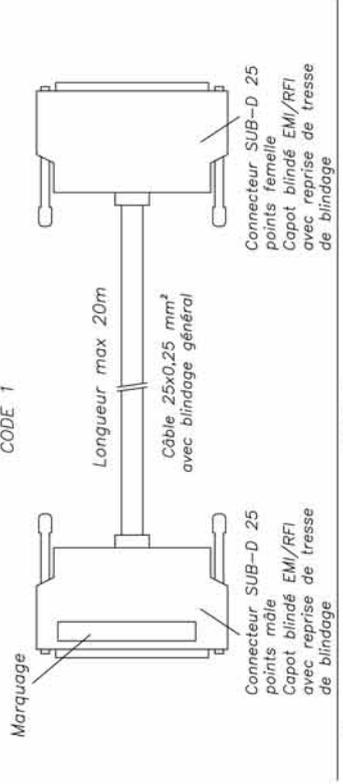


\*REFERENCE COMMERCIALE  
 D, I, G, O, 4, 5, 4, 4, R, -, -, -

\*REFERENCE FABRICATION  
 F, E, L, X, 3, 0, 4, 5, 4, 4, R, -, -, -

\*LONGUEUR\*  
 CODE LONGUEUR: (m)  
 5 D 0,5 } LONGUEURS STANDARDS  
 2 0 2,0 }  
 0, 5 }  
 0 3 }  
 0 5 }  
 1 0 }  
 1 5 }  
 2 0 }

CODE CABLE COMPLET  
 CODE LONGUEUR



Liste doc:	33	Langue:	Français	N° de pièce:	1
Gre doc:					
Echelle:	/				
FELX 304553					

### 3.3.2.4 Prise SUB-D 9 pts DIGIVEX « RS232 »

Section maximale des conducteurs : 0.5 mm<sup>2</sup>

- Configuration liaison série :
  - ◆ 9600 bauds
  - ◆ 8 bits de données
  - ◆ 1 bit start, 1 bit stop
  - ◆ Sans parité
  - ◆ Pas d'isolation galvanique
  - ◆ Utiliser un câble prolongateur de 5 m maximum

LIAISONS INTERNES DIGIVEX	SUB-D 9pts DIGIVEX	PC	SUB-D 9pts PC	
	1	DCD	1	
	2	TD (TXD)	RD (RXD)	2
	3	RD (RXD)	TD (TXD)	3
	4		DTR	4
	5	0V	0V	5
	6		DSR	6
	7		RTS	7
	8		CTS	8
	9	5V / 50mA	Destiné au terminal de programmation	9*

\* Peut être connecté sans danger au 9 du DIGIVEX.

## 3.4 Précisions sur les raccordements

### 3.4.1 Caractéristiques du réseau

TYPE DIGIVEX Power Drive □	DPD 50/80	DPD 100/120	DPD 150	DPD 200	DPD 300
Fréquence	48 à 62 Hz				
Tension minimale	200 V eff.				
Tension maximale	530 V eff.				
Tensions usuelles	400/480 V +/- 10%				
Courant efficace nominal	32 A	64 A	100 A	130A	200A
Tension continue obtenue	1,35 x U <sub>eff</sub>				

Le système peut fonctionner avec un réseau de 230 V eff., mais les vitesses et les puissances indiquées dans les caractéristiques moteurs/variateurs ne sont plus atteintes.

Un filtre réseau extérieur est nécessaire pour rester compatible avec les prescriptions relatives à la compatibilité électromagnétique.

L'alimentation du DIGIVEX Power Drive comporte des transistors IGBT. L'énergie de freinage est renvoyée au réseau.

Surveillance du réseau :

- Absence d'une phase.
- Courant trop important.
- Tension entre phases trop importante

### 3.4.2 Dimensionnement des éléments de puissance

La puissance installée est de :

$$P \cong 1,1 U \text{ efficace} \times I_0 \text{ moteur}$$

avec  $I_0$  = Valeur du courant permanent à faible vitesse

	$I_0$ maximum	Fusibles conseillés		Filtre d'entrée
DPD 50/80	50 A	gG 32	AJT 40 (*)	FR 03636
DPD 100/120	100 A	gG 63		FR 03064
DPD 150	150 A	gG 100		FR 03100
DPD 200	200 A	gG 125		FR 03200
DPD 300	300A	gG 200		FR 03200

Remplacement possible par des disjoncteurs.

(\*) : Certification UL et c UL du variateur requise : fusible UL 40A/600V classe JDDZ.

### 3.4.3 Alimentation auxiliaire

Les alimentations nécessaires aux régulations ( $\pm 15V$  ou  $\pm 12V$  pour DPD 50/80, 5V, 24V, ventilateurs) sont prises en interne sur une tension continue intermédiaire (nominal 550V) qui peut être :

- Soit obtenue par une alimentation monophasée venant du réseau, prélevée entre 2 phases en amont du contacteur principal (entrée bornier B2).
- Soit obtenue par une alimentation monophasée indépendante (230V ou 400V/480V), raccordée au bornier B2. Dans ce cas, **cette alimentation doit être isolée du réseau par un transformateur** (secondaire 230V ou 400V/480V  $\pm 10\%$  100VA pour DPD 50/80 à DPD 150 et 200 VA pour DPD 200 et DPD 300).

Certification UL et c UL du variateur requise : pour la protection de l'alimentation auxiliaire, des fusibles AM2A ou des fusibles ATDR2A ( fusibles UL de la classe CC) sont nécessaires.

### 3.4.4 Bornier B3 « Brake Supply »

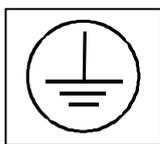
Ce bornier reçoit éventuellement une tension d'alimentation 24V pour le frein monté sur le moteur. Elle est fournie au bornier B4 moteur.

Tension 24V  $\pm 10\%$  régulée / filtrée. Protection contre les surtensions par varistance 26 Joules, cette protection agit à partir de 30V.

Certification UL et c UL du variateur requise : utilisation d'un fusible 2A UL (préconisation UL) sur la tension  $+24V_{DC}$ .

**ATTENTION** : Ne pas utiliser pour cette fonction le 24V disponible au bornier B7.

### 3.4.5 Raccordement de la masse



Masse du châssis :

Pour respecter la certification UL 508 C, la section du conducteur de terre doit être au moins de 10AWG soit 6mm<sup>2</sup>.

Pour respecter les normes en vigueur, la section du fil de masse en cuivre doit être identique à celle du raccordement secteur jusqu'à 16 mm<sup>2</sup>.

Pour des sections « secteur » comprises entre 16 mm<sup>2</sup> et 35 mm<sup>2</sup>, la section minimale du conducteur de masse est de 16 mm<sup>2</sup>.

Pour des sections « secteur » supérieures à 35 mm<sup>2</sup>, la section du conducteur de masse doit être au minimum équivalente à la moitié de la section du conducteur secteur.

### 3.4.6 Capacité de court-circuit

Certification UL et c UL du variateur requise : le DPD50/80 est à utiliser avec des circuits d'alimentation ayant une capacité maximum en courant de 5000 Ampères RMS symétrique. (UL 508 C)

### 3.4.7 Raccordement des servomoteurs

#### 3.4.7.1 Définition des câbles « Puissance » moteur

Certification UL et c UL du variateur requise : Utiliser uniquement des câbles avec une âme en cuivre.

Les câbles de liaison de puissance moteur / variateur présenteront au minimum :

- 3 conducteurs isolés liés aux phases U2, V2, W2. Section selon tableau ci-après. La présence de selfs internes au DIGIVEX Power Drive fait que **l'utilisation d'un blindage des 3 conducteurs de puissance ne se justifie pas.**
- 1 conducteur de terre (vert/jaune).
- 2 conducteurs torsadés et blindés par paire pour le raccordement de la protection thermique du moteur. Section de l'ordre de 1mm<sup>2</sup>.
- 2 conducteurs torsadés et blindés par paire pour raccordement du frein de maintien (si présent). Section de l'ordre de 1mm<sup>2</sup>.
- 1 conducteur " reprise de blindage " (vert/orange) à relier à la masse du variateur 

### Section des câbles de puissance

Les sections des câbles données dans le tableau ci-dessous tiennent compte :

- Du courant nominal du variateur.
- De la distance moteur/variateur, perte en tension utile = RI.
- De la température ambiante, pertes Joule du câble = RI<sup>2</sup>.
- De la progression normalisée des sections de câbles.

La section de câble à utiliser est donnée par le tableau ci dessous (pour une température ambiante inférieure à 40°C).

Distance →	0m	100m	200m
Modèle	Section des câbles en mm <sup>2</sup>		
DPD 50/80	10		16/25*
DPD 100/120	25		25/50**
DPD 150	50		50/70**
DPD 200	50 ***		
DPD 300	95 ***		

\* Dans le cas d'une alimentation en 230V triphasé, section non compatible avec les borniers de puissance, prévoir un bornier intermédiaire.

\*\* Dans le cas d'une alimentation en 230V triphasé.

\*\*\* Pour une température ambiante 30°C

**Liste des câbles puissances, connecteurs puissance, et câble équipés associés aux moteurs séries H ou L.**

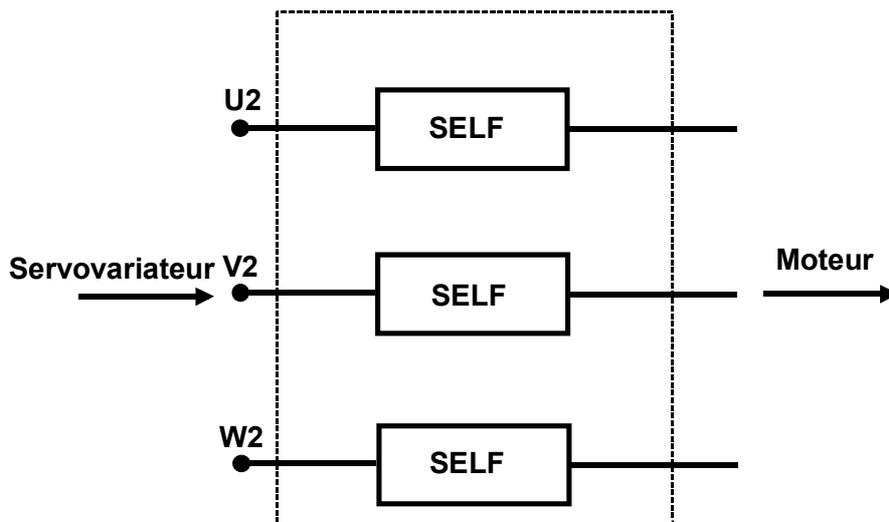
MOTEUR	Section Câble (mm <sup>2</sup> )	Câble Puissance	Fiche Puissance (1)	Câble équipés
HD-HX-HV800 LD-LX-LV800 HS900 LS900	10	6537P0012	220065R3610	220049R46..
HD-HV900 LD-LV900 HXA-HVA	16	6537P0013	220065R3610	220049R47..
Tous les HW et LV HD-HV1000 LD-LV1000	25	6537P0014		

Longueur 5m/10m/15m/25m/50m. Ajouter à la référence du câble équipé la longueur en mètres.  
(1) Fiche de puissance droite contact à sertir.

### 3.4.7.2 Guide d'utilisation pour grandes longueurs de câble

Pour les DPD 50/80, DPD 100/120 et DPD 150, prévoir des inductances à partir de 70m (câble normal) ou 50 m (câble blindé) comme indiqué dans le tableau suivant. Ces Selfs ne sont pas utilisables dans le cas de moteurs défluxables (broches) pour lesquels la longueur de câble doit rester inférieure à 70m (câble normal) ou 50 m (câble blindé).

A placer entre le DIGIVEX Power Drive (le plus près possible de ce dernier) et le moteur.  
Encombrement : voir § 3.7.



		DPD 50/80	DPD 100/120	DPD 150
Longueur câble	Normal	70 à 200 m	100 à 200 m	
	Blindé	50 à 135 m	70 à 135 m	
Inductance		SF02026 340 µH	SF02026 340 µH	SF02027 190 µH

### 3.4.7.3 Raccordement côté moteur

#### Raccordement puissance

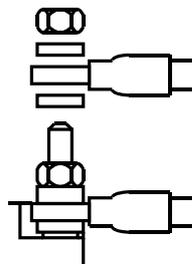
Deux possibilités de raccordement sont offertes :

- Boite à bornes + connecteur resolver.
- Connecteur de puissance + connecteur resolver.

**Raccordement boîte à bornes**

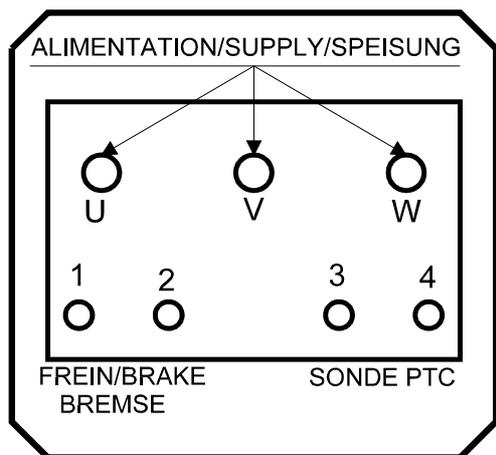
Dans le cas de la boîte à bornes les écrous et rondelles de serrage sont livrés dans un sachet. Veillez, lors du montage des cosses, à ne pas desserrer les fils de liaison entre le moteur et la boîte à bornes.

Les cosses de raccordement puissance sont à insérer entre la rondelle striée et la rondelle plate.



Digpl3.D

**Sens de rotation du moteur :** En respectant le câblage préconisé, une consigne de vitesse positive appliquée sur le variateur entraîne une rotation dans le sens horaire (vu côté arbre de puissance).

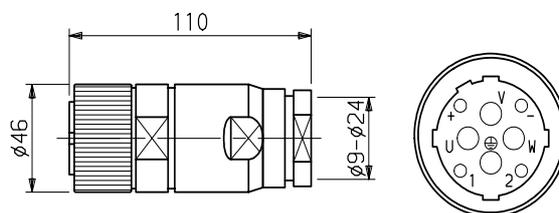


Digpl2.D/W

- U Phase U
- V Phase V
- W Phase W
- 1 Frein optionnel +24 V      câble  $\geq 1\text{mm}^2$
- 2 Frein optionnel      0 V
- 3 Sonde PTC      câble  $\geq 1\text{mm}^2$
- 4 Sonde PTC

**Raccordement par connecteur**

Le raccordement de la puissance par connecteur correspond à une option. La partie amovible du connecteur (fiche) peut être livrée sur demande.



FICHE 220065R3610

SECTION DE CABLE ADMISSIBLE PAR LES FICHES

FICHE 220065R3610 : Puissance & terre : 6 à 16 mm<sup>2</sup>. Frein & thermique : 1 à 2.5 mm<sup>2</sup>

FONCTION	BROCHAGE FICHE 220065R3610	COULEUR CABLE
FREIN +	+	Vert/Rouge
FREIN -	-	Vert/Bbleu
PROT. THERMIQUE	1	Orange
PROT. THERMIQUE	2	Jaune
TERRE	⊕	Vert/Jaune
U <sub>2</sub>	U	Noir
V <sub>2</sub>	V	Blanc
W <sub>2</sub>	W	Rouge
Blindage à relier à la masse coté variateur ⊕		Vert/Orange

### Raccordement du frein de maintien

Les moteurs brushless peuvent être équipés d'un frein dimensionné pour maintenir l'axe immobilisé. Si une tension de 24V $\pm$ 10% continue est appliquée sur les bornes du frein, le disque de ce frein est libre et le moteur peut tourner.

Le 24V courant continu servant à la commande du frein doit être régulé/filtré. Il est à raccorder au bornier B3, il est ensuite distribué de façon interne, le frein est à connecter aux bornes B4/3 et B4/4.

### Raccordement de la protection thermique

Les 2 bornes de la sonde PTC ou contact sec situés dans la boîte à bornes du moteur, sont à relier à B4/1 et B4/2.

### Raccordement de la ventilation des moteurs

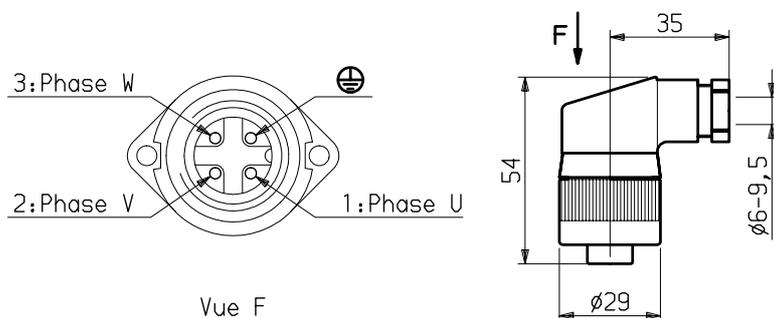
Certains moteurs peuvent être livrés en version ventilée.

Caractéristiques du moto-ventilateur :

- Tension d'alimentation : 400V/480V triphasé 50/60Hz en version standard.
- Puissance consommée : 45W
- Raccordement par connecteur (fiche 220056P0200 livrée sur demande).

Lors du branchement vérifier le sens de rotation du ventilateur et la présence effective d'un flux d'air. Le sens de circulation est indiqué sur les plans d'encombrements.

### Fiche amovible du connecteur



Digipl7.T/dm8.H

### 3.4.7.4 Raccordement du resolver

Le resolver est un capteur de haute précision (+/- 10 min d'angle en standard), le câblage doit être réalisé avec soin :

- Cheminement séparé de la puissance.
- Câble torsadé par paire (sinus, cosinus, excitation) avec blindage individuel des paires. Le blindage des paires doit être relié au capot métallisé de la prise SUB-D. Ne pas relier le blindage des paires côté moteur

PARVEX peut fournir ce câble sous 2 formes :

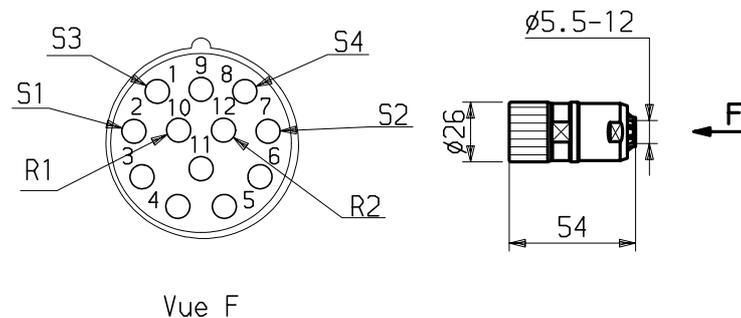
- Câble séparé, dans ce cas respecter le câblage du plan ci-après.
- Câble équipé de sa prise SUB-D côté variateur et de son connecteur côté moteur, cette solution fortement recommandée permet de disposer d'un câble prêt à l'emploi.

Distance maximale entre resolver et DIGIVEX Power Drive : 200 m. (Pour des longueurs supérieures, nous consulter).

Sections maximales admissibles :

- Par la prise SUB-D : 0.5mm<sup>2</sup>.
- Par la fiche amovible du connecteur : 0.14 à 1 mm<sup>2</sup> (contacts à souder ou à sertir)

**FICHE AMOVIBLE DU CONNECTEUR RESOLVER** (raccordement côté moteur)  
220065R4621 (contacts à souder - standard)  
220065R1621 (contacts à sertir)



#### **Cas des moteurs XD :**

Raccordement par prise SUB-D sous le capot arrière (passage du câble dans un presse-étoupe spécial).

Nous consulter.

## 3.5 Accessoires et outillage

Accessoires :

- Filtre réseau d'entrée pour DIGIVEX Power Drive :
  - ◆ DPD 50/80 : FR 03636
  - ◆ DPD 100/120 : FR 03064
  - ◆ DPD 150 : FR 03100
  - ◆ DPD 200 : FR 03200
  - ◆ DPD 300 : FR 03200

Encombrements selon plan FELX 304967 et 305452 (voir pages suivantes).

- Inductances pour grandes longueur de câble entre moteur et variateur. Choix, voir § 3.4.6.2 Dimensions, voir plan FELX 302983 (pages suivantes).
- Câbles nus.
  - ◆ Câble resolver : 6537P0001
  - ◆ Câble Entrées/Sorties : CB 08304
  - ◆ Câble Emulation : CB 08307
- Câbles complets (équipés avec connecteurs et/ou prises SUB-D).
  - ◆ Câble resolver : 220049R61-- (-- = longueur en mètres) 5m/10m/15m/25m/50m.
  - ◆ Câble Entrées/Sorties : DIG04544R--- (code 1 ou 2 et longueur en mètres 3m/5m/10m/15m/20m).
  - ◆ Câble Emulation codeur : DIG04546R1-- (-- = longueur en mètres) 3m/5m/10m/15m/20m.
- Pour le câble RS232 (SUB-D X3), se référer aux câbles du commerce avec prolongateur SUB-D 9 broches.
- Câble pour la puissance (livré nu ou équipé avec sa fiche connecteur).
- **Ventilation**

CODE	FONCTION
DPD/IS	DPD 300/200 - Entrée droite
DPD/I90	DPD 300/200 - Entrée coudée
DPD/OS	DPD 300/200 - Sortie droite
DPD/FOS	DPD 300/200 - Sortie ventilateur droite
DPD/FO90	DPD 300/200 - Sortie ventilateur coudée
VN 10001	DPD 300/200 - Ventilateur 400V 50Hz et 480V 60Hz
VN 02004	DPD 300/200 - Flexible
VN 02006	DPD 300/200 - Grille de protection



Position	Texte	Numero d'identification	
	FILTRES RESEAU 3Ph ENCOMBREMENT	FELX 304967 P.	Masse

\* Section admissible.

U<sub>in</sub> : 440 Vac 50/60Hz  
 Ta : 40°C  
 Norme : EN 133200

Pos.	No Standard	Courant	Encombrement A	Encombrement B	* Section	Masse
1	FR 03016	16A	241	201	4mm <sup>2</sup>	3Kg
2	FR 03036	36A	251	201	10mm <sup>2</sup>	3Kg
3	FR 03064	64A	308	231	25mm <sup>2</sup>	4Kg

Les côtes sont en mm

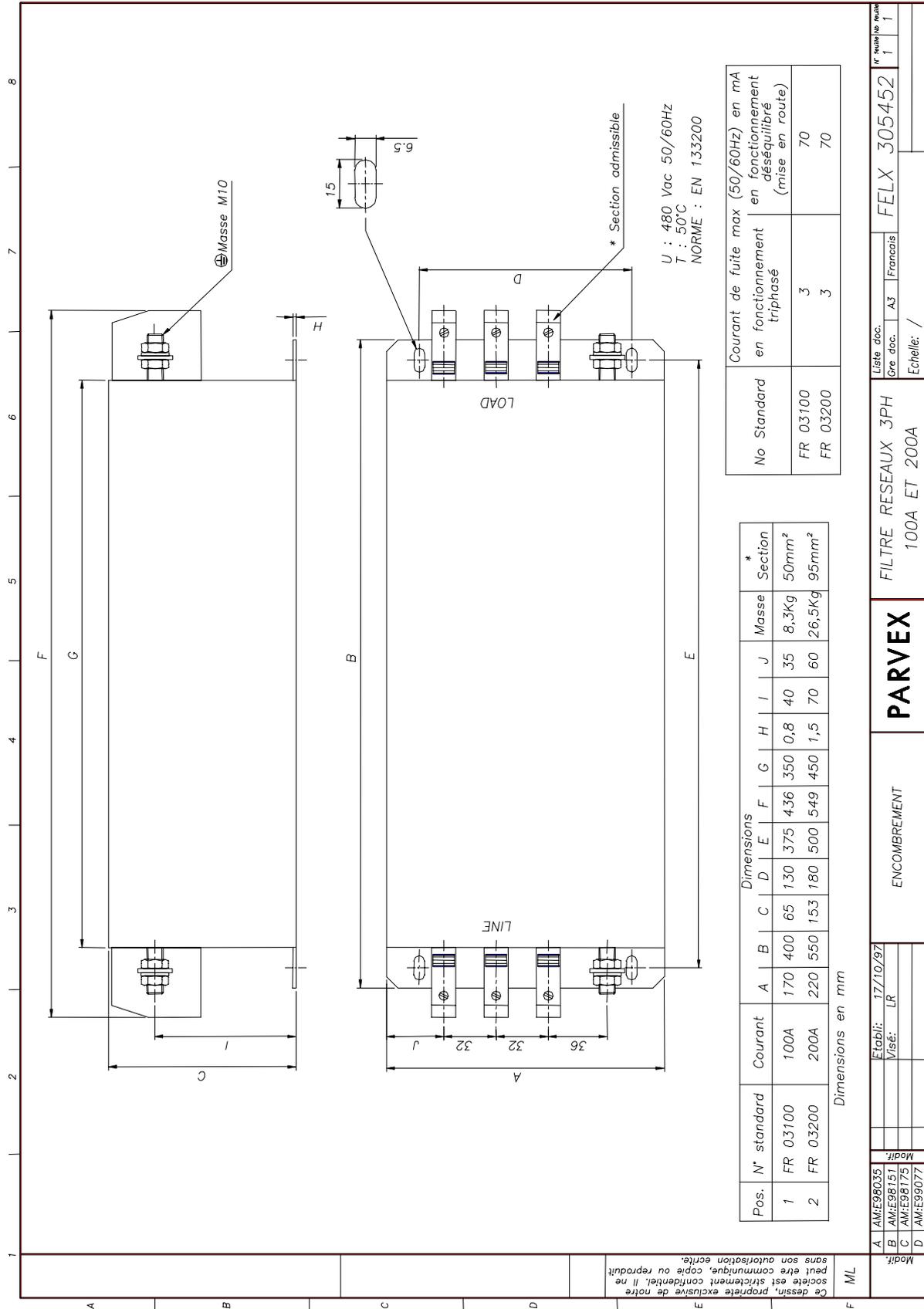
No Standard	Courant de fuite max (50/60Hz) en mA en fonctionnement triphasé	Courant de fuite max (50/60Hz) en mA en fonctionnement déséquilibré (mise en route)
FR 03016	10	30
FR 03036	3	200
FR 03064	3	170

Service	Date	LR	Visé	ML
A AME97016 - 22/01/97 - LR	26/06/96	D AME98056 - 12/05/98 - VR		
B AME97162 - 20/11/97 - VR		E AME98175 - 09/11/98 - VR		
C AME98035 - 11/03/98 - VR				

Ce dessin, propriété exclusive de notre Société, est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite.

Echelle	Remplace	nomenculture séparée de l' dir.	nomenculture séparée de même N°	Famille	FEUILLE N°: 1	Nb: 1
				FORMAT A3		
<b>PARVEX</b>				FILTRES RESEAU 3Ph		
				ENCOMBREMENT		
				FELX 304967		



Pos.	N° standard	Courant	Dimensions										Masse	Section *
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
1	FR 03100	100A	170	400	65	130	375	436	350	0,8	40	35	8,3Kg	50mm <sup>2</sup>
2	FR 03200	200A	220	550	153	180	500	549	450	1,5	70	60	26,5Kg	95mm <sup>2</sup>

Dimensions en mm

Pos.	17/10/97	Établi:	
Modif.	LR	Visé:	
A	AME98035		
B	AME98151		
C	AME98175		
D	AME99077		
ENCOREMENT		FILTRE RESEAUX 3PH	
		100A ET 200A	
		PARVEX	
		FELX 305452	
		Liste doc. Français	
		Echelle: /	

ML  
Ce dessin, propriété exclusive de notre société est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans autorisation écrite.

	Position	Texte	Numero d'identification	Masse
		SELS TRIPHASEES	FELX 302983	
		ENCOMBREMENT		

No Standard	Ct nom.	Self nom.	Encombrement			Fixation axb	D	Plage de raccord.	Masse
			A	B	C	H	H#		
SF 02025	26A	850uH	150	95	110	/	135	6	4,5kg
SF 02026	65A	340uH	175	95	95	165	180	6,5	9Kg
SF 02027	118A	190uH	290	116	135	210	/	8	13Kg
SF 02028	17A	1,3mH	160	95	/	/	115	6	4,2Kg
SF 02029	91A	245uH	220	135	160	160	/	6	15Kg
SF 02030	170A	130uH	235	120	165	240	/	9	19Kg
SF 02032	7,5A	400uH	132	75	85	/	103	6x10	1,9Kg

LES COTES SONT EN mm

# RACCORDEMENT SUR BORNIER

Service	Dessine	05/02/91	FM	Visé	ML
A	17/12/92 - A/OUT SF 02032				
B	24/02/97 - MISE A JOUR				
C	AM-E98035 - 11/03/98 - VR				

Echelle	bon pour execution	Rembasc	nomenclature séparée de N. dif.	nomenclature séparée de machine N°
/				

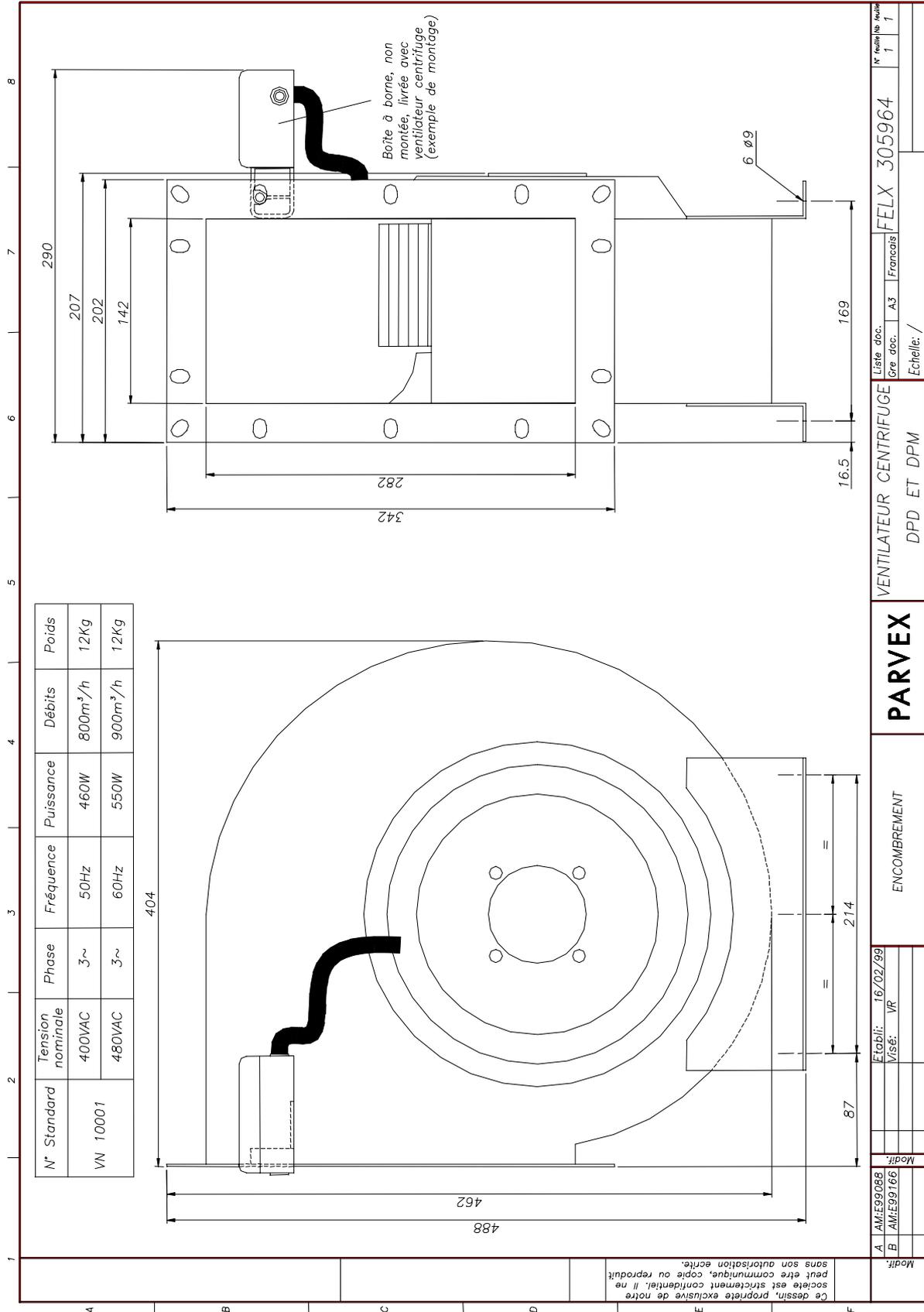
FAMILLE	FORMAT	FEUILLE	Nb: 1
SELS TRIPHASEES	A3	NT: 1	Nb: 1

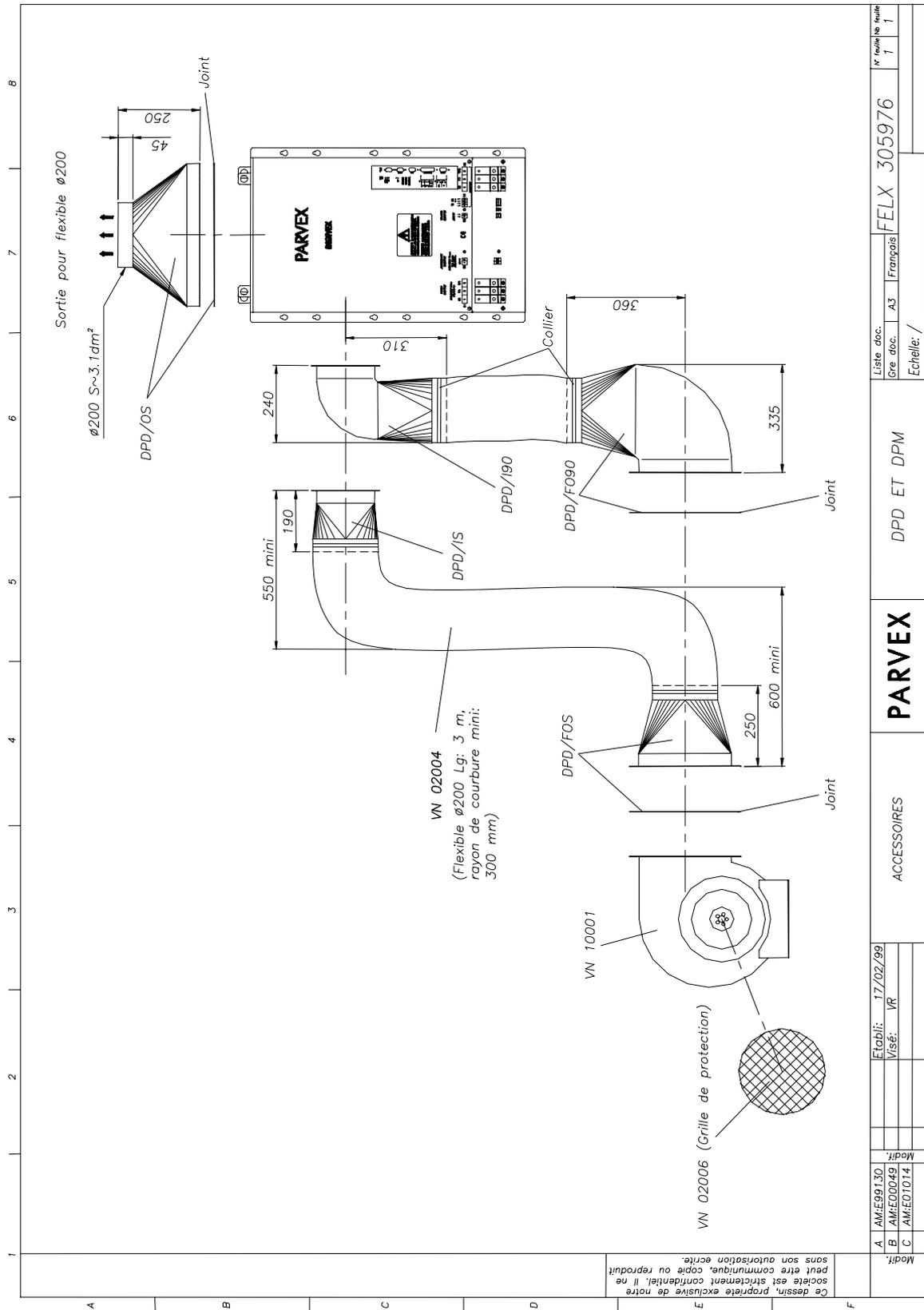
  

PARVEX

FELX 302983

ENCOMBREMENT





Ce dessin, propriété exclusive de notre société est strictement confidentiel. Il ne peut être communiqué, copié ou reproduit sans son autorisation écrite.

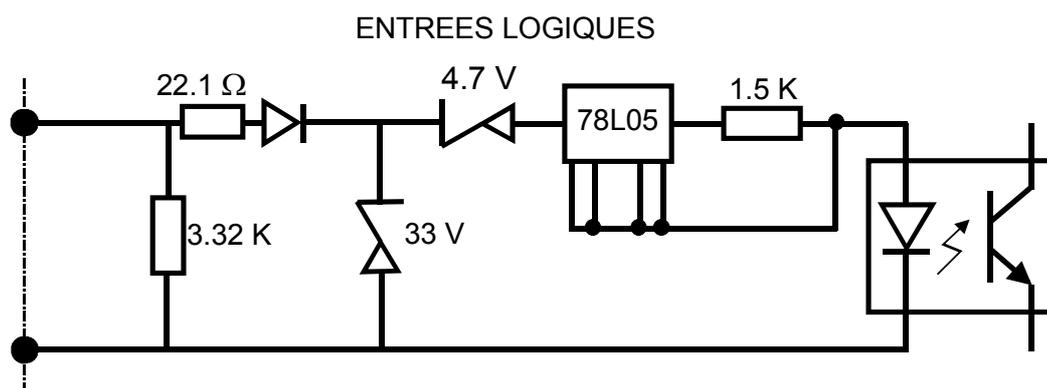
Modif:	A	AM: E99.130	Etabli:	17/02/99	ACCESSOIRES	PARVEX	DPD ET DPM	FELX 305976	N° feuille No. feuille	1 / 1
	B	AM: E00049	Visé:	VR						
	C	AM: E01014								
Echelle: /										
Liste doc. Gre. doc. A.3 Français										

## 4. ROLE ET CARACTERISTIQUES DES ENTREES / SORTIES D'AUTOMATISME. FONCTIONNEMENT GENERAL

### 4.1 Caractéristiques des Entrées / Sorties

#### Entrées logiques

- entrées 24V DC optocouplées (tension d'isolation 100V)
- entrées de type 2 suivant norme CEI 1131-2
- ces entrées peuvent être raccordées directement à des sorties type PNP (résistance de charge extérieure non nécessaire)



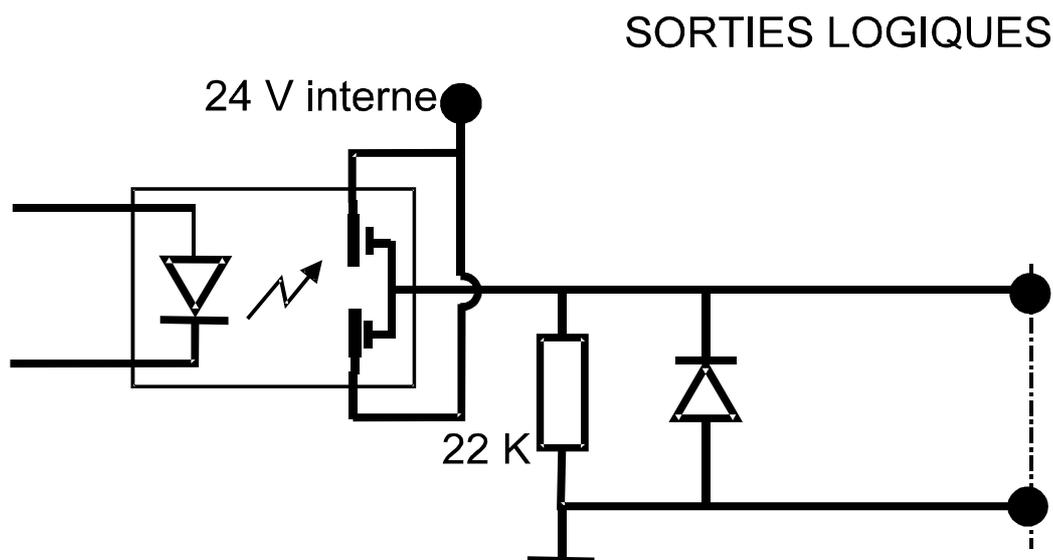
	MINI	TYPIQUE	MAXI
Tension d'entrée niveau 0	-	0V	5V
Tension d'entrée niveau 1	11V	24V	30V
Courant d'entrée niveau 0	-	0mA	2mA
Courant d'entrée niveau 1	7mA	13mA	15mA
Temps de réponse Ton (0 à 1)	-	1 ms	-
Temps de réponse Toff (1 à 0)	-	1 ms	-

### Sorties logiques

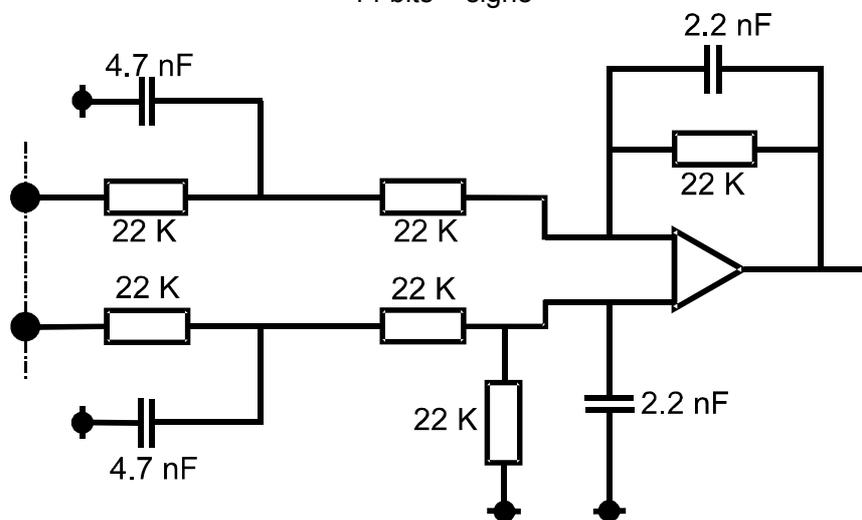
Les sorties sont alimentées par un 24V interne (24V et 0V isolés et commun aux bornes 25 et 13 (24V). Il ne faut pas amener de 24V extérieur sur les sorties. Les trois 0V des sorties et la borne 25 sont reliés.

- Courant de sortie maxi (niveau 1): 50 mA
- Courant résiduel (niveau 0) : Négligeable
- Temps de réponse : 1 ms
- Chute de tension pour I=50mA : 2 V

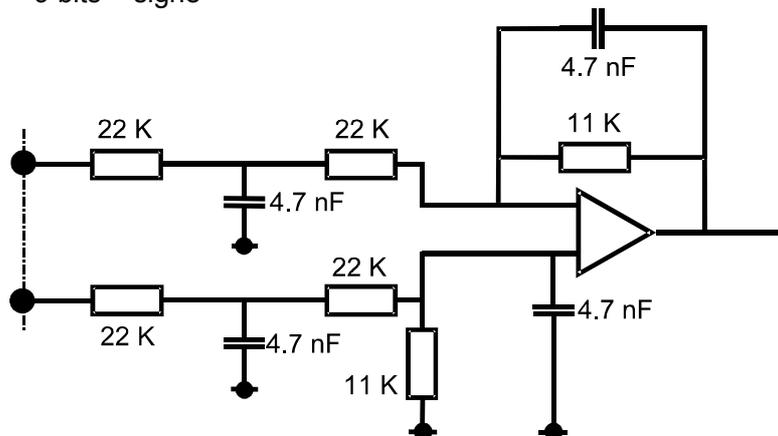
Sortie opto-isolée, la charge étant à relier au 0V logique (soit entre les 2 contacts affectés à cette sortie).



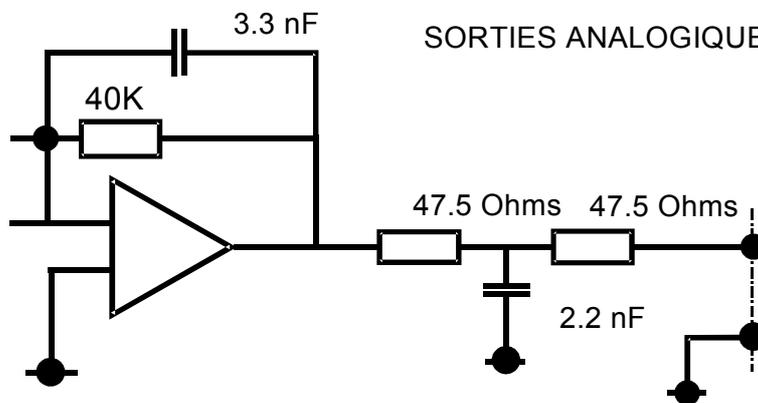
ENTRÉE CONSIGNE VITESSE  
14 bits + signe



ENTRÉE LIMITATION DE COURANT  
9 bits + signe



SORTIES ANALOGIQUES



## 4.2 Alimentation « client » et « RESET »

---

- B7/1      24V régulé  
- B7/2      0V du 24V

- Alimentation 24V - 50mA maxi. **Ne pas utiliser pour l'alimentation des freins.**
- Protection contre les surcharges et les courts-circuits par limitation de courant.

Cette alimentation est destinée aux entrées logiques. Il n'y a pas de point commun avec le boîtier métallique.

- B7/3      +15V régulé (+12V régulé pour DPD 50/80)  
- B7/4      0V du 15V (0V du 12V régulé pour DPD 50/80)  
- B7/5      -15V régulé (-12V régulé pour DPD 50/80)

- Alimentation +/-15V - 10mA maxi (+/-12V - 100mA maxi pour DPD 50/80)
- Protection par résistance 47 ohms (protection par régulateur pour DPD 50/80)

Cette alimentation est commune avec l'alimentation interne.

- B7/6      **Reset +**  
- B7/7      **Reset -**

Un front 24V montant appliqué à B7/6 par rapport à B7/7 provoque la réinitialisation après le défaut de l'alimentation ou d'un variateur.

A noter que la réinitialisation peut aussi être faite par le bouton « reset » placé en face avant, ou par la mise hors tension totale de l'alimentation (puissance et auxiliaires).

Cette commande est sans effet en fonctionnement normal, Un « reset » doit être effectué après tout défaut actif.

## 4.3 Commande du contacteur principal

---

### B6/1 - B6/2 : Contact READY

Pouvoir de coupure : 1A max - tension max 250VAC

Ce contact est fermé si :

- La tension intermédiaire est correcte (> 200 V DC).
- L'axe n'a pas signalé de défaut type « régulation » (absence resolver, alimentation bas niveaux incorrecte, défaut non effacé par un « reset »).

Ce contact autorise un essai de fermeture du contacteur principal. La LED « POWER OFF » est allumée.

Le contact ready doit obligatoirement être raccordé dans la chaîne d'automatisme d'alimentation du contacteur principal. Voir schéma de raccordement § 3.2

### - B6/3 - B6/4 : Contact OK

Pouvoir de coupure : 1A max - tension max 250VAC

Ce contact est fermé si :

- l'alimentation puissance est présente (> 200V DC)
- le variateur, bas niveaux et puissance, n'indique pas de défauts

Ce contact autorise l'auto-maintien du contacteur principal

- la led verte « POWER ON » est allumée

### Gestion du contacteur principal

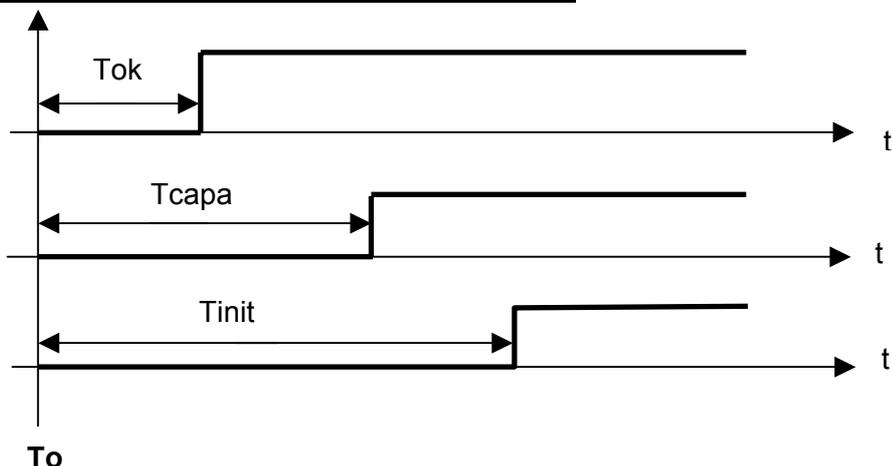
La fermeture du relais « READY » (si les sécurités externes sont correctes) autorise la fermeture du contacteur principal, si le bouton poussoir MARCHE est actionné. Le contact du relais « OK » assure l'auto maintien du contacteur principal 30ms après la commande marche.

L'ouverture du relais « OK » provoque, inversement, l'ouverture du contacteur principal. Le relais « OK » s'ouvre dans les cas suivants :

- Absence de phase
- Défaut de récupération
- Défaut d'axe
- Défaut alimentation auxiliaire
- Courant trop important
- Circuit de précharge des condensateurs endommagé (résistance de limitation du courant de charge coupée ou contacteur interne endommagé)

## 4.4 Séquence d'initialisation

Description des temps pour la séquence d'initialisation :



A partir de la mise sous tension de la puissance, on a :

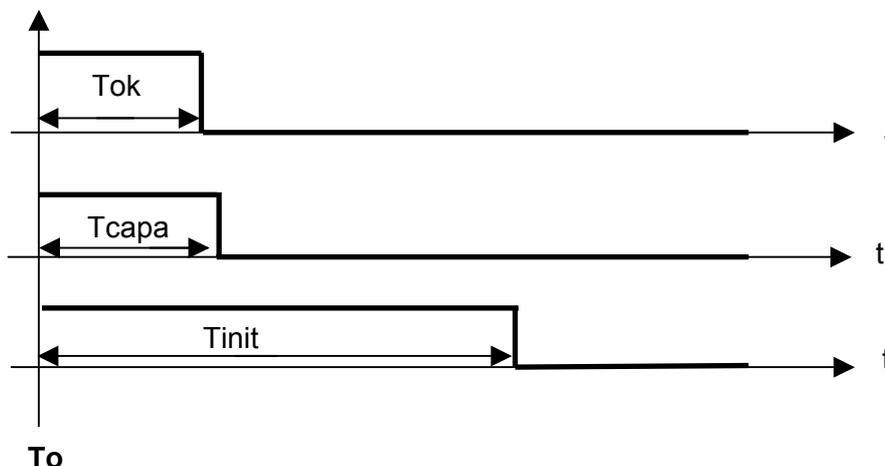
$To$	$\leq$ Présence réseau
$To+30ms < Tok < To+120ms$	$\Rightarrow$ fermeture relais "OK" ( bornier B6)
$To+300ms < Tcapa < To+700ms$	$\Rightarrow$ fermeture contacteur interne de précharge des capacités
$Tinit > Tcapa+60ms$	$\Rightarrow$ Signal INIT. (LED POWER ON allumée) Passage à 24V de la sortie « drive OK » sur la prise X2

Le signal INIT ( initialisation ) permet le déverrouillage du variateur.

## 4.5 Séquences d'arrêt

Attention : Dans le cas d'un moteur défluxé (moteur de broche type HV ou HW), il est déconseillé d'ouvrir le contacteur lorsque la vitesse est supérieure à 50tr/min. Ceci peut provoquer des surtensions sur le bus de puissance et être dommageable pour la durée de vie du variateur. Pour les arrêts d'urgence, il est conseillé de provoquer un freinage électrique par action sur les entrées CW et CCW de la prise X2 et d'attendre un délai correspondant au temps de freinage maximal du moteur avant d'ouvrir le contacteur.

### 4.5.1 Description des temps pour les séquences d'arrêt



### 4.5.2 Arrêt par disparition du réseau

To	<= Disparition du réseau.
To+3ms < Tcapa < To+60ms	=> Verrouillage du pont et ouverture du contacteur interne de précharge des capacités.
To+25ms < Tok < To+60ms	=> Ouverture du relais « OK » sur le bornier B6.
To+Td < Tinit	=> Le signal INIT change d'état au bout d'un temps Td d'environ 2s. De même, après ce temps, la sortie « drive OK » passe à 24V de sur la prise X2.

### 4.5.3 Arrêt suite à un défaut coté réseau

To	⇐ Défaut coté réseau
To+3ms < Aff. Def. < To+200ms	⇒ Arrêt du pont réseau et affichage du défaut sur les led d'état de l'alimentation.
To+25ms < Tok < To+200ms	⇒ Les contacts « OK » et « READY » du bornier B6 s'ouvrent, le contacteur de puissance doit alors s'ouvrir au plus tard 100 ms après l'ouverture de « OK ».

Une remise en route n'est possible qu'après un RESET (sur le bornier B7) ou par le bouton poussoir.

#### **4.5.4 Arrêt suite à un défaut coté moteur**

##### Moteur d'axe :

To	<= Défaut côté moteur.
To+3ms :	=> La sortie « drive OK » de la prise X2 passe à 0. Le moteur n'est plus commandé, la led « FAULT » s'allume.
To < Tok < To+20ms	=> Les contacts « OK » et « READY » du bornier B6 s'ouvrent, le contacteur de puissance doit alors s'ouvrir au plus tard 100ms après l'ouverture de « OK ».

##### Moteur de broche :

To	<= Défaut côté moteur.
To+3ms+Tf :	=>Le défaut est propagé à l'alimentation quand la vitesse moteur est inférieure à 50tr/min au bout d'un temps Tf (Temps de ralentissement freinage), les contacts « OK » et « ready » s'ouvrent alors.

Une remise en route n'est possible qu'après un RESET (sur le bornier B7) ou par le bouton poussoir. Le RESET n'est effectif que si la cause du défaut a disparu.

## 5. ROLE ET REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT

### 5.1 Rôle des paramètres d'asservissement

#### 5.1.1 Liste des paramètres

Choix type de régulation :

- Vitesse Proportionnel P
  - ⇒ Proportionnel intégrale PI
  - ⇒ Proportionnel double intégrale PI<sup>2</sup>
- Régulation de courant

Dans tous les cas :

	<b>Valeur minimum</b>	<b>Valeur maximum</b>
• Fréquence de filtrage	20 Hz	800 Hz
• Offset	- 1% V max.	+ 1% V max.
• Limitation de courant	0 A	I imp. variateur

En régulation de vitesse (P, PI, PI<sup>2</sup>)

• Vitesse maximale	100 tr/min	100 000 tr/min
• Vitesse pour 1V	10 tr/min	20 000 tr/min
• Gain proportionnel	I imp. variateur/156	I imp. Variateur x 210
• Arrêt d'intégration	0,1 Hz	150 Hz
• Vitesse 1 et vitesse 2	48 tr/min < Vitesse 1 < Vitesse 2 < Vitesse max.	
• Prédicteurs (pesanteur, frottements secs ou dynamiques, accélération)		

#### 5.1.2 Choix du type de régulation : courant, proportionnel, PI, PI<sup>2</sup>

##### Régulation de courant

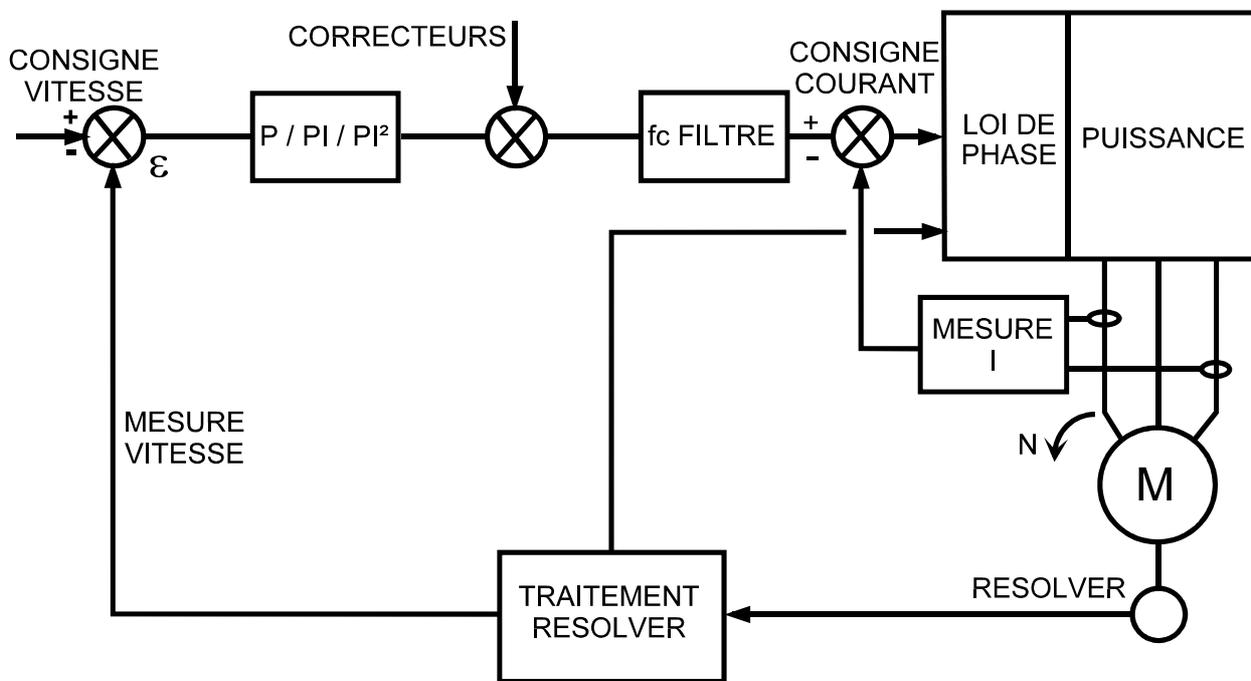
Le choix « courant » permet de commander directement le courant (donc le couple moteur à travers le coefficient de couple Kt). On obtient alors 10v = courant crête impulsif du variateur choisi (calibre) préalablement

Dans ce mode, le réglage PI/PI<sup>2</sup>, ainsi que les prédicteurs, sont neutralisés. Seuls sont efficaces :

- La limitation de courant (bien souvent alors ramenée au dessous du courant permanent du variateur, pour ne pas déclencher en valeurs moyenne ou efficace.
- Le filtre passe bas du second ordre (fréquence de filtrage), permettant de réduire l'effet d'éventuelles résonances.

**Choix de P**

Le variateur est utilisé en boucle de vitesse, avec un gain purement proportionnel. Ce gain est le rapport entre le courant de sortie et l'erreur de vitesse. Il s'exprime en mA / (tour/minute).

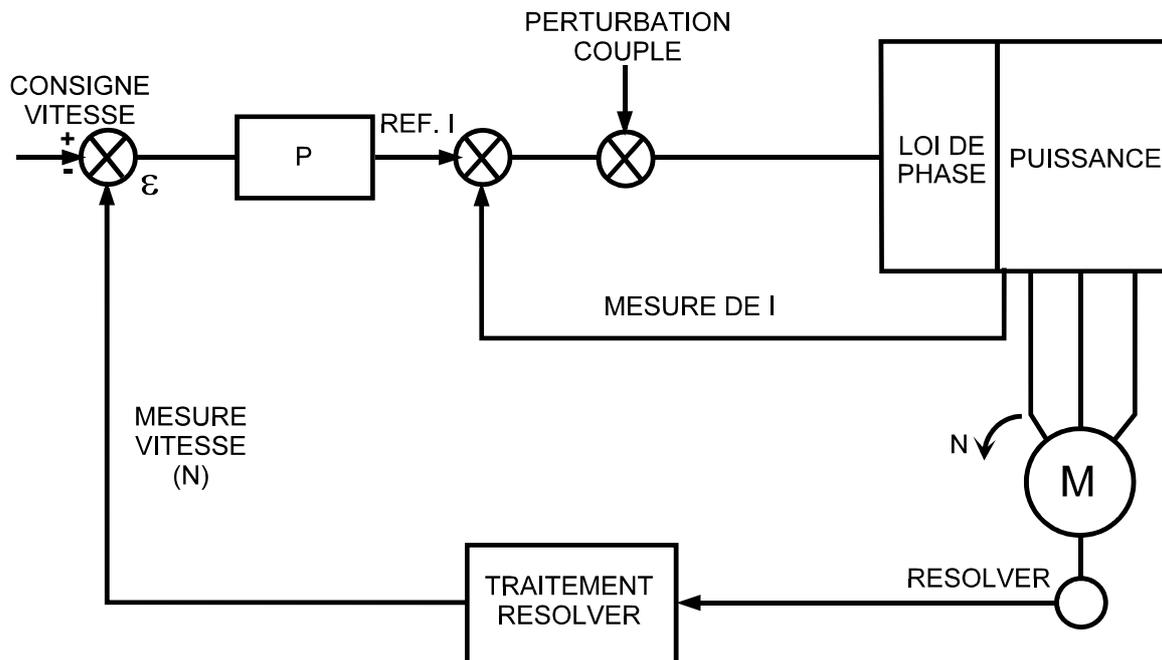


Digpl17.D/pl32.W

A courant I égal, si le gain augmente, l'erreur  $\epsilon$  diminue, la rapidité du système augmente ainsi que sa bande passante.

Une augmentation du gain peut conduire à l'instabilité, du fait des autres composants de la boucle (résonances, filtre du second ordre).

L'utilisation de l'action proportionnelle P seule a l'inconvénient de donner une rigidité nulle, du fait qu'il n'y a aucune intégration en amont de la partie courant.



Ainsi, si, à l'arrêt, on introduit un à-coup de couple, on aura une erreur permanente de vitesse (liée en particulier au gain P), et le système tournera tant qu'il y aura ce couple.

A noter que dans les modes P, PI, PI<sup>2</sup> la totalité des prédicteurs est validée.

### Choix de PI (action proportionnelle et intégrale)

Par rapport à l'action P seule, PI apporte les 2 modifications suivantes :

- Le gain (en boucle ouverte) à fréquence nulle est infini; en cas d'à-coup de couple, on aura un écart angulaire de l'arbre moteur par rapport à l'état au repos. Cet angle sera proportionnel au couple appliqué et il n'y aura pas de dérive permanente de vitesse. Il est alors possible de parler de « rigidité » du système. Cette rigidité est strictement proportionnelle à la fréquence d'arrêt d'intégration.
- Le gain proportionnel P fixe la bande passante  $f_0$  (la rapidité du système). L'action intégrale entraîne un déphasage de  $-90^\circ$ , générateur d'instabilité. Ce déphasage n'est pas gênant aux faibles fréquences, mais peut rendre le système instable aux plus hautes fréquences. Il convient donc d'ajuster correctement la « fréquence d'arrêt d'intégrale » (0.2 à 0.3 fois la bande passante  $f_0$ ).

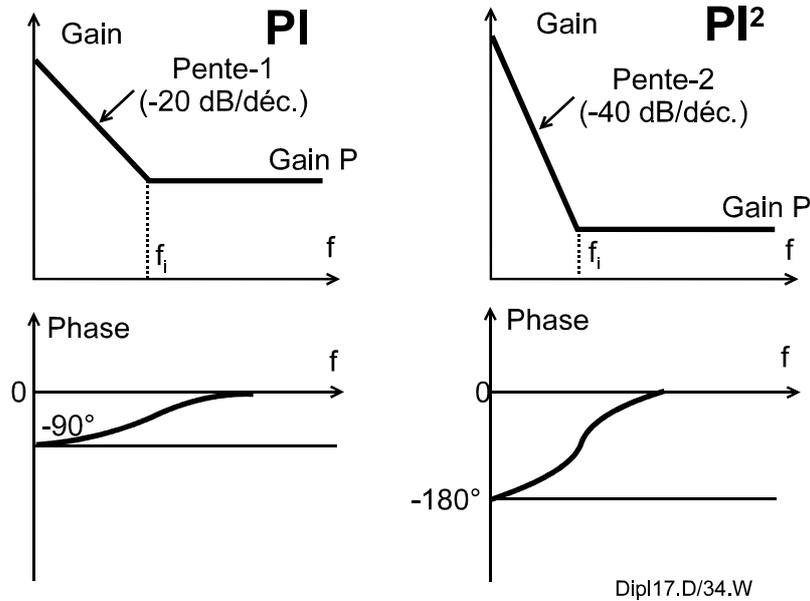
### Choix de l'action PI<sup>2</sup> (action proportionnelle et double intégration)

Par rapport à l'action P seule, PI<sup>2</sup> apporte les 2 modifications suivantes :

- La rigidité à l'arrêt est infinie. Sur un à-coup de couple moteur, et après une période transitoire, l'arbre moteur revient à la position qu'il avait au repos (il n'y a plus d'écart de position permanent).
- L'action intégrale double entraîne un déphasage de  $-180^\circ$  aux basses fréquences. Un mauvais réglage de la fréquence d'arrêt d'intégrale peut entraîner une instabilité du système. Se limiter à 0.1 ou 0.2 fois la bande passante  $f_0$ .

### 5.1.3 Arrêt d'intégration

Pour le rôle de ce paramètre, se reporter au paragraphe précédent. Seule est donnée ci-dessous sa définition d'après les courbes de Bode (gain/fréquence et phase/fréquence)



### 5.1.4 Mise à l'échelle de vitesse

Le choix de l'ensemble moteur-variateur fixe une vitesse maximale possible.

Le paramètre vitesse « Maximale » permet de réduire cette vitesse maximale pour l'application. Ce paramètre est externe à la boucle de vitesse, et sa modification ne modifie pas le gain.

Le paramètre « Vitesse pour 1 Volt » fixe le « gradient » de vitesse (par exemple, la vitesse maximale peut être obtenue pour 10V, 9V ou 7V, en fonction de la commande de positionnement).

## 5.1.5 Fréquence de filtrage

### Phénomène de résonance

Beaucoup de systèmes possèdent une ou plusieurs fréquences de résonance, liées la plupart du temps à des phénomènes mécaniques : Inerties ou masses, associées à la raideur des composants mécaniques (courroies, vis, réducteurs, bâtis..).

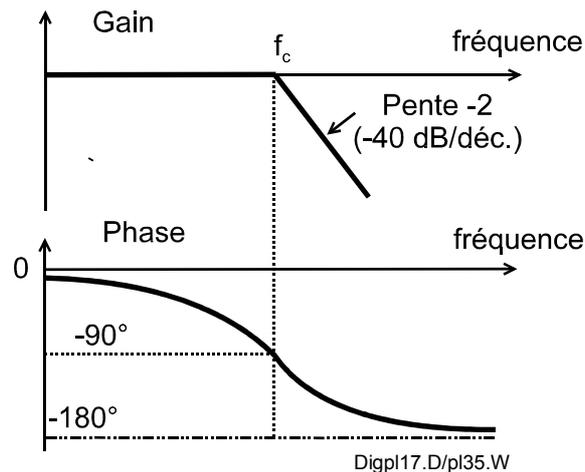
Dans une zone de fréquence réduite autour de la fréquence de résonance, on remarque :

- De fortes variations du gain de la boucle.
- De fortes variations de la phase en boucle fermée.

Ceci conduit à des instabilités ou à des « accrochages », oscillations plus ou moins violentes

### Filtre du second ordre

Ce phénomène ne peut pas être traité par le réglage P/PI/PI<sup>2</sup>. Si la résonance ne peut pas être traitée mécaniquement, il faut alors éliminer les fréquences concernées. Ceci est le rôle du filtre passe-bas du 2<sup>ème</sup> ordre.



Les fréquences de résonances sont la plupart du temps, supérieures à 50 ou 60 Hz (alors que les oscillations provenant d'un mauvais réglage PI ou PI<sup>2</sup> sont en général inférieures à 50 Hz).

## 5.1.6 Les prédicteurs

### But des prédicteurs

4 phénomènes physiques :

- Masse verticale.
- Frottements secs
- Frottements proportionnels à la vitesse.
- Accélération.

Sont causes directes et calculables d'une modification de couple moteur.

Le but des prédicteurs est, par calcul, d'agir directement sur la consigne de courant, sans passer par la boucle de vitesse et sans attendre l'erreur de vitesse engendrée par ces phénomènes (voir schéma bloc).

Le principe de réglage et de travail des prédicteurs est de minimiser la partie de consigne courant venant de la branche P, PI, PI<sup>2</sup>, donc de diminuer l'erreur de vitesse.

Ces prédicteurs étant en dehors de la boucle de vitesse (qui doit être réglée en premier), ils n'agissent pas sur sa stabilité. Ils apportent une amélioration appréciable sur les temps de réponse.

Le prédicteur d'accélération améliore la stabilité et permet d'augmenter le gain de l'éventuelle boucle de position superposée à la boucle de vitesse.

Il faut cependant noter que de nombreux asservissements de vitesse ne nécessitent pas l'utilisation de ces prédicteurs.

### Caractéristiques générales de chaque prédicteur

- **Compensation de masse ou pesanteur (axe vertical)**

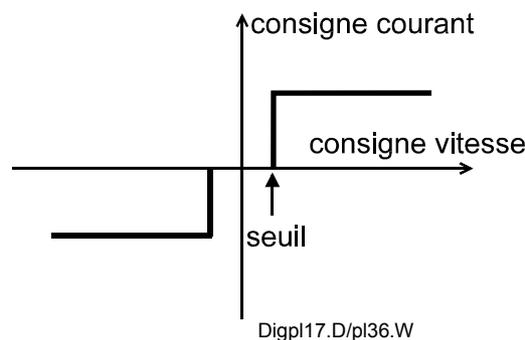
On introduit directement dans le paramètre la valeur de courant, en Ampères, dont le moteur a besoin pour mouvoir la masse à vitesse constante (moyenne entre la montée et la descente)

- **Frottements secs ou « statiques »**

La force de frottement est fixe, quelle que soit la vitesse. Son sens s'oppose au déplacement, le signe dépend donc du signe de la consigne de vitesse.

Dans ce cas aussi, on rentre directement la valeur en Ampères, du courant nécessaire au moteur pour vaincre les frottements.

Le « seuil » exprimé en tours par minute, définit une « bande » de vitesse dans laquelle cette compensation est nulle.



Le seuil est de l'ordre de  $1/1000^{\text{ème}}$  de la vitesse maximale. Cette zone permet de réduire l'oscillation de couple lors de changements rapides et répétitifs du signe de la vitesse. C'est en particulier le cas, à l'arrêt, lorsqu'il y a une boucle de position.

- **Compensation de frottements « dynamiques »**

Frottements proportionnels à la vitesse, rencontrés sur certains éléments mécaniques utilisant des fluides.

Valeur à entrer : Coefficient en Ampères / (tour / minute)

- **Prédiction d'accélération**

En fonction de l'inertie totale (charge et rotor du moteur), et de l'accélération désirée, le couple nécessaire est égal à :  $C = \Sigma J \cdot d\omega / dt$ .

On surveille donc l'évolution de la consigne de vitesse, pour envoyer au contrôle de courant une consigne proportionnelle à l'inertie (fixe) et à l'accélération. On voit ici une limite du système; il est inutile d'avoir une évolution de la consigne de vitesse plus forte que l'accélération maximale possible du moteur, donnée par  $d\omega / dt = \text{Couple pic} / \Sigma J$ . La prédiction d'accélération n'a d'intérêt que s'il y a une rampe sur la référence de vitesse.

Le paramètre utilisé est  $t_{pr}$ , temps de prédiction, en millisecondes;  $t_{pr}$  est variable entre :

⇒ 0 ms (pas de prédiction).

⇒  $t = t_d$ , temps de démarrage de 0 à vitesse maximale, avec le plein courant du variateur. On a alors 100% de correction.

## 5.2 Rentrée des paramètres / sous print de personnalisation

---

Les paramètres de personnalisation de l'ensemble moteur-variateur sont introduits à la mise en service, à l'aide d'un PC, sous WINDOWS, par le logiciel Parvex Motion Explorer (PME). Module DIGIVEX.

Ils peuvent être lus et en partie modifiés par le terminal de visualisation / paramétrage.

L'ensemble de la caractérisation est gardé en mémoire dans une mémoire EEPROM montée sur un sous-print débrochable. Cette mémoire peut donc être transférée d'un variateur à un autre variateur de même calibre.

Le transfert de cette EEPROM sur un variateur de calibre différent entraîne la génération d'un défaut. Les paramètres contenus dans l'EEPROM sont conservés.

Référence de l'ensemble de personnalisation : SZ6608 B

- Avec un court circuit en Jo pour les moteurs de broche
- Avec un circuit ouvert en Jo pour les moteurs d'axe

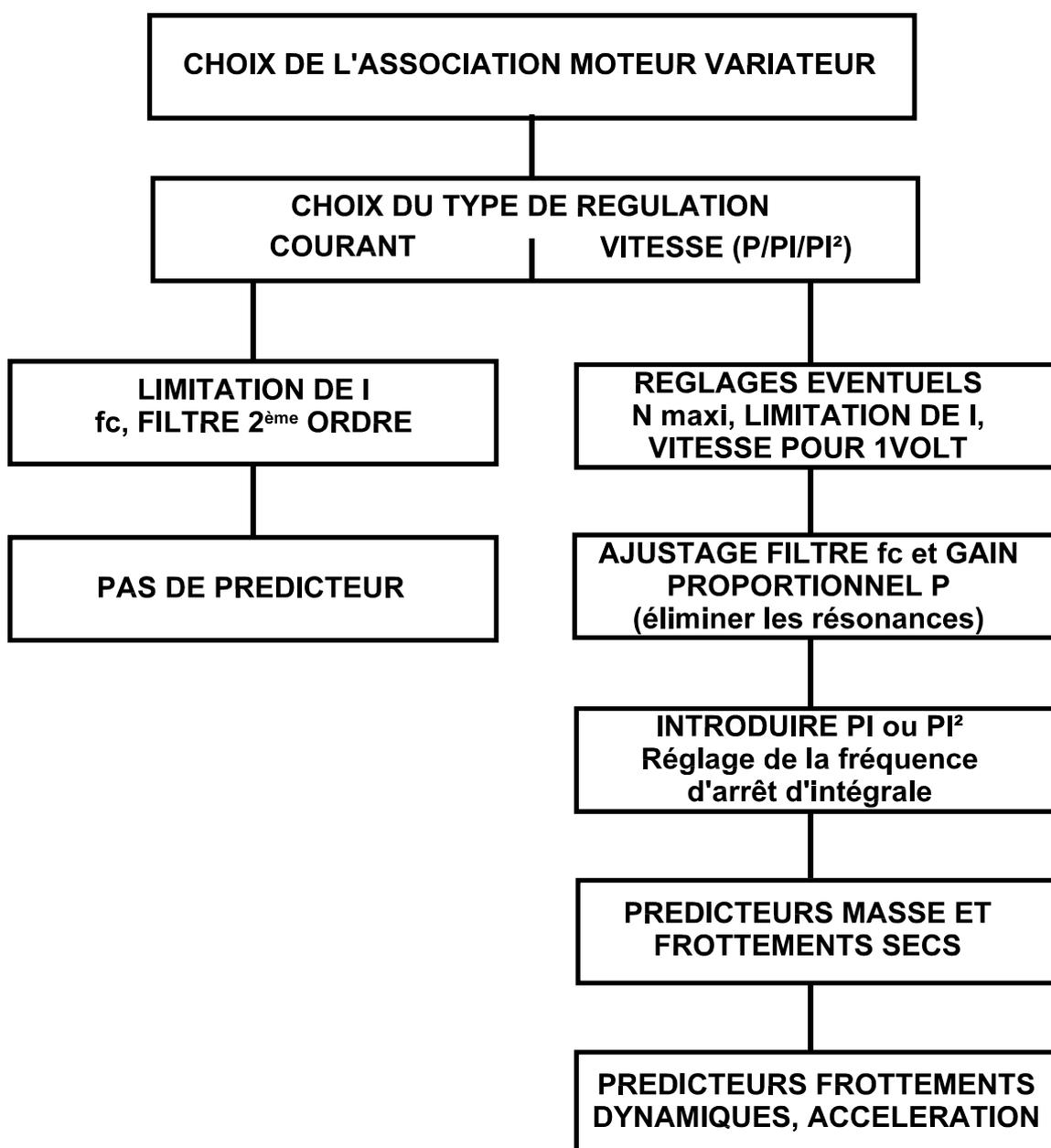
Etiquetage :

- Nom du moteur
- Valeur de la consigne et vitesse
- Numéro du réglage (tête de série)

## 5.3 Réglage avec le logiciel Parvex Motion Explorer

Les réglages concernant le DIGIVEX Power Drive sont accessibles à partir de l'onglet « DIGIVEX »

### 5.3.1 Canevas de réglage



### 5.3.2 Outils de réglage des paramètres

- **Sans logiciel Parvex Motion Explorer (PME) ni terminal**

On n'a accès à aucune modification de réglage. Il est seulement possible de visualiser, sur un oscilloscope standard, les 2 variables affectées aux 2 sorties analogiques, généralement :

- ◆ Sortie Nr 1 : Mesure de vitesse.
- ◆ Sortie Nr 2 : Consigne de courant.

- **Avec le terminal, sans logiciel PME**

Si le système a un accès complet (niveau 2), le terminal permet l'accès aux paramètres d'asservissement (type de régulation, gain ...). On peut visualiser de 2 façons :

- ◆ Soit par lecture directe sur l'écran LCD de :

- \* Consigne d'entrée
- \* Consigne de courant
- \* Tension de bus
- \* Température
- \* Mesure vitesse

- ◆ Soit en affectant 2 des 5 variables internes :

- \* consigne d'entrée en tr/min
- \* mesure vitesse en tr/mn
- \* consigne de courant en A
- \* tension de bus en V
- \* position en degrés,

aux 2 sorties analogiques, et en utilisant un oscilloscope extérieur.

Si on est en niveau 1, on peut seulement modifier le gain déjà en place (rapport 0,7 à 1,4) la vitesse pour une consigne de 10 V ( $\pm 10\%$  sauf si l'on est déjà à la vitesse maximale) et l'offset ( $\pm 1\%$ ).

- **Avec le logiciel Parvex Motion Explorer (PME)**

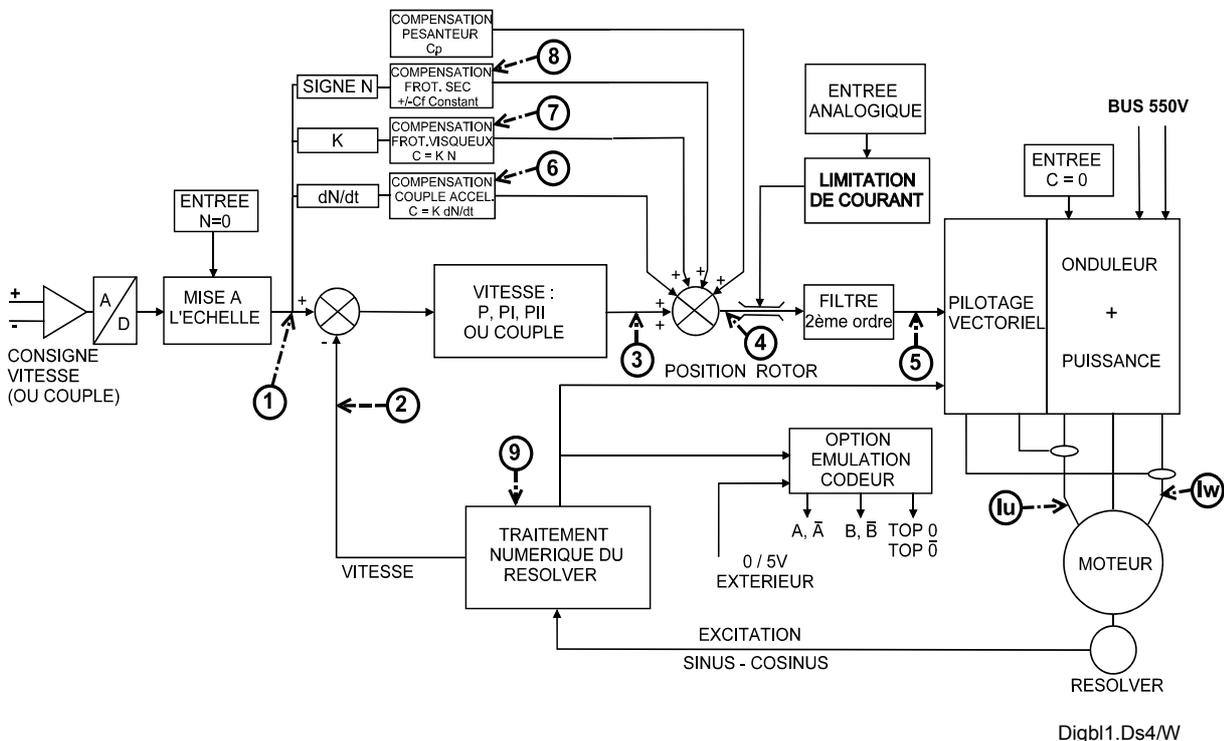
3 outils sont accessibles :

- ◆ Génération de consigne vitesse (fixe, échelon, sinusoïde) dont amplitude, fréquence, valeur moyenne sont ajustables.
- ◆ Fonction oscilloscope, permettant de visualiser et d'enregistrer les courbes de réponse de 2 parmi les variables internes accessibles.
- ◆ Procédure de réglage qui permet, en utilisant les 2 fonctions ci-dessus, (fenêtre « paramètres » ouverte) de faire les réglages (sauf prédicteurs) à partir de la réponse à un échelon.

**Variables internes accessibles (par le logiciel PME ou par le terminal)**

Le choix des variables internes est le suivant :

SCHEMA-BLOC LOGICIEL DIGIVEX DRIVE



Repère

- ◆ 1 Consigne d'entrée en tr/min
- ◆ 2 Mesure vitesse en tr/min
- ◆ 3 Sortie P, PI, PII en Amp.
- ◆ 4 Sommation en Amp.
- ◆ 5 Consigne courant en Amp.
- ◆ 6 Accélération en ms
- ◆ 7 Frottement visqueux en Amp.
- ◆ 8 Frottements secs en Amp.
- ◆ 9 Position en degrés
- ◆ Iu Courant phase U en Amp.
- ◆ Iw Courant phase W en Amp.

Le choix des 2 variables sélectionnées peut se faire :

- Soit en mode interactif, en positionnant sur les points du schéma les « 2 pointes de touche » disponibles (pour les 11 variables ci-dessus seulement).
- Soit à partir de la liste proposée dans le tableau « OUTILS - OSCILLOSCOPE ». Accès par le nom des variables, ceci est valable pour les variables, les 11 ci-dessus plus les suivantes :

- ◆ Température en Deg.C
- ◆ Tension de bus en Volts
- ◆ I Actif en Amp
- ◆ I Réactif en Amp
- ◆ Courant Id en Amp
- ◆ Courant Iq en Amp
- ◆ Tension Ud en Volts
- ◆ Tension Uq en Volts
- ◆ Entrée auxiliaire en Volts
- ◆ Géné BF

Il faut noter que ces variables sont affectables aux 2 sorties analogiques, ce qui permet éventuellement d'utiliser un oscilloscope indépendant.

### **5.3.3 Conditions d'accès aux paramètres avec logiciel DIGIVEX PME**

#### **Niveaux d'accès**

- Niveau 1, toujours accessible, il permet de modifier :
  - ◆ Le gain proportionnel dans des proportions limitées (0.7 à 1,4).
  - ◆ La vitesse pour une consigne de 10V (+/-10%, sauf si l'on est déjà à la vitesse maximale)
  - ◆ Le réglage d'offset ( $\pm 1$  %)

Il permet aussi la lecture de tous les paramètres.

- Niveau 2, accessible par l'introduction d'un code, ce niveau permet de modifier l'ensemble des paramètres nécessaires à l'application.

Ces niveaux sont valables « on line » ou « off line », avec le logiciel PME ou avec le terminal.

#### **Travail « off line »**

Si l'on a accès au niveau 2, et que l'on travaille avec le logiciel PME, le travail « off line » permet de préparer des fichiers complets de paramètres : choix moteur, paramètres d'asservissement, travail sur les entrées et sorties....Il s'agit donc d'un travail informatique sur fichiers (Menu Fichier, Ouvrir, Enregistrer sous...).

#### **Travail « on line » (avec accès au niveau 2)**

Dans ce mode; il y a connexion par la liaison RS232, entre le PC et son logiciel, et le variateur DIGIVEX Power Drive.

Pour se mettre « on line »

- ◆ Vérifier, par Fichier + Configuration liaison série, que la configuration PC est compatible avec le variateur (9600 Bauds / 8 bits data / pas de parité / 1 bit stop).
- ◆ Appeler « Connexion »

Pour se remettre « off line »

- ◆ Appeler « Déconnexion »

Lorsque l'on entre « on line », la totalité des paramètres présents dans le variateur est recopié dans le PC. Tout paramètre modifié par le PC sera recopié dans le variateur.

Le mode « on line » présente les particularités suivantes :

- On ne peut pas modifier les paramètres concernant le resolver.
- Les paramètres d'asservissement ne peuvent être modifiés que par les « touches » + ou -, les valeurs numériques ne peuvent pas être entrées directement par le clavier.
- Si l'on désire envoyer la totalité d'un fichier de paramètres par la liaison série (premier chargement, recopier un variateur dans un autre).
- Le couple est mis à zéro ( $T = 0$ ) par le logiciel lors du transfert et y reste. Il faut alors le remettre soit à « 1 » logiciel, soit sur « connecteur » (voir logiciel PME Module DIGIVEX Drive - notice PVD 3483 F).
- Le variateur vérifie la compatibilité avec le calibre de l'axe. Il peut alors refuser le fichier.

### **5.3.4 Choix moteur et introduction des paramètres par le logiciel PME Module DIGIVEX Drive**

Se reporter au logiciel PME Module DIGIVEX Drive notice PVD 3483 F :

- Choix du calibre
- Choix du moteur (standard ou spécial)
- Choix du resolver
- Entrée des paramètres d'asservissement (transfert global)
- Affectation des entrées/sorties et variables
- Utilisation de la fonction oscilloscope
- Double jeu de paramètres : option "extended parameter set"

### **5.3.5 Réglage des paramètres de boucle en régulation de vitesse**

Le réglage peut être fait en utilisant le menu « Assistant au réglage » ou directement la fonction stimuli et l'oscilloscope.

#### **Vitesse pour 1V et vitesse maximale**

La vitesse maximale possible est fixée lors du choix moteur / variateur. Elle peut être ici seulement diminuée.

Pour contrôler le résultat :

- Choisir un stimuli « continu » de 1 volt par exemple.
- Par « état variateur » (menu COMMANDES), ou par la fonction oscillo, vérifier la valeur obtenue pour la variable « mesure vitesse en tr/mn ».

### Réglage du gain proportionnel

Etat à l'origine

- Se mettre en gain proportionnel P seul.
- Fréquence de filtrage  $f_c$  au maximum (800 Hz) et gain faible.
- Système apte à tourner, pas de prédicteur.

Les réglages du gain P et de la fréquence du filtre sont simultanés. Si, en augmentant le gain P, le système entre en résonance, il faut éliminer cette résonance en diminuant la fréquence du filtre, puis augmenter P etc... jusqu'à trouver un compromis.

Maximum conseillé pour P

Il y a un gain proportionnel maximum conseillé, dépendant du calibre du variateur, et correspondant à une ondulation de courant maximale.

CALIBRE	P en mA/ tr/mn
50 / 80	950
100 / 120	1500
150	1800
200	2500
300	3600

NB : Dans certaines conditions, ce gain peut être dépassé. Nous consulter.

Générer un échelon de consigne de vitesse (0.5 à 1V).

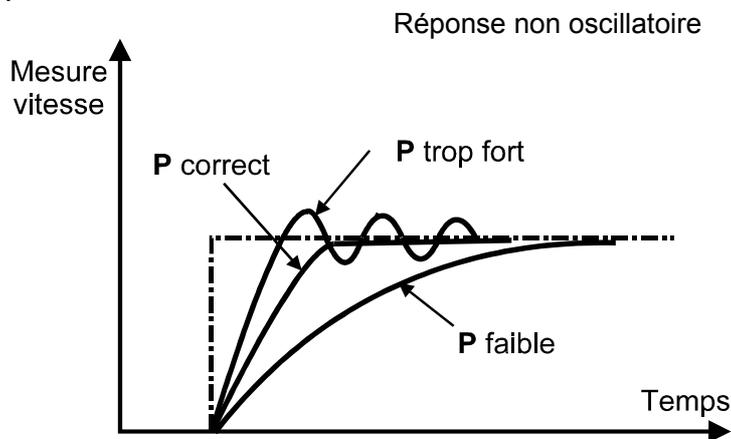
Visualiser par la fonction oscilloscope

- Voie 1  $\Rightarrow$  la consigne d'entrée.
- Voie 2  $\Rightarrow$  la mesure vitesse.
- Déclenchement sur la voie 1, à 1 ou 2% de N maxi, front montant.

Augmenter le gain P

On line, on excite le stimuli. On recueille la réponse à un échelon de consigne de vitesse.

3 cas sont possibles :



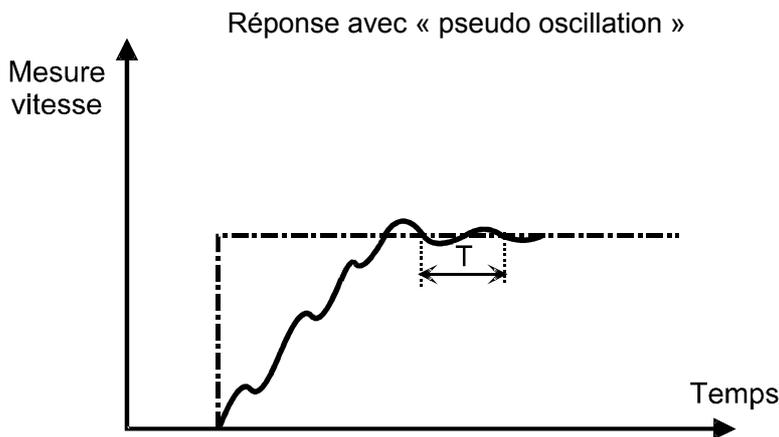
On doit obtenir une réponse sans dépassement et sans oscillation. Par exemple, augmenter le gain jusqu'à l'apparition progressive des oscillations; puis, le rediminuer de 20 à 30%.

Si on atteint, avec le gain P, la valeur maximale indiquée dans le tableau, sans avoir diminué la fréquence de filtrage il faut alors :

- Arrêter d'augmenter P
- Diminuer la fréquence de filtrage jusqu'à la limite d'oscillation

### Réglage de la fréquence de filtrage

Sur la réponse obtenue ci-dessus, des oscillations peuvent éventuellement apparaître (même pendant la montée en vitesse).



On a ici une résonance (d'origine probablement mécanique) de fréquence  $f_r = 1 / T$ , supérieure à 100Hz.

Diminuer alors la fréquence de filtrage jusqu'à disparition quasi totale de l'oscillation. Si cela s'avère impossible le gain maximum est atteint.

Si cela est possible on peut augmenter à nouveau le gain, jusqu'à obtention d'une réponse sans oscillation. Il se peut que l'oscillation réapparaisse, diminuer alors un peu plus la fréquence de filtrage.

Il faut noter que ce sont essentiellement P et la fréquence de filtrage qui fixent la bande passante.

Si la fréquence de résonance est trop basse, régler la fréquence de filtrage à une valeur élevée.

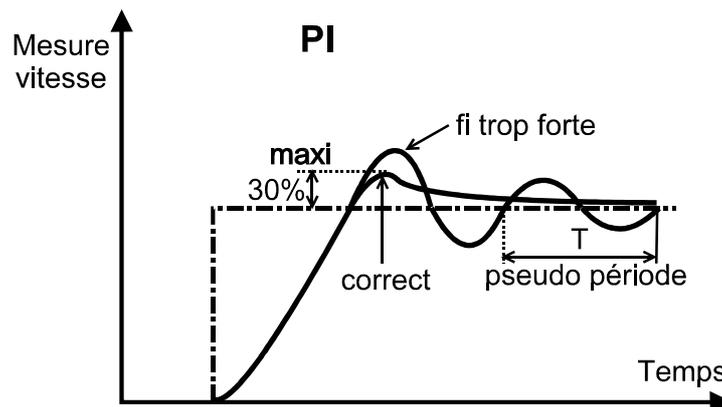
### Réglage de PI / PI<sup>2</sup> - fréquence d'arrêt d'intégrale

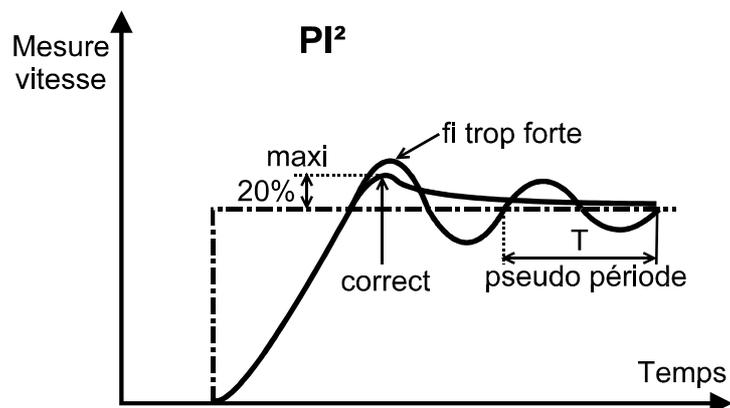
Etat à l'origine

- Gain P seul. Réglage P et fréquence de filtrage terminés.
- Fréquence d'arrêt d'intégration = 0.
- Toujours pas d'intégration.
- Système apte à tourner.
  - ◆ Choisir PI ou PI<sup>2</sup>.
  - ◆ Utiliser le même stimulus que précédemment (analyse indicielle).
  - ◆ « On line », augmenter la fréquence d'arrêt d'intégration jusqu'à obtenir un dépassement de l'ordre de :
    - $v_{rN}$  25 à 30% en PI
    - $v_{rN}$  15 à 20% en PI<sup>2</sup>

Ceci sans oscillation.

Si la fréquence est trop forte, il y a apparition d'oscillations à fréquence assez basse (< 50Hz). Il faut alors diminuer la fréquence (ne jamais retoucher le gain P).





Ne pas changer PI en PI<sup>2</sup> sans remettre à 0 la fréquence d'intégrale.

### 5.3.6 Réglage des prédicteurs

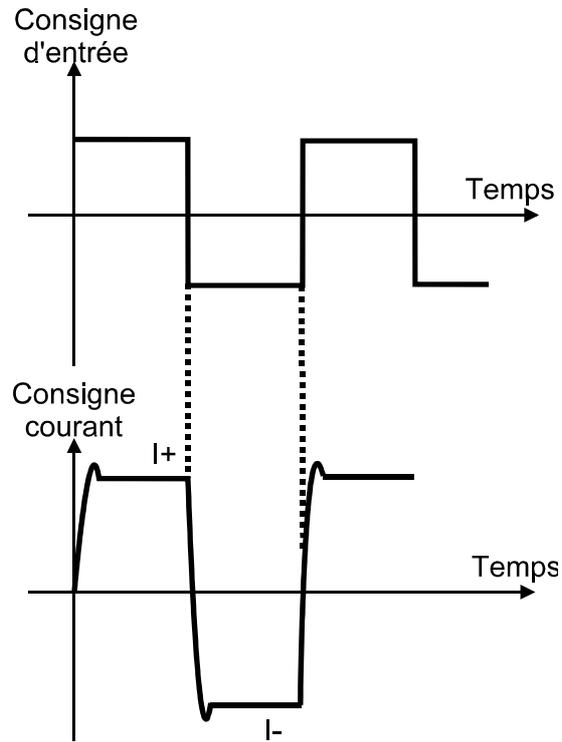
#### Conditions d'origine

- La totalité des paramètres de boucle (P, fréquence d'intégrale et de filtrage, vitesse maxi, limitation de I) est réglée (sans prédicteurs).
- Le système est apte à tourner.

#### Réglage des prédicteurs Pesanteur et Statique

A noter que, pour un axe horizontal, le facteur pesanteur est nul.

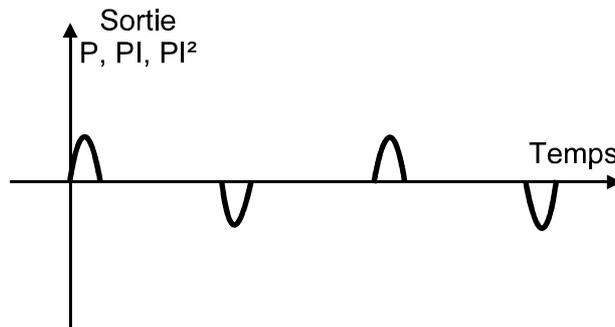
- Prendre un stimulus carré, décalage = 0, valeur crête / crête = 3 à 5% de la vitesse max. en tr/min, fréquence 0.2 à 1Hz.
- Visualiser, sur la fonction oscilloscope :
  - ◆ La consigne d'entrée
  - ◆ La consigne courant



Nota : I+ et I- sont à prendre avec leur signe. En général I- est négatif.

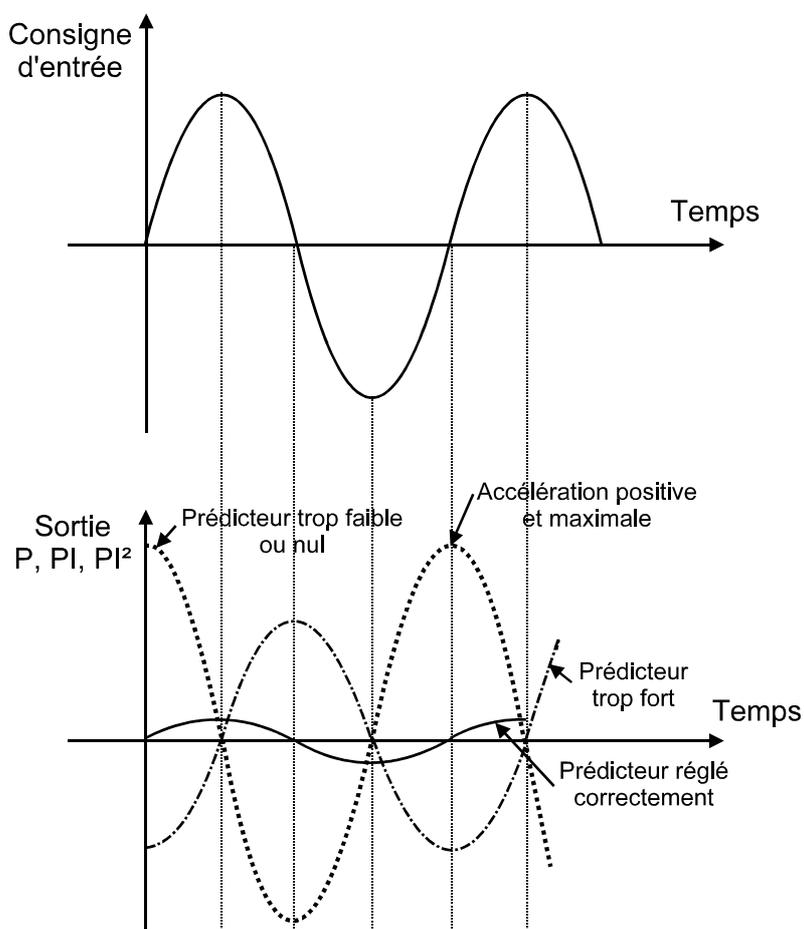
En principe :

- Pesanteur =  $\frac{I_+ + I_-}{2}$  en Ampères (mouvement horizontal, pesanteur = 0).
- Frottements statiques =  $\frac{I_+ - I_-}{2}$  en Ampères.
- Rentrer alors ces valeurs dans les paramètres.
- Rentrer la valeur du seuil (par exemple, seuil = vitesse maxi / 1000).
- Après introduction des valeurs, on peut contrôler, avec le même stimulus, le résultat obtenu.
- Visualiser sur 1 voie la consigne d'entrée, sur l'autre voie la sortie P, PI, PI<sup>2</sup>. On doit obtenir un résultat proche de :



**Réglage des prédicteurs dynamiques et accélération.** (On suppose les prédicteurs de frottements sec et de pesanteur réglés).

- Utiliser un stimulus sinus, décalage 0 valeur crête à crête 10 à 20% de la vitesse maxi, fréquence 0.2 à 1Hz.
- Par la fonction oscilloscope, visualiser :
  - ◆ Sur une voie la consigne d'entrée.
  - ◆ Sur l'autre voie la sortie P, PI, PI<sup>2</sup>.
- Réglage du prédicteur d'accélération. Augmenter le prédicteur jusqu'à minimiser la sortie P, PI, PI<sup>2</sup>. Une valeur trop forte augmente P, PI, PI<sup>2</sup> avec changement de phase.



Très forte différence entre réglage optimum et pas de prédicteur.

Le réglage correct correspond à sortie P, PI, PI<sup>2</sup> minimale en amplitude. Le prédicteur doit permettre une réduction de la sortie P, PI, PI<sup>2</sup> dans un rapport 5 à 10 au moins.

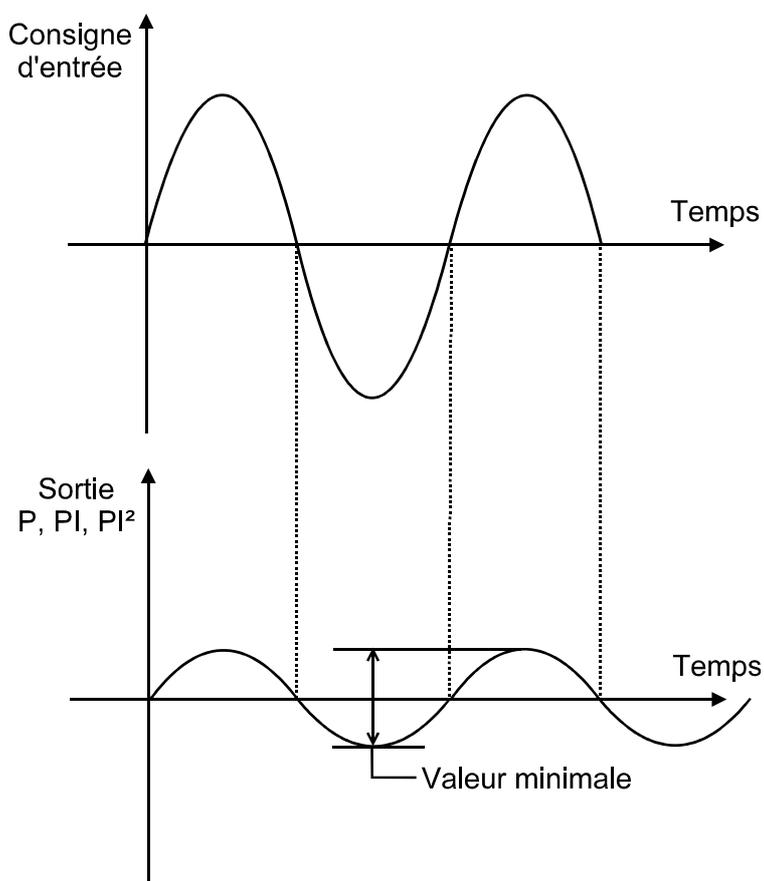
Nous rappelons que la valeur (en ms) de  $t_{pr}$  (temps de prédiction) est voisine de  $t_d$  (temps de démarrage), avec :

$$t_d = \frac{(\text{Inertie charge} + \text{Inertie moteur}) \cdot \omega \text{ max}}{\text{Couple maxi}}$$

$t_d$  est le temps d'accélération de 0 à la vitesse maxi avec le couple maximum  
 $t_d$  en secondes, inertie en  $\text{kgm}^2$ ,  $\omega$  max. en  $\text{rd/s}$ , couple en  $\text{Nm}$ ,

- Réglage du prédicteur de frottements dynamique. Une fois réglés tous les autres prédicteurs, augmenter le prédicteur dynamique jusqu'à minimiser le signal de sortie P, PI,  $\text{PI}^2$ .

Lorsque le réglage est correct, on doit obtenir cette sortie minimale, et en phase avec la consigne d'entrée.



### **5.3.7 Réglage des paramètres en régulation de courant**

Si l'option « courant » a été choisie, seuls sont à régler :

- La limitation de courant; il faut veiller, dans ce type d'application, à ne pas déclencher sur des surveillances en courant moyen ou en courant efficace. Souvent, on a limitation de courant = courant permanent.
- La fréquence du filtre du 2<sup>ème</sup> ordre. Ceci ne peut être fait qu'à l'aide de la boucle de régulation « supérieure » donnant la consigne de courant.

### **5.3.8 Autres paramètres de caractérisation**

#### **Entrées / sorties logiques et analogiques**

Accès soit par les menus (COMMANDES + FORCAGE ENTREES) ou (COMMANDES + AFFECTATION SORTIES), soit en mode interactif en cliquant sur les E/S à gauche du schéma bloc. Ceci permet :

- D'affecter à chacune des 2 sorties analogiques 10V une des variables internes.
- De forcer à un niveau 0 ou 1 les entrées logiques.

Les entrées / sorties logiques sont affectées de façon permanente.

#### **Option émulation codeur**

- Choix du nombre de traits entre 1 et 16384 par tour (off line).
- Validation par apprentissage de la position du « top zéro » (on line).

#### **Choix divers**

- Choix de stratégie de traitement des surveillances en courants moyen ou efficace : Réduction de courant ou ouverture puissance (voir notice Logiciel PME Module DIGIVEX Drive - PVD 3483F).
- Choix de stratégie d'utilisation du frein : Réduction de courant ou pas en cas de fermeture du frein (voir notice Logiciel PME Module DIGIVEX Drive - PVD 3483F).
- Choix de la stratégie d'utilisation de la protection thermique du moteur (avec ou sans protection thermique)

## 6. MISE EN SERVICE - REGLAGE DES PARAMETRES D'ASSERVISSEMENT - DETECTION DES CAUSES D'ARRET

### 6.1 Séquence de mise en service

---

#### 6.1.1 Vérifications préalables

##### Contrôle du câblage

- Raccordements puissance et auxiliaire sur DIGIVEX Power Drive.
- Câblage du Reset.
- Arrivée extérieure du 24V pour frein.
- Contrôler les raccordements du resolver.
  - ◆ Côté moteur
  - ◆ Côté DIGIVEX Power Drive
- Contrôler les raccordements puissance, frein et thermique.
  - ◆ Côté moteur
  - ◆ Côté DIGIVEX Power Drive

##### Contrôle de la nature des alimentations

- Puissance : 50/60Hz, 400V +/- 10% ou 480V +10%.
- Auxiliaires : monophasé 50/60Hz, 400V +/- 10% ou 480V +10%.
- Alimentation frein : 24V continu +/- 10% (ondulation comprise).

**Attention** : Avant toute intervention, s'assurer que le bus puissance est à 0V. Attendre au moins 3 minutes après l'arrêt complet des moteurs avant d'intervenir. **Attendre l'extinction de toutes les LED.**

#### 6.1.2 Mise en service avec le logiciel PME Module DIGIVEX Drive ou le terminal

- Afin de ne pas alimenter la puissance, retirer le bornier B6 de l'alimentation DIGIVEX Power Drive. Ceci interdit la fermeture du contacteur principal.
- Raccorder le PC par la liaison série RS232
- Alimenter la partie auxiliaire (bas niveaux) seule; ceci n'est possible que si l'alimentation auxiliaire monophasée 400V ou 480V est prise en amont du contacteur principal. La LED « POWER OFF » de l'alimentation DIGIVEX Power Drive s'allume.
- Vérifier le bon fonctionnement des ventilateurs (présence de flux d'air)
- Par le PC (menu Connexion) se mettre « On line », en dialogue avec le PC. Si cette connexion ne s'effectue pas :
  - ◆ Vérifier la compatibilité de la configuration liaison série.
  - ◆ Vérifier le câble

A partir du moment où l'on est « On line », l'ensemble des paramètres présents dans le DIGIVEX Power Drive peut être lu.

- Vérifier par le PC ou le terminal, l'absence de défaut (menu COMMANDES + INCIDENT).
- Si l'on n'a pas accès à la modification (niveau 1), lire alors les paramètres présents dans le variateur et vérifier leur conformité au problème : type de moteur, vitesse maxi,...
- Si l'on a accès à la modification (niveau 2) configurer alors le variateur. Ceci peut être effectué OFF LINE dans un fichier puis transféré ou modifié « ON LINE ».
  - ◆ Choix moteur.
  - ◆ Choix des paramètres d'asservissement (sans la partie puissance, on ne peut pas en vérifier la validité).
  - ◆ Choix annexes : validation freins, sorties analogiques, stratégie de sécurité...
- Remettre en place le bornier B6 (relais OK et READY).

Par le logiciel, forcer le variateur à couple nul.

- Mettre alors la puissance. Normalement, la led « POWER ON » s'allume.
- Enlever le verrouillage « couple nul » par logiciel ou par contact, (mise à 24V de l'entrée « T=0 »).
- En utilisant les stimuli (logiciel PC ou terminal), procéder au réglage du système.
  - ◆ Stimulus « continu » (carré avec crête-crête = 0). Vérifier N maxi.
  - ◆ Stimulus « carré » ou procédure de réglage pour régler les paramètres d'asservissement.
  - ◆ Logiciel PME pour régler les prédicteurs si nécessaire.

Dans toutes ces manipulations, vérifier que la mécanique entraînée peut librement fonctionner.

### **6.1.3 Mise en service ou modification avec le terminal de visualisation / paramétrage / transfert des paramètres**

Le processus général est le même que précédemment.

L'utilisation du terminal de visualisation / paramétrage est réservé à des systèmes déjà programmés.

- Soit par le logiciel PME
- Soit par transfert de paramètres d'un variateur à un autre, à l'aide du logiciel PC ou du terminal.
- Soit par transfert physique de l'EEPROM contenant la personnalisation de l'application : carte SZ 6608B

## 6.2 Détection des causes d'arrêt

### 6.2.1 Visualisation par LED - Fonction Alimentation

LED	COULEUR	ROLE
POWER ON	Verte	Présence puissance et alimentation auxiliaire, sans défaut ni dans la fonction alimentation, ni dans la fonction contrôle d'axe.
POWER OFF	Rouge	Alimentation auxiliaire présente. Pas d'alimentation puissance (soit sur un défaut, soit par mise hors tension°)
OVER VOLT	Rouge	Surtension tension de bus ou réseau
OVER CUR	Rouge	Surcourant interne de l'alimentation, ou circuit de précharge des condensateurs endommagé (résistance de limitation du courant de charge coupée ou contacteur interne endommagé)
PHASE	Rouge	Absence d'une phase réseau.

Les valeurs de surtension de bus et réseau sont les suivantes :

Surtension bus	Surtension réseau
850 V	550 V <sub>eff</sub>

En fonctionnement normal l'état des LED est le suivant :

- POWER ON                      Verte
- POWER OFF                    Eteinte
- OVER VOLT                     Eteinte
- OVER CUR                      Eteinte
- PHASE                         Eteinte

Surveillance du courant de l'alimentation de puissance:

	DPD 50/80	DPD 100/120	DPD 150	DPD 200	DPD 300
Courant de bus maxi en fonctionnement pour 100ms	50	100	150	200	300
courant instantané de Blocage du pont réseau	90	150	210	300	450

## 6.2.2 Visualisation des anomalies - Fonction Variateur

Les incidents sur la fonction variateur peuvent être visualisés de 2 façons.

- **En face avant du variateur** grâce aux leds « RUN » et « FAULT »

RUN (verte)	FAULT (rouge)	SIGNIFICATION
☀		Fonction microprocesseur correcte. Etat normal
		Défaut
☀	cl	Poursuite du fonctionnement avec performances réduites
☀	☀	Défaut avec arrêt de la puissance
	☀	Défaut CPU avec arrêt de la puissance
		LEDS « RUN » « FAULT » éteintes. Pas d'alimentation

☀ : Led allumée

Cl : Led clignotante

- **par la liaison série RS232**
  - ◆ Avec le logiciel PME, qui précise en clair, l'indication du problème et des conseils pour y remédier.
  - ◆ Avec le terminal de visualisation / paramétrage.

### 6.2.2.1 Traitement des défauts

Nous rencontrons 2 cas :

- **Défauts avec led « FAULT ».allumée**

Ces défauts entraînent :

- ◆ L'ouverture du contacteur principal et la mise hors tension de la puissance.
- ◆ La mémorisation, dans l'axe, du code du défaut d'origine.

- **Défauts avec led « FAULT ».clignotante**

Ces défauts entraînent :

- ◆ Une réduction du courant moteur
- ◆ Aucune action sur le relais OK du DIGIVEX Power Drive.

Ce cas se rencontre :

- ◆ Pour une température de dissipateur DIGIVEX excessive.
- ◆ Pour un courant moyen variateur excessif ou un courant efficace moteur excessif si le paramétrage du variateur autorise la poursuite du fonctionnement. Le choix de poursuivre le fonctionnement avec réduction de courant ou de s'arrêter est fait par le choix de la stratégie de "protection courant" dans la fenêtre "asservissement" du logiciel de paramétrage.

### 6.2.2.2 Surveillance des courants

#### Courant moyen variateur

Chaque variateur est caractérisé par 2 courants.  
Par exemple pour un DIGIVEX Power Drive 50/80 :

- ◆ le courant permanent admissible 50A (valeur crête de la sinusoïde).
- ◆ le courant impulsionnel maximal 80A, admissible pendant un temps limité (0.3 à 1 sec).

Afin d'éviter un échauffement excessif du variateur, on compare le courant moyen [ $I = f(t)$ ], après filtrage de l'ordre de 2 secondes, au courant permanent admissible. On a alors le choix entre 2 stratégies :

- ◆ Stratégie 1 : Défaut, avec, à terme, ouverture du relais « OK » de l'alimentation et du contacteur principal.
- ◆ Stratégie 2 : Réduction du courant permanent de l'axe à 90% du courant permanent admissible. La LED « FAULT » clignote.

#### Courant efficace moteur

Pour prévenir un déclenchement thermique du moteur par la sonde thermique, le variateur surveille le courant efficace [ $I^2 = f(t)$ ].

Le courant efficace est comparé au courant permanent admissible en rotation lente par le moteur  $\hat{I}_0$  (après un filtrage du 1<sup>er</sup> ordre de constante de temps 20 sec). Cette donnée, caractéristique du moteur, est connue du variateur dès que le choix moteur/variateur est fait.

Comme précédemment on a le choix entre 2 stratégies :

- ◆ Stratégie 1 : Défaut.
- ◆ Stratégie 2 : Réduction du courant impulsionnel variateur à  $0.9 \hat{I}_0$  moteur. La LED « FAULT » clignote.

#### Courant en sortie du variateur

Nous avons ici 2 surveillances :

- ◆ Protection contre les courts-circuits : Surveillance de la dérivée du courant.
- ◆ Courant excessif en sortie (maxi de I) : On regarde si le courant mesuré dépasse de 30% le courant impulsionnel du variateur.

Dans les 2 cas, il y a déclenchement d'un défaut.

### 6.2.2.3 Surveillance des températures

#### Température du dissipateur du DIGIVEX Power Drive

- ◆ Si la température est inférieure à 70°C au dissipateur, rien ne se passe.
- ◆ De 70 à 94°C, il y a diminution du courant impulsif que peut délivrer le variateur (la LED « FAULT » clignote à basse fréquence).
- ◆ A 95°C, déclenchement en défaut.

#### Température du bobinage servomoteur

Chaque moteur possède une sonde thermique. Lors de la personnalisation de l'axe, cette sonde peut être prise en compte ou non. Si elle est prise en compte (cas général), une température excessive du moteur provoque un défaut.

#### Température ambiante

Mesurée entre les cartes électroniques, elle arrête le fonctionnement au delà de 70°C.

### 6.2.2.4 Autres surveillances

#### **Absence resolver**

Défaut resolver ou défaut câblage.

#### **Vitesse excessive**

Vitesse > 1.15 fois la vitesse maximale du réglage moteur/variateur.

Ces 2 cas entraînent un défaut avec :

- Allumage rouge de la LED « FAULT ».

#### **Absence de tension de bus continue**

Cette situation peut venir du simple fait de couper l'alimentation (sans défaut) ou bien d'un défaut d'alimentation.

Si le fait d'avoir coupé la puissance ne vient pas d'un défaut d'axe :

- La LED « RUN » reste allumée.
- La LED « FAULT » reste éteinte.

### 6.2.2.5 Tableau résumant les défauts et les diagnostics

☀ : Led allumée, E=LED éteinte, CLR=clignotant rapide, CLL=clignotant lent

LED RUN (verte)	LED FAULT (rouge)	DIAGNOSTIC LOGICIEL PC	DIAGNOSTIC TERMINAL DE PROGRAMMATION	COMMENTAIRE
☀	☀	Courant maxi. Variateur atteint	Overcurrent	
☀	☀	Défaut dl/dT	Short circuit	Court circuit en sortie ou mise à la terre
☀	☀	Courant moyen excessif	I average fault	Trop de courant demandé au variateur
☀	☀	Courant efficace excessif	I RMS fault	Trop de courant demandé au variateur. Cycle trop contraignant
☀	☀	Température moteur excessive	Motor overtemp.	Cycle trop contraignant ou manque ventilation moteur
☀	☀	Température dissipateur	Fin overtemp.	
☀	☀	Température ambiante excessive	Ambient overtemp.	Arrêt ventilation ou température armoire excessive
☀	☀	Défaut resolver	Resolver fault	Problème resolver ou câblage
☀	☀	Vitesse excessive	Overspeed	Référence vitesse > 10V ou paramétrage vitesse erroné
E	☀	défaut CPU	CPU fault	
☀	☀	Surtension Bus	Bus overvoltage	Récupération d'énergie de freinage impossible Déconnexion du réseau
☀	☀	Défaut carte personnalisation	EEPROM fault	La carte de personnalisation est incompatible avec le calibre ou le type de variateur.
☀	☀	Définition axe-broche	SPINDLE BIT DEF.	Incompatibilité du type de pilotage (axe-broche) avec la carte de personnalisation SZ6608B
☀	☀	Moteur non-raccordé	MOTOR Disconnect	Le moteur est mal raccordé
E	E	Liaison impossible		Pas d'alimentation

LED RUN (verte)	LED FAULT (rouge)	DIAGNOSTIC LOGICIEL PC	DIAGNOSTIC TERMINAL DE PROGRAMMATION	COMMENTAIRE
☀	CLR	courant moyen excessif  OU courant efficace excessif		Trop de courant moyen demandé au variateur. Réduction du courant I moyen > calibre variateur  Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I <sub>o</sub> moteur
☀	CLL	Température dissipateur excessive		Trop de courant efficace demandé au variateur Cycle trop contraignant. Réduction du courant I efficace variateur > I <sub>o</sub> moteur

### 6.2.2.6 Actions correctrices

Les incidents que l'on peut rencontrer (issus d'erreurs de câblage ou de mauvaises manipulations, sont les suivantes) :

- Défaut resolver / Resolver fault
  - ◆ Vérifier le raccordement resolver.
- Courant maxi variateur / Overcurrent
  - ◆ Mauvais raccordement moteur (manque une phase moteur).
  - ◆ Le moteur programmé ne correspond pas au moteur raccordé.
- Vitesse excessive / Overspeed
  - ◆ Mauvais réglage de N maxi.
  - ◆ Passage accidentel en régulation de couple.
- Le moteur ne tourne pas et reste sans couple
  - ◆ Le système est mis à couple nul (entrée « Hard » ou « Soft » T = 0). En particulier, le couple a été forcé à 0 lors d'un transfert global. Remettre le système sous couple (voir notice logiciel ou notice terminal).
  - ◆ Le moteur n'est pas raccordé.
- Le moteur ne tourne pas, mais a du couple
  - ◆ Les entrées CW et CCW sont mises à zéro (Hard ou Soft). Contrôler avec le logiciel ou le terminal.

### 6.2.2.7 Afficheur 7 segments (SS 6611 monté)

Fonction : Fournir une information de l'état du DIGIVEX avec discrimination des défauts.

Format : Se place dans la partie supérieure du DIGIVEX

Description :

Affichage	Description
0	Axe sous tension, Puissance non présente
1	Axe OK, Puissance présente
2	Défaut resolver
3	Température ambiante ou dissipateur excessive
3 Clignotant	Température dissipateur excessive / réduction de courant
4	Vitesse excessive
5	Courant maxi alimentation
6	Courant maxi variateur atteint ou Défaut di/dt
7	Courant moyen excessif ou Courant efficace excessif
7 Clignotant	Courant moyen excessif ou Courant efficace excessif : Réduction
8	Surtension de bus
9	Température moteur excessive
A	Défaut définition axe / broche
F	Incompatibilité calibre axe avec PERSONNALISATION
C	Moteur non raccordé
. ( point)	Défaut CPU
- ( tiret )	Défaut non répertorié

## 7. OPTIONS

### 7.1 Les associations possibles

Compatibilité des options		Codeur intégré SC6631	Afficheur 7 segments SS6611	Fonction Indexage SH6601	Codeur SINNCOS SC6643
<b>Codeur intégré</b>	SC6631		X	X	
<b>Afficheur 7 segments</b>	SS6611	X			
<b>Fonction Indexage</b>	SH6601	X			
<b>SIN/COS</b>	SC6643				X

Exemple d'association : Codeur intégré + Afficheur 7 segments  
 OU  
 Codeur intégré + Fonction indexage

### 7.2 Emulation codeur (carte SC6631)

Le resolver est avant tout un capteur de position. Il est utilisé pour la mesure de la position du rotor par rapport au stator.

Une carte optionnelle, placée dans la partie supérieure de la carte régulation du DIGIVEX Power Drive, permet de transformer le signal issu du resolver en une suite d'impulsions identiques à celles issues d'un codeur incrémental : A, B, 0 et leur complément.

#### 7.2.1 Programmation de la résolution et de la position du top zéro

Cette programmation se fait à l'aide du logiciel Parvex Motion Explorer ou par le terminal.

L'appel de ce paramétrage se fait :

- Soit en mode graphique (cliquer 2 fois dans émulation codeur).
- Soit par les menus : Paramètres + options.
- Soit par le clavier terminal.

#### Résolution

Ajustable entre 1 et 16384, soit par les touches +/-, soit en entrant directement un nombre (seulement en OFF LINE).

#### Ajustage du top zéro

Ajustage par apprentissage, le PC travaillant « on line ».

Lorsque l'opérateur juge la position convenable, il confirme par une prise en compte du top zéro.

## 7.2.2 Caractéristiques électriques

L'interface électrique de sortie répond à la norme RS 422 des liaisons séries différentielles. Le circuit utilisé est un « LINE DRIVER » du type MC 26 LS 31 D. Les caractéristiques électriques sont donc intimement liées à l'usage de ce composant.

### Alimentation en tension

Les cartes émulation codeur présentant une isolation galvanique entre l'étage de sortie à travers 3 opto-coupleurs, nécessitent d'être alimentées par une source extérieure +5V, +/-10%, 100mA comme le sont les codeurs incrémentaux.

En aucun cas cette alimentation, uniquement destinée à l'isolation galvanique, ne permet de conserver l'information de position issue du resolver en cas de coupure des bas niveaux du variateur.

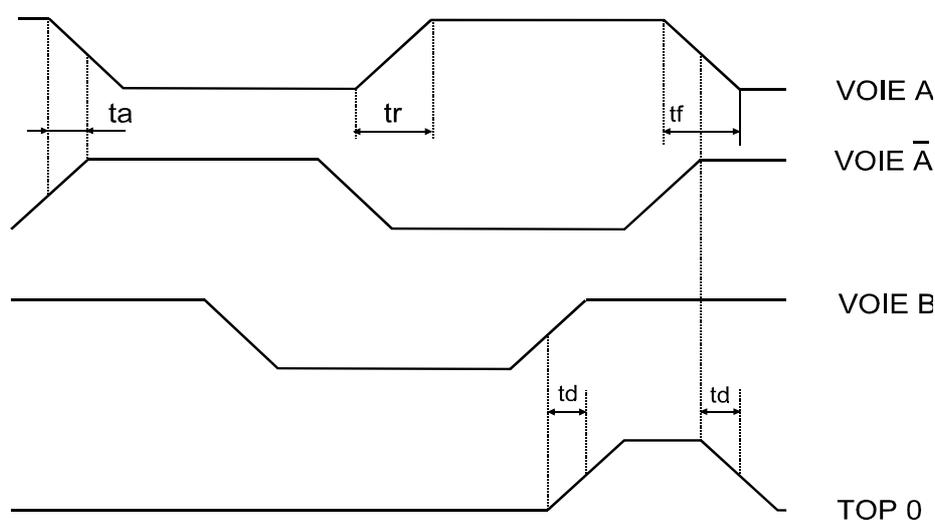
### Tenue aux court circuits

Une seule sortie peut être court circuitée au 0V à un instant donné

### Allure des signaux

Niveaux des signaux :

- $U_{high} \geq 2.5V$  pour  $I_{high} \geq -20mA$
- $U_{low} \leq 0.5V$  pour  $I_{low} \leq 20mA$



### Temps de commutation :

Temps de montée ou de descente défini de 10% à 90% de la grandeur considérée sans câble et sans charge.

$$tr = tf = 45ns \text{ (valeur typique)}$$

### Ecart de temps entre voies directe et complémentée

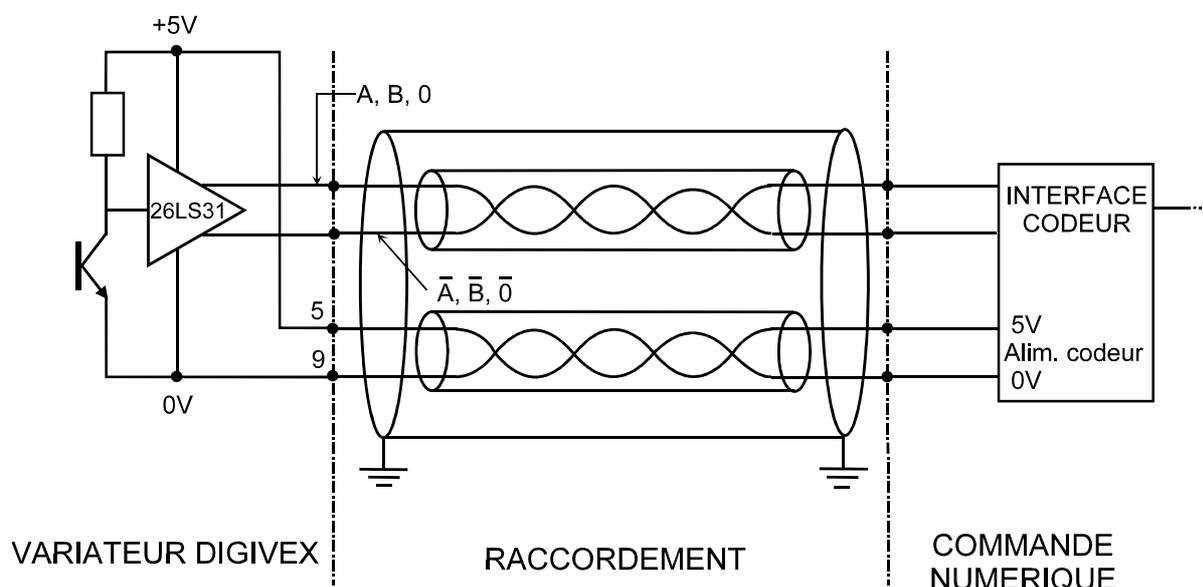
Ecart de temps défini à 50% des grandeurs considérées sans câble et sans charge.

$$-6ns \leq ta \leq 6ns \text{ (maximum)}$$

### Ecart de temps entre les voies A, B et le top 0

Ecart de temps défini à 50% des grandeurs considérées sans câble et sans charge.

$$-6ns \leq td \leq 6ns \text{ (maximum)}$$



Prise Sub-D 9 broches, « Encoder ». Section maximale des conducteurs : 0.5 mm<sup>2</sup>.

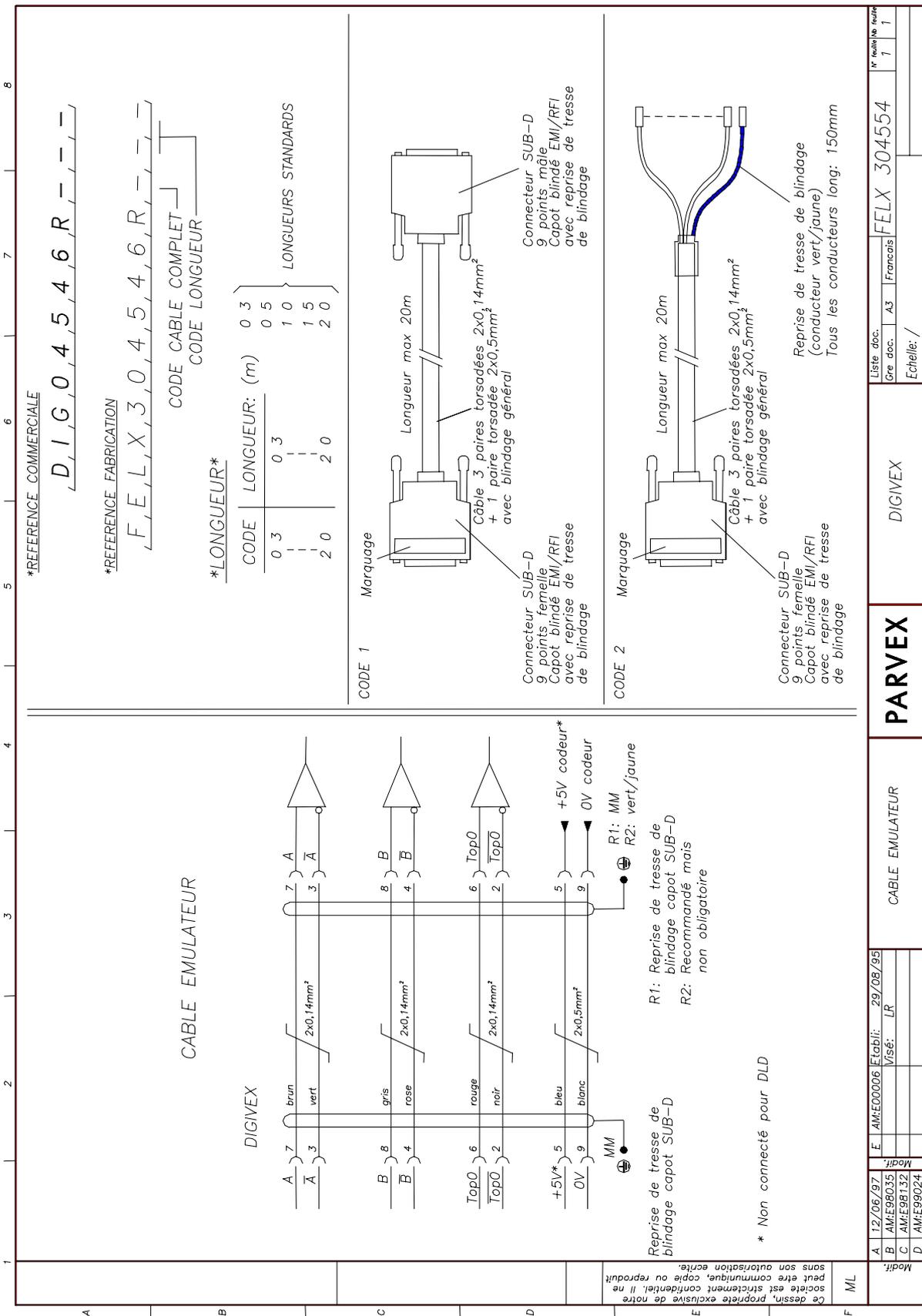
CONTACT	TYPE	ROLE
1	.	
2	Sortie	Top 0
3	Sortie	$\overline{A}$
4	Sortie	$\overline{B}$
5	Entrée	5V
6	Sortie	Top 0
7	Sortie	A
8	Sortie	B
9	Entrée	0V

### 7.2.3 Câble émulation codeur

Câble constitué de 3 paires torsadées de 0.14mm<sup>2</sup>, d'une paire torsadée de 0.5mm<sup>2</sup> pour l'alimentation 5V et d'un blindage général.

Référence du câble recommandé par PARVEX, CB08307

Possibilité de livrer le câble équipé de ses prises SUB-D, voir plan FELX 304554.



# 8. CERTIFICAT UL

**Certificate of Compliance**

Certificate Number 120104 - E214717 Page 1 of 2  
Report Reference E214717, October 23rd, 2003  
Issue Date 2004 January 12

 **Underwriters Laboratories Inc.®**

*Issued to:* **PARVEX S A**  
**8 AVE DU LAC**  
**21000 DIJON FRANCE**

*This is to certify that representative samples of* **Power Conversion Equipment**  
**Three Phase Input Model DPD, DPM**

*Have been investigated by Underwriters Laboratories Inc.® in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.*

*Standard(s) for Safety:* **UL 508C - Power Conversion Equipment**  
**CSA C22.2 No. 14-95 - Industrial Control Equipment**

*Additional Information:* **See Addendum for Electrical Ratings**

Only those products bearing the UL Listing Mark for the US and Canada should be considered as being covered by UL's Listing and Follow-Up Service meeting the appropriate requirements for US and Canada.

The UL Listing Mark for the US and Canada generally includes: the UL in a circle symbol with "C" and "US" identifiers;  the word "LISTED"; a control number (may be alphanumeric) assigned by UL; and the product category name (product identifier) as indicated in the appropriate UL Directory.

**Look for the UL Listing Mark on the product**

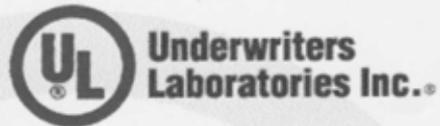
Issued by: *P. Pham/BC*  
**P. PHAM - Project Engineer**  
UL International France SA  
Pursuant to the Corporate Services Agreement between UL International France SA and Underwriters Laboratories Inc. ("UL"), UL hereby accepts and issues this Certificate of Compliance. For questions in France, you may call 33 01 60 19 88 00.

Reviewed by: *D. Roux/BC*  
**D. ROUL - Project Engineer**  
UL International France SA

# Certificate of Compliance

Certificate Number 120104 - E214717  
 Report Reference E214717, October 23rd, 2003  
 Issue Date 2004 January 12

Page 2 of 2



This is to verify that representative samples of the product as specified on this certificate were tested according to the current UL and UL requirements.

**Electrical Ratings:**

The output current ratings below are steady state, 100% values.  
 Then a linear reduction of the currents based on the temperatures of the heatsink (via NTC) is applied: from 70°C (160%) to 95°C (100%). The drive shuts down when the temperatures of the heatsink (via NTC) reaches 95°C.

Model	Main Input Vac Phase Freq.	Main Input I (A rms)	Output Voltage Vac Phase Freq. range	Output I (A) rms	Short Circuit Rating (A)	Required Branch Circuit Protection Ferraz Class J Time Delay fuse (JDDZ)	Auxiliary input fuse (JDDZ)	Aux. Input Vac Phase	Aux. Input I (A rms)	Automatic control supply (Relay input)
PDP or DPM series	400Vac 3 phases 47-63 Hz	32 A #	0-400 Vac 3 phase 0-1.5 kHz	31 A	5,000	AJT40 (40A)	ATDR2 (2A)	400Vac 1 phase 47-63 Hz	0.2 A max	250Vac Max

# Output max. power: 16kW

Thermal Protection Connection for Motor (Connection B4: TH+ and TH-). TH- is referenced to 0 V, 15 V from TH+ to TH-.

Issued by: *P. Pham/PC*  
**P. PHAM - Project Engineer**

Reviewed by: *D. Roux/PC*  
**D. ROUL - Project Engineer**

UL International France SA  
 Pursuant to the Corporate Services Agreement between UL International France SA and Underwriters Laboratories Inc. ("UL"), UL hereby accepts and issues this Certificate of Compliance.