

# **Brevet de Technicien Supérieur ÉLECTROTECHNIQUE**

## **Epreuve d'Avant Projet**

**DUREE : 8 Heures 30 min.**  
Dont 30 min de repas pris sur place

**COEFFICIENT : 2**

### ***"usine de production de câbles spéciaux"***

**Constitution du sujet**

- **Présentation des motifs qui sont à l'origine de l'étude de l'avant projet**
- **Description et utilisation des moyens de l'entreprise**
- **Cahier Questionnement**
- **Documentations constructeurs**
- **Cahier réponse**

**Rédiger les justifications des réponses aux questions posées sur feuilles de copie et reporter les résultats terminaux sur le document réponse**

**Apporter le plus grand soin à la rédaction de votre travail, notamment aux représentations graphiques, il en sera tenu compte dans la notation.**

---

## **Cahier réponses**

---

## Partie A : l'assembleuse AS09

### Problème technique A1 : étude du pas d'assemblage.

**A1.1** démonstration de la formule de  $L_{cond}$  . répondre sur votre copie.

**A1.2** calcul de la longueur théorique du brin B1.

**A1.3** Validité des paramètres de consigne, pas réel, longueur du brin B1.

**A1.4** synthèse des résultats. Répondre sur le document réponse A1 page suivante.

**A1.5** conclusion.

## Document réponse A1

	Vitesse chenille (m/min)	Vitesse plateau (tr/min)	Vitesse chenille (m/min)	Vitesse plateau (tr/min)	
	1,92	20	1,49	19,8	Longueur B1 (m)
Pas théorique (mm)	96				
Pas réel (mm)					

**Problème technique A.2 : calcul de l'accélération maximale**

**A2. 1** En cas de perte d'adhérence, il se produit :

**A2. 2** Valeur de l'effort normal minimum : compléter le document réponse A22 et reporter la valeur numérique ci-après.

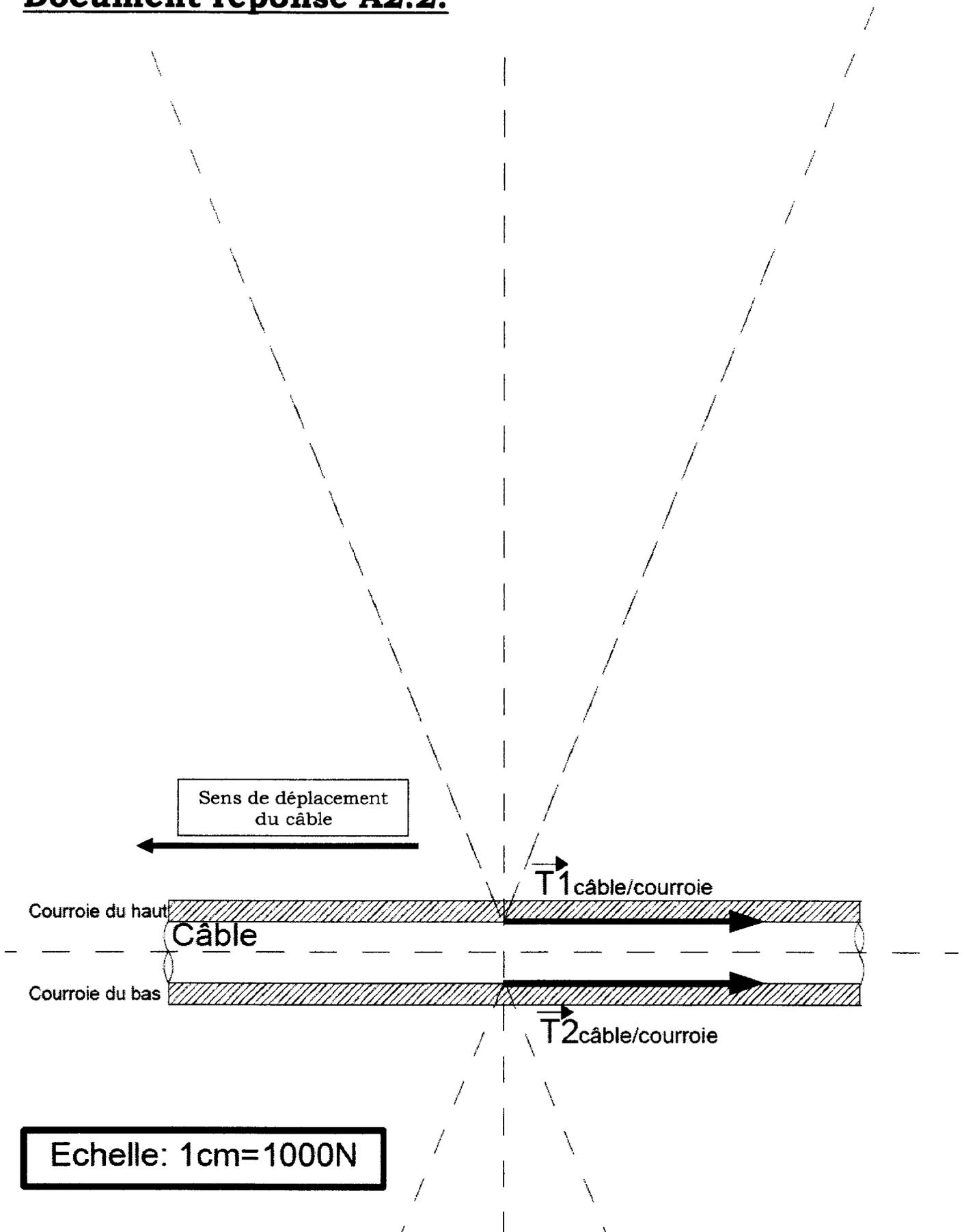
**A2. 3** Valeur de la pression d'alimentation des vérins :

**A2. 4** Valeur de l'effort normal pour une pression des vérins de 8 bars : compléter le document réponse A2.2 et reporter la valeur numérique ci-après.

**A2. 5** Valeur de l'accélération maximale du câble

**A2. 6** Valeur de l'accélération maximale du moteur:

## Document réponse A2.2:



**Problème technique A.3 : choix de la configuration automate, du variateur et contrôle du variateur par l'automate**

**A3. 1** Configuration automate:

**A3. 2** Référence du terminal de dialogue:

**A3. 3** Utilité d'une alimentation auxiliaire (à compléter après avoir rempli le document réponse A3.3):

**A3. 4** Référence du variateur de vitesse:

**A3. 5** Répondre sur le document réponse A.3.5

**A3. 6** Répondre sur le document réponse A.3.6



# Document réponse A3.5 :

Bloc : rampe  
 Auteur :  
 Date de création : 25.03.2006 15:20:58  
 Dernière modification : 25.03.2006 16:11:20

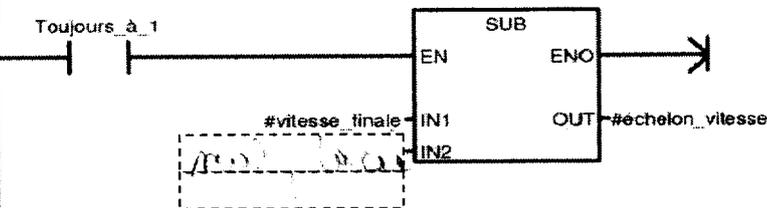
Mnémonique	Type var.	Type de données	Commentaire
EN	IN	BOOL	
%LD0 vitesse_initiale	IN	REAL	vitesse initiale (en m/mn pour la chenille et en tr/mn pour le plateau)
%LD4 vitesse_finale	IN	REAL	vitesse finale (en m/mn pour la chenille et en tr/mn pour le plateau)
%LD8 durée_accélération	IN	REAL	durée d'accélération (en s)
%LD12 vitesse_nominale	IN	REAL	vitesse pour une consigne de 100% du variateur
	IN_OUT		
%L16.0 rampe_générée	OUT	BOOL	mis à 1 lorsque la rampe a été générée
%LD17 consigne_variateur	OUT	REAL	consigne du variateur
	OUT		
%LD21 échelon_vitesse	TEMP	REAL	=vitesse_finale-vitesse_initiale
%LD25 nombre_pas	TEMP	REAL	=2*durée_accélération
%LD29 incrément	TEMP	REAL	=échelon_vitesse/nombre_pas
%LD33 consigne_brute	TEMP	REAL	consigne avant mise à l'échelle
%LD37 facteur_échelle	TEMP	REAL	facteur de mise à l'échelle de la consigne
	TEMP		

## SOUS PROGRAMME DE GENERATION DE RAMPE DE VITESSE

Le bit système Horloge\_1s (SM0.5) sert de référence pour générer la rampe: sur front montant et sur front descendant de SM0.5, la valeur de la consigne vitesse variateur doit être incrémentée de la valeur  $\text{incrément} = (\text{vitesse\_finale} - \text{vitesse\_initiale}) / (2 * \text{durée\_accélération} - 1)$ .  
 Il faut donc dans un premier temps calculer l'incrément, puis faire la mise à l'échelle pour la consigne variateur (100% = vitesse nominale)

### Réseau 1 Calcul de l'incrément

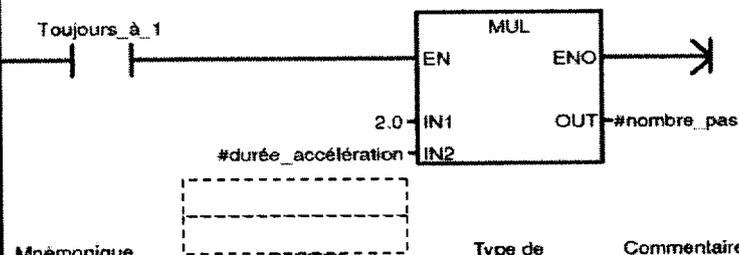
Calcul intermédiaire de l'échelon de vitesse



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Toujours_à_1	%SM0.0	BOOL	Bit toujours à 1

### Réseau 2 Calcul de l'incrément

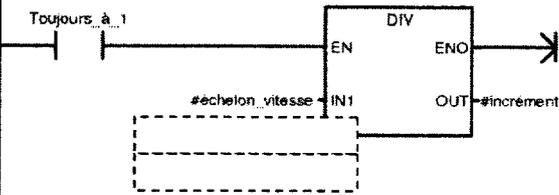
Calcul intermédiaire du nombre de pas



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Toujours_à_1	%SM0.0	BOOL	Bit toujours à 1

**Réseau 3** Calcul de l'incrément

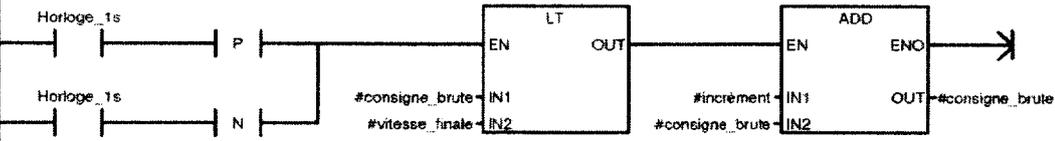
Calcul final de l'incrément



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Toujours_à_1	%SM0.0	BOOL	Bit toujours à 1

**Réseau 4**

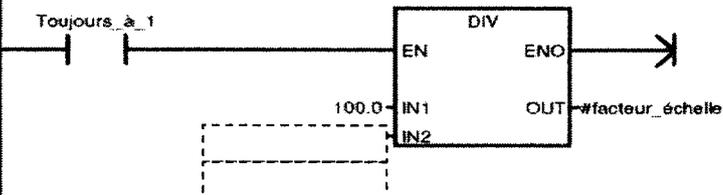
Incrémentation toutes les 0.5s de la consigne brute, tant que celle-ci est inférieure à la vitesse finale



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Horloge_1s	%SM0.5	BOOL	Bit toujours à 1

**Réseau 5**

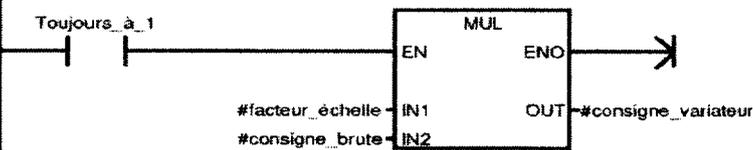
Calcul du facteur de mise à l'échelle de la consigne brute



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Toujours_à_1	%SM0.0	BOOL	Bit toujours à 1

**Réseau 6**

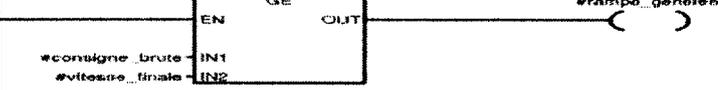
Calcul de la consigne variateur à partir de la consigne brute



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
Toujours_à_1	%SM0.0	BOOL	Bit toujours à 1

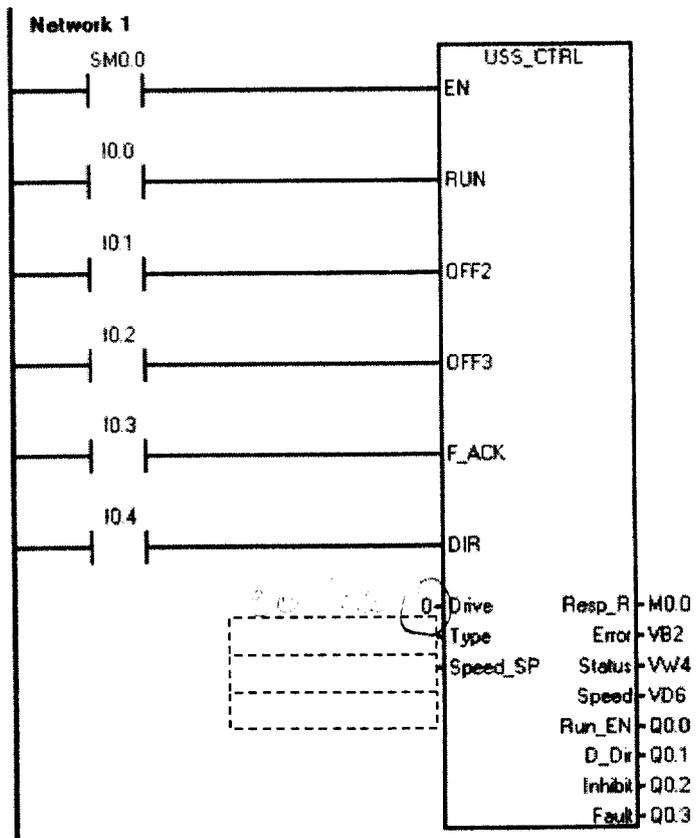
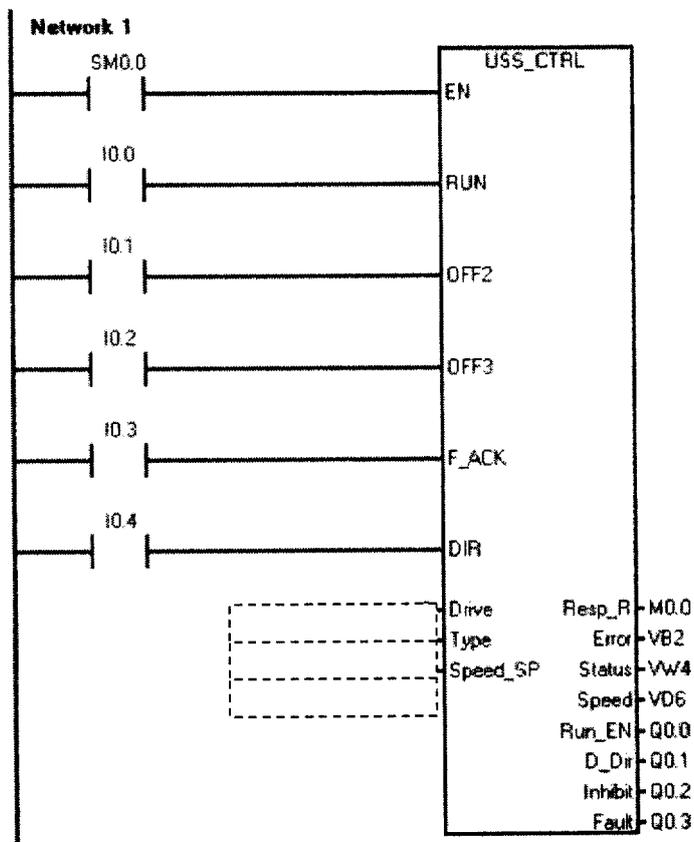
**Réseau 7**

Indication de fin de rampe



Mnémonique	Adresse	Type de données	Commentaire
#consigne_brute			
#vitesse_finale			

## Document réponse A.3.6



**Problème technique A.4 : Redéfinition de la distribution BT normal/secours**

**A4. 1** Valeur du courant d'emploi de la canalisation: répondre sur le document réponse A4.1

**A4. 2** Référence de la canalisation:

**A4. 3** Valeurs des courants de court-circuit sur les jeux de barre Alim Atelier et Gaine 600A: répondre sur le document réponse A4.3

**A4. 4** Référence du disjoncteur Alim Atelier:

**A4. 5** Référence du disjoncteur Gaine 600A:

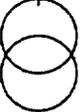
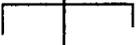
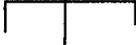
**A4. 6** Référence du déclencheur et réglages:

### Document réponse A.4.1

<i>Machine</i>	<i>Puissance absorbée (kW)</i>	<i>Cos <math>\varphi</math></i>	<i>Puissance réactive (kVA<sub>r</sub>)</i>
Assembleuse AS01	20	0,8	
Assembleuse AS02	14	0,8	
Assembleuse AS03	20	0,8	
Assembleuse AS04	35	0,8	
Assembleuse AS05	17	0,8	
Assembleuse AS06	22	0,8	
Assembleuse AS07	15	0,8	
Assembleuse AS08	35	0,8	
Assembleuse AS09	55	0,8	
Extrudeuse EX01	15	0,95	
Extrudeuse EX02	15	0,95	
Extrudeuse EX03	9	0,95	
Extrudeuse EX04	9	0,95	
Extrudeuse EX05	19	0,95	
TOTAL			

Valeur du courant d'emploi de la canalisation :

### Document réponse A.4.3

schémas	Parties de l'installation	Résistances (mΩ)	Réactances (mΩ)
	Réseau amont S <sub>KQ</sub> =500MVA		
	Transformateur S=1000kVA U <sub>cc</sub> =..... P <sub>cu</sub> =..... U=.....		
	Liaison transformateur- disjoncteur 3*(5*185) Cuivre L=45m		
	Disjoncteur transfo	0	0
	JdB TGBT	0	0
	Disjoncteur ALIM ATELIER	0	0
	Liaison alim atelier 3*(2*150) Cuivre L=124m		
	JdB TGBT Atelier	0	0
	Disjoncteur GAINÉ 600A	0	0
	Total		

Valeur du courant de court-circuit au niveau du Jdb TGBT :

Valeur du courant de court-circuit au niveau du Jdb TGBT ATELIER :

## Partie B : réduction de la consommation d'électricité

### Problème technique B1 : étude économique de la solution envisagée

**B1.1** équation de la caractéristique  $F(\theta_{\text{retour}})$  du variateur.

**B1.2** calculs des fréquences du variateur : répondre sur le document réponse B1.2.

**B1.3** tracé des points de fonctionnement : répondre sur le document réponse B1.1.

**B1.4** calcul de la puissance moyenne annuelle : répondre sur le document réponse B1.2.

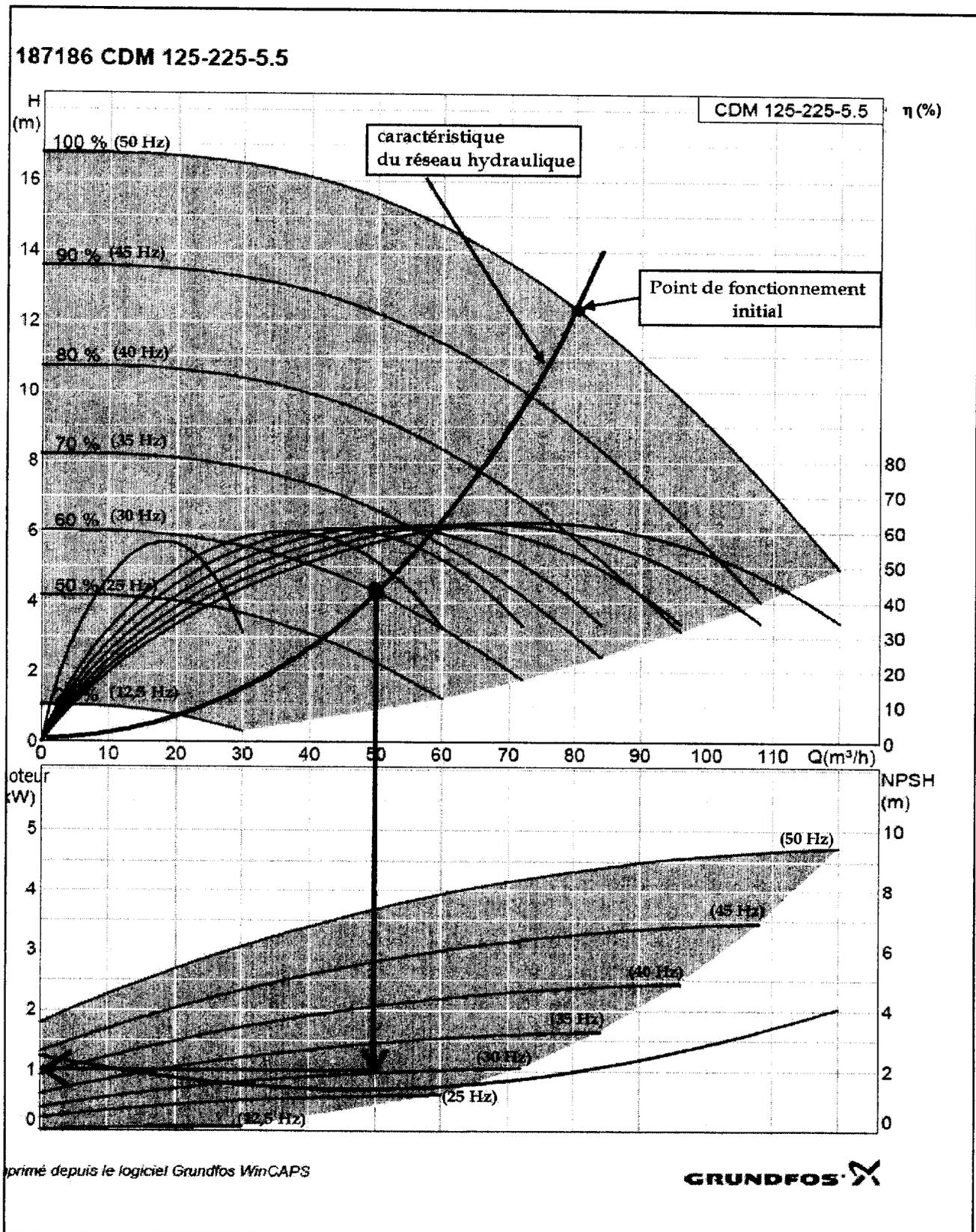
**B1.5** équation de  $C(A)$ . Tracer la droite sur le document réponse B1.3.

**B1.6** équation de  $\text{Inv}+C(A)$ . tracer la droite sur le document réponse B1.3.

**B1.7** temps de retour sur investissement.

**B1.8** conclusion.

# Document réponse B1.1 : Caractéristiques de la pompe de circulation GRUNDFOS et du réseau hydraulique de l'installation

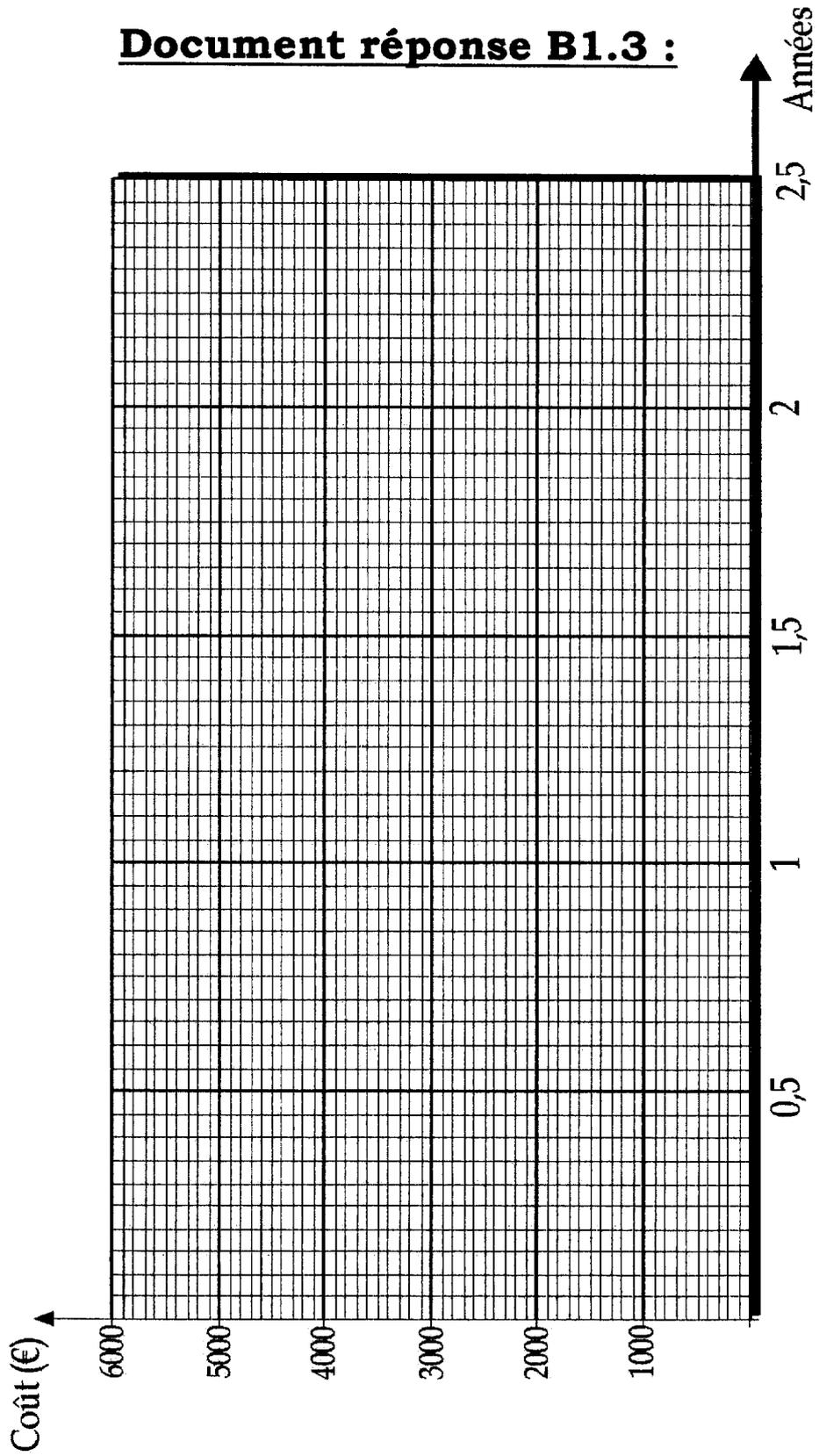


## Document réponse B1.2 :

Tableau de synthèse des puissances de la pompe optimisée

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	$\theta_{\text{retour}} (\text{°C})$	Fréquence (Hz)	$P_{\text{utile}}$ (kW)	$P_{\text{absorbée}}$ (kW)
<b>Janvier</b>	7	30	1	1,3
<b>Février</b>				
<b>Mars</b>				
<b>Avril</b>				
<b>Mai</b>				
<b>Juin</b>				
<b>Juillet</b>				
<b>Août</b>				
<b>Septembre</b>				
<b>Octobre</b>				
<b>Novembre</b>				
<b>Décembre</b>				
<b>Moyenne annuelle</b>				

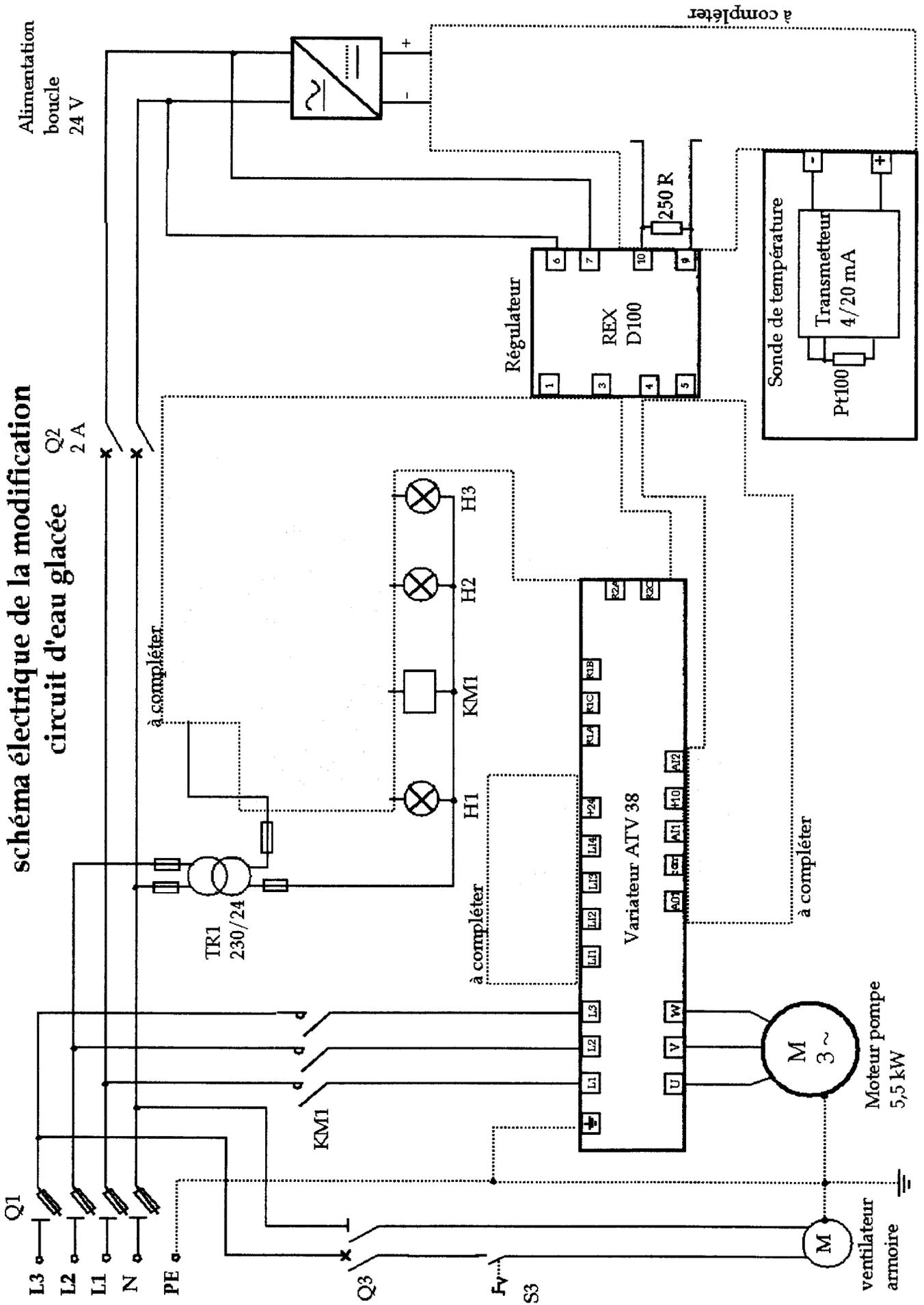
**Document réponse B1.3 :**



**Problème technique B2 : mise en œuvre du dispositif.**

# Document réponse B2

## schéma électrique de la modification circuit d'eau glacée Q2 2 A



# **Usine de production de câbles spéciaux**

---

## **Description et utilisations des moyens de l'entreprise**

---

# Sommaire

<b>chapitres</b>	<b>Page</b>
<b>Chapitre 1 : Présentation de l'assembleuse AS09</b>	<b>3</b>
<b>Chapitre 2 : Notions de pas d'assemblage</b>	<b>10</b>
<b>Chapitre 3 : alimentation de l'assembleuse AS09</b>	<b>13</b>
<b>Chapitre 4 : système de production d'eau glacée</b>	<b>18</b>

## Chapitre 1 : présentation de l'assembleuse AS09

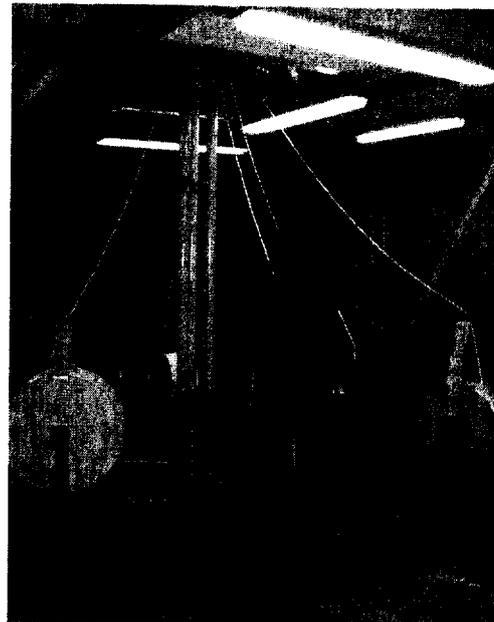
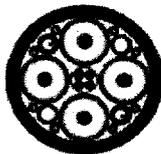
Titres du chapitre 1	Page
<b>Présentation générale de la machine</b>	<b>4</b>
<b>Synoptique AS09</b>	<b>8</b>
<b>Vue en coupe de la machine AS09</b>	<b>9</b>

## Présentation générale de la machine

L'assembleuse de câbles AS9 permet d'assembler des câbles spéciaux pour des applications allant de l'industrie nucléaire aux activités marines et sous-marines.

Exemple: câble pour sonar "émission - réception"

- 4 conducteurs de 0,25 mm<sup>2</sup>
- 4 Coaxiaux
- 4 fibres optiques multimodes 50/125 sous tubes
- 2 conducteurs de 1,4 mm<sup>2</sup>
- 8 conducteurs de 0,25 mm<sup>2</sup>
- Gaine finale d'étanchéité



### LES CARACTERISTIQUES DE LA MACHINE SONT LES SUIVANTES:

#### 1. Capacité:

- 60 départs à détorsion:
  - 60 tourets      ø      355
  - 41      tourets      ø      400
  - 36      tourets      ø      600
  - 18      tourets      ø      750
  - 8      tourets      ø      900
  - 7      tourets      ø      1050
  - 4      tourets      ø      1200
- pas maxi: 2500 mm
- pas mini: 20 mm
- diamètre de passage maxi: 120 mm
- vitesse de la cage: de 0 à 30 tr/mn
- rubanage concentrique: 2 têtes à rubaner pouvant admettre des galettes ø 300 extérieur alésage ø 150
- charge admissible: 5000 kg

#### 2. Implantation:

La cage de la machine est implantée sur une fosse comprenant:

- la motorisation de la cage
- le passage pour le câble de l'axe central sur un train de galets
- un châssis de support de la cage
- un rail de guidage extérieur du plateau
- l'accès à tout le système pour la maintenance

**Définition des divers éléments de la machine:****3.1. Dérouleur:**

- peut admettre des tourets de  $\varnothing$  600 à 1900
- réglage de la tension par un système à friction
- chargement sur bras articulé par vérin pneumatique
- vitesse maxi du dérouleur 90 m/mn
- charge maxi admissible: 2 T
- implantation: voir figure

**3.2. Guidage du câble dans la fosse:**

- sur un train de galets (diabolos)
- cheminement: jusqu'à l'axe central de la cage avec un rayon de courbure minimal de 1 m
- grosseur maxi du câble: 120 mm

**3.3. Cage (plateau):**

- vitesse maxi 30 tr/mn
- $\varnothing$  du plateau: 5 m
- $\varnothing$  passage intérieur mini: 5m
- capacité du plateau:
  - 60 tourets  $\varnothing$  355
  - 41 tourets  $\varnothing$  400
  - 36 tourets  $\varnothing$  600
  - 18 tourets  $\varnothing$  750
  - 8 tourets  $\varnothing$  900
  - 7 tourets  $\varnothing$  1050
  - 4 tourets  $\varnothing$  1200
- montage des tourets:
  - disposition: voir schémas
  - le montage se fait sur des berceaux adaptables sur les pivots du plateau qui peuvent admettre tous les types de plateau
  - entraînement simultané de tous les pivots par un système de chaîne à partir d'un pignon fixe sur le moyeu central
  - le pivot d'entraînement général est le seul mené sous le plateau
  - le système d'entraînement des pivots se fait intégralement sur le plateau entièrement caréné
  - entretien et interventions faciles à partir de la fosse
- guidage:
  - palier + butée sur la partie centrale
  - rail de guidage avec roulettes sur la périphérie (système silencieux)
  - un palier sur la partie haute au niveau de la tête d'assemblage
- motorisation:
  - entraînement par un moteur à courant continu
  - coupleur pour un démarrage souple
  - une boîte de vitesse 3 positions permettant en fonction de la charge du plateau et du pas:
    - position 1: 10 tr/mn
    - position 2: 20 tr/mn
    - position 3: 30 tr/mn
  - un frein à disque permettant une phase de ralentissement + une phase d'arrêt

- débrayage (position permettant le chargement des berceaux)
- une boîte inversion pour le sens DG avec témoins de position

### **3.4 Grilles de répartition:**

- une grille inférieure fixe permettant le passage de tous les types de câble ( $\varnothing$  maxi 50 mm) sur 3 couches dans la configuration du plateau
- un « porte-grille » supérieur permettant la fixation des grilles

### **3.5 Porte filière:**

- permet d'adapter des jeux de filières avec un  $\varnothing$  inférieur à 120 mm
- réglage en course verticale du moyeu porte-filière par un vérin pneumatique maintenant la filière stable dans la position voulue:
  - distance mini/grille = 50 mm
  - distance maxi/grille = 600 mm

### **3.6 Tête à rubaner:**

- type concentrique
- système de chargement des galettes
- prévu pour des galettes alésage  $\varnothing$  intérieur 150 mm et  $\varnothing$  extérieur 300 mm
- entraînement par moteur à courant continu:
  - vitesse maxi fonction du recouvrement et de la largeur de ruban mis
- une boîte inversion pour le sens DG avec témoins de position
- situation: située au dessus du porte filière verticalement

### **3.7 Lyre de renvoi supérieure:**

- réalisée comme la lyre de renvoi inférieure avec des diabolos suivant une développante de cercle (rayon de courbure mini = 1 m)
- système ajustable afin de maintenir le câble dans l'axe de la machine quel que soit son diamètre

### **3.8 Chenille de tirage:**

- effort de tirage maximal 1 T
- commandée par un moteur à courant continu

### **3.9. Enrouleur:**

- peut admettre des tourets de  $\varnothing$  600 à 1900 mm
- motorisation et réglage de la tension par un moteur à courant continu
- chargement sur bras articulé par des vérins pneumatiques
- vitesse maxi d'enroulement 90 m/mn
- charge maxi admissible: 5 T
- trancanage par système vis-écrou

### **3.10. Berceaux:**

- montage rapide des tourets entre pointe
- système de frein réglable
- 3 types:
  - 8 berceaux pour tourets  $\varnothing$  900 à 1200
  - 36 berceaux pour tourets  $\varnothing$  600 à 900
  - 60 berceaux pour tourets  $\varnothing$  355 à 400

Les berceaux pour les tourets de  $\varnothing$  900 à 1200 doivent avoir dans la partie supérieure un palier afin de les maintenir à l'aide d'un bras articulé situé sur l'axe central

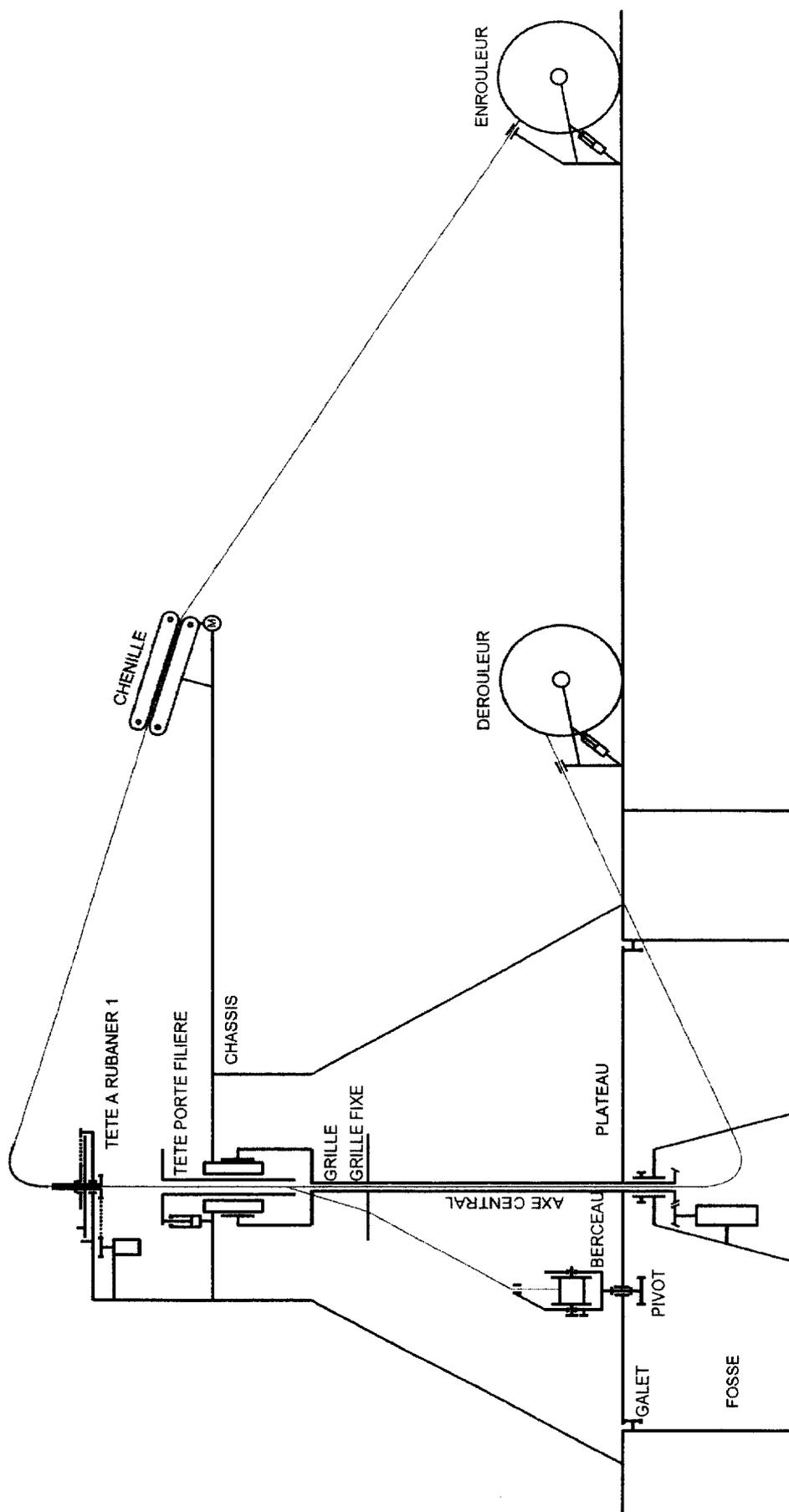
**4. Commande du système:**

par automate programmable Schneider TSX 47

**5. Pupitres:**

- Plateau:
  - M/A (marche/arrêt)
  - sens D/G (droite/gauche)
  - vitesse de rotation
- Tête à rubanner (1 et 2):
  - M/A (marche/arrêt)
  - sens D/G (droite/gauche)
  - pas
  - vitesse de rotation
  - réglage tension ruban
- Cabestan:
  - M/A (marche/arrêt)
  - sens D/G (droite/gauche)
  - vitesse linéaire
- Chenille:
  - M/A (marche/arrêt)
  - sens D/G (droite/gauche)
  - vitesse linéaire
  - O/F (ouvert/fermé)
- Enrouleur:
  - M/A (marche/arrêt)
  - sens D/G (droite/gauche)
  - pas trancanage
  - tension tirage
  - sélection  $\varnothing$  touret admissible
  - montée en vitesse de l'ensemble

synoptique de la machine AS09



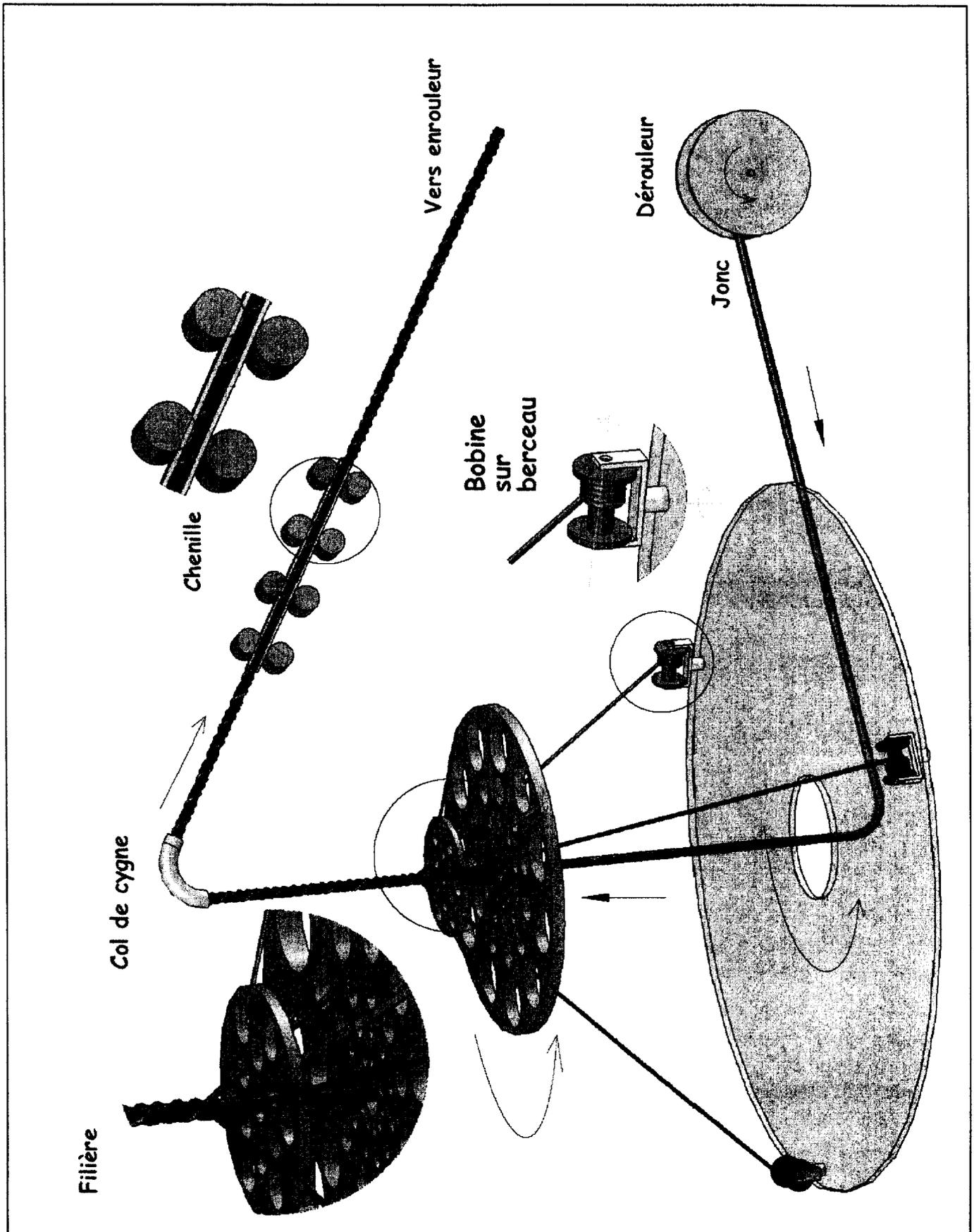
## Chapitre 2 : notions de pas d'assemblage

Ce chapitre présente une grandeur caractéristique des assemblages de câbles multiconducteurs : le pas de câblage.

C'est la filière qui permet aux différents câbles à assembler de s'enrouler autour du jonc.

Titres du chapitre 2	Page
<b>Schéma simplifié de la filière</b>	<b>11</b>
<b>Notions de pas d'assemblage</b>	<b>12</b>

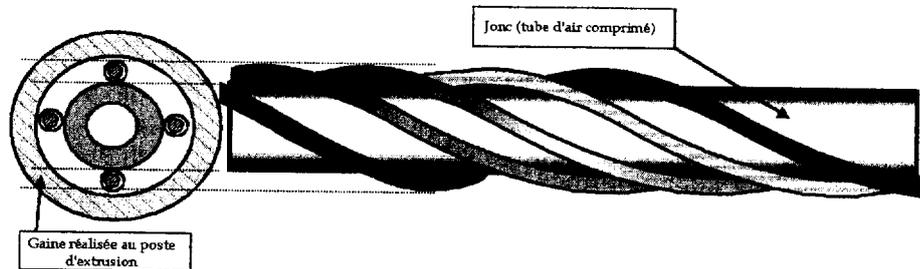
### Schéma simplifié de la filière( avec 3 brins )



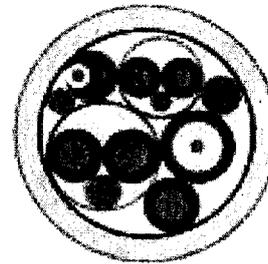
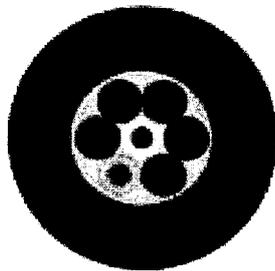
## Notion de pas d'assemblage :

Lorsqu'un câble est assemblé il est réalisé en enroulant, autour d'un conducteur central ou d'un conduit d'air comprimé (appelé jonc), plusieurs autres conducteurs.

Exemple :

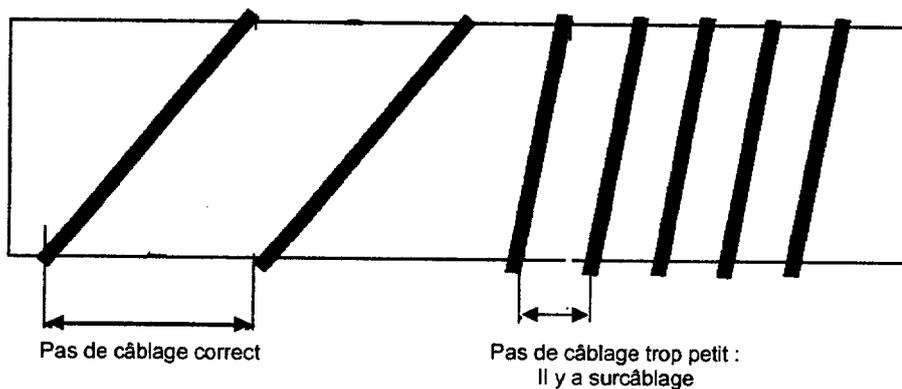


Câbles plus complexes vues de face :



Le pas d'assemblage peut alors se définir en représentant le câble enroulé autour du conducteur central de façon dépliée :

Exemple de schéma développé pour un câble



On remarquera que le surcâblage apparaît lorsque le pas diminue. En effet dans ce cas la longueur de câble enroulé augmente ce qui entraîne des erreurs sur les longueurs produites.

## Chapitre 3 : alimentation de l'assembleuse AS09

Ce chapitre présente la structure de la distribution électrique basse tension de l'usine et introduit les modifications structurelles apportées à celle-ci.

Titres du chapitre	Page
<b>Redéfinition de la distribution basse tension</b>	<b>14</b>
<b>Bilan des puissances</b>	<b>15</b>
<b>Schéma du TGBT ancien</b>	<b>16</b>
<b>Schéma du TGBT modifié</b>	<b>17</b>

**ALIMENTATION DE L'ASSEMBLEUSE AS09 : REDEFINITION DE LA DISTRIBUTION BASSE TENSION DE L'USINE POUR OPTIMISER LE FONCTIONNEMENT NORMAL/SECOURS**

L'installation basse tension actuelle prévoit que toutes les parties de l'usine, des bureaux aux ateliers, soient secourues par un groupe électrogène d'une puissance de 500kVA.

La société ayant fait l'acquisition de nouvelles machines depuis l'installation du groupe en 1995, le poste HT/BT a été changé en 2003 et sa puissance augmentée pour atteindre 1000 kVA.

Il s'avère donc que la puissance du groupe électrogène est nettement insuffisante pour fournir en énergie la totalité de l'usine, et qu'une surcharge lors d'un fonctionnement sur le groupe pourra faire perdre l'alimentation de toute l'usine par un déclenchement de la protection du groupe.

La solution retenue pour résoudre ce problème est une redéfinition du réseau de distribution basse tension qui permette de garantir la fourniture d'énergie aux machines jugées stratégiques pour l'usine.

Seuls les départs secourus seront alimentés par le groupe lors d'une perte de l'arrivée HT.

Il s'agit en l'occurrence des extrudeuses et des assembleuses, dont l'arrêt inopiné en cours de production est souvent synonyme de perte de la bobine en cours.

Toutes ces machines seront donc regroupées sur un même départ secouru.

L'atelier, dans l'ancienne configuration, est alimenté par un seul départ de 1250 A allant sur le TGBT 7 de l'atelier (voir schéma TGBT ANCIEN page P16). La bobine MX sert en cas d'arrêt d'urgence du TGBT de l'atelier pour sa mise hors tension.

Dans la nouvelle configuration, l'atelier est traversé par deux canalisations électriques préfabriquées, l'une étant le départ normal (celui de l'ancienne configuration), l'autre le nouveau départ secouru sur lequel seront raccordées les machines stratégiques.

Il est aussi prévu une alimentation secourue des bureaux.

Les TGBT 5, 6, 7 sont quand à eux jugés non prioritaires.

Le groupe a une puissance de 500 KVA et sa réactance transitoire  $X'd$  vaut 28%.

Côté BT, la tension est de 400 V entre phases.

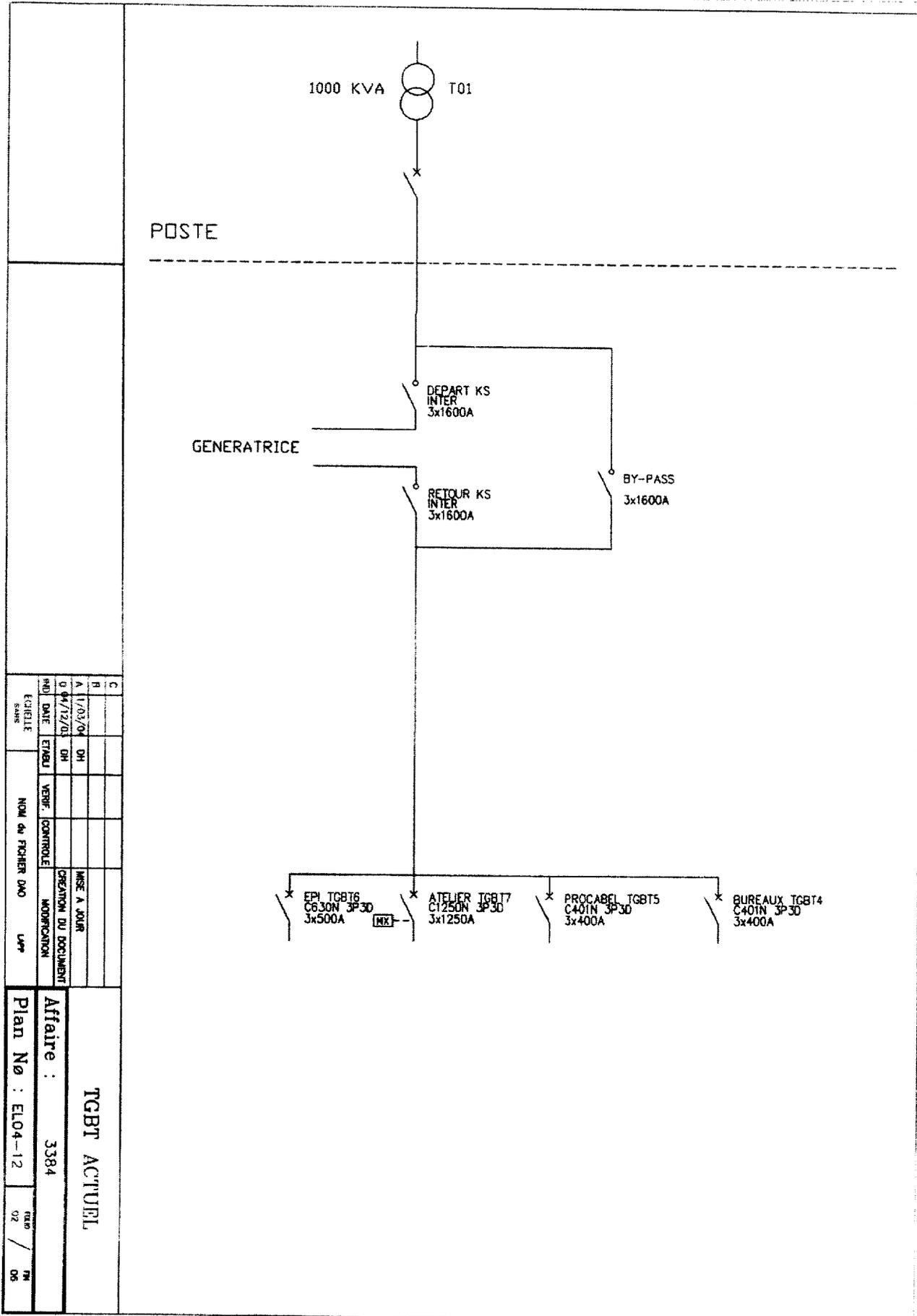
**Bilan des puissances**

Les machines regroupées sur le départ secouru sont les suivantes:

<i>Machine</i>	<i>Puissance absorbée (kW)</i>	<i>Cos <math>\varphi</math></i>
Assembleuse AS01	20	0,8
Assembleuse AS02	14	0,8
Assembleuse AS03	20	0,8
Assembleuse AS04	35	0,8
Assembleuse AS05	17	0,8
Assembleuse AS06	22	0,8
Assembleuse AS07	15	0,8
Assembleuse AS08	35	0,8
Assembleuse AS09	55	0,8
Extrudeuse EX01	15	0,95
Extrudeuse EX02	15	0,95
Extrudeuse EX03	9	0,95
Extrudeuse EX04	9	0,95
Extrudeuse EX05	19	0,95

Le coefficient de simultanéité vaut 1.

TGBT ancien



ÉCHÉLLE		NOM DU FICHER DAO		L'OP	
ND	DATE	ÉTABLI	VÉRIF.	CONTROLÉ	CRÉATION DU DOCUMENT
A	1/03/04	DH			MISE A JOUR
0	14/12/01	DH			MODIFICATION

**TGBT ACTUEL**

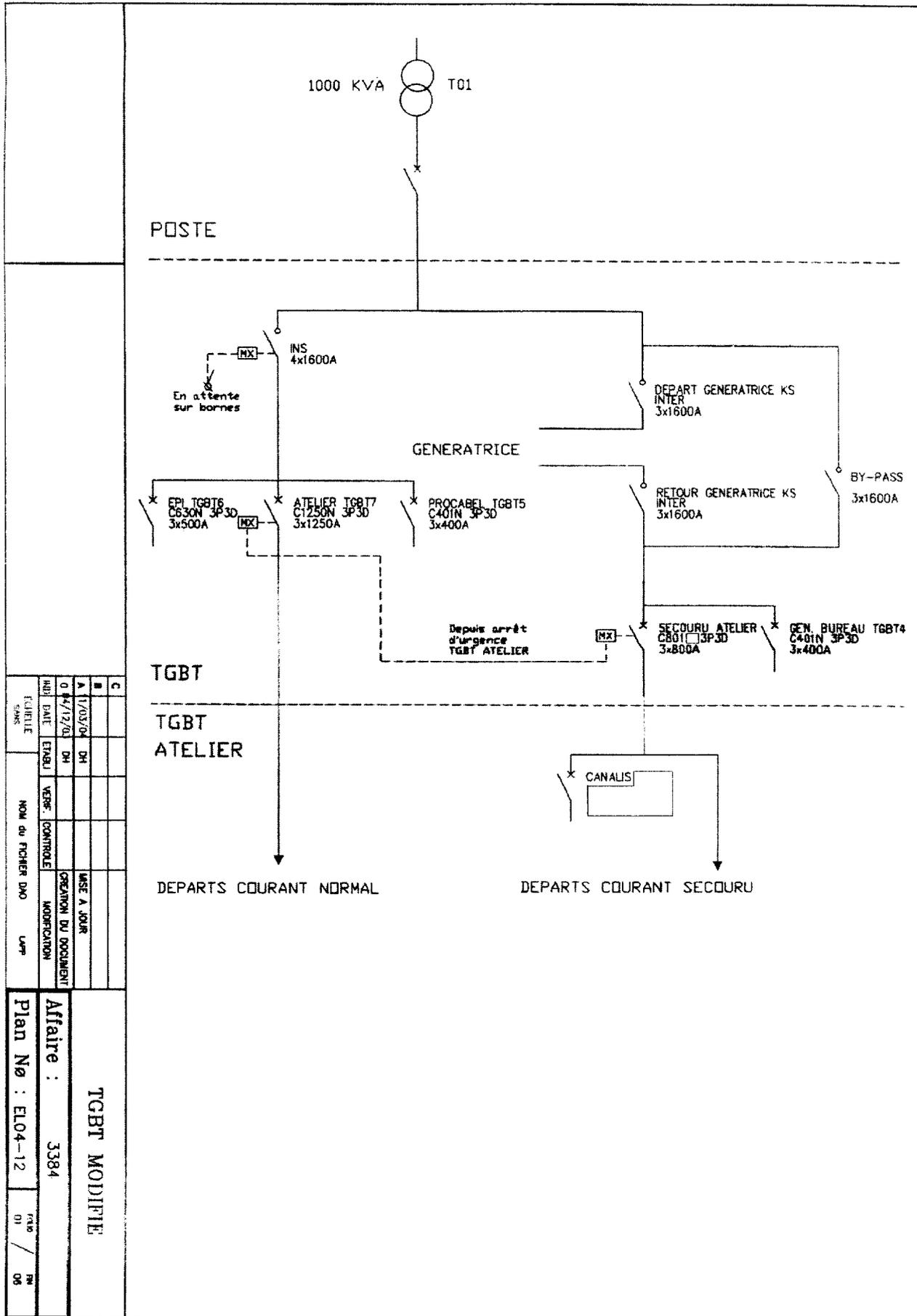
Affaire : 3384

Plan N° : EL04-12

TRD / 02

TM / 08

TGBT modifie



## Chapitre 4 : système de production d'eau glacée

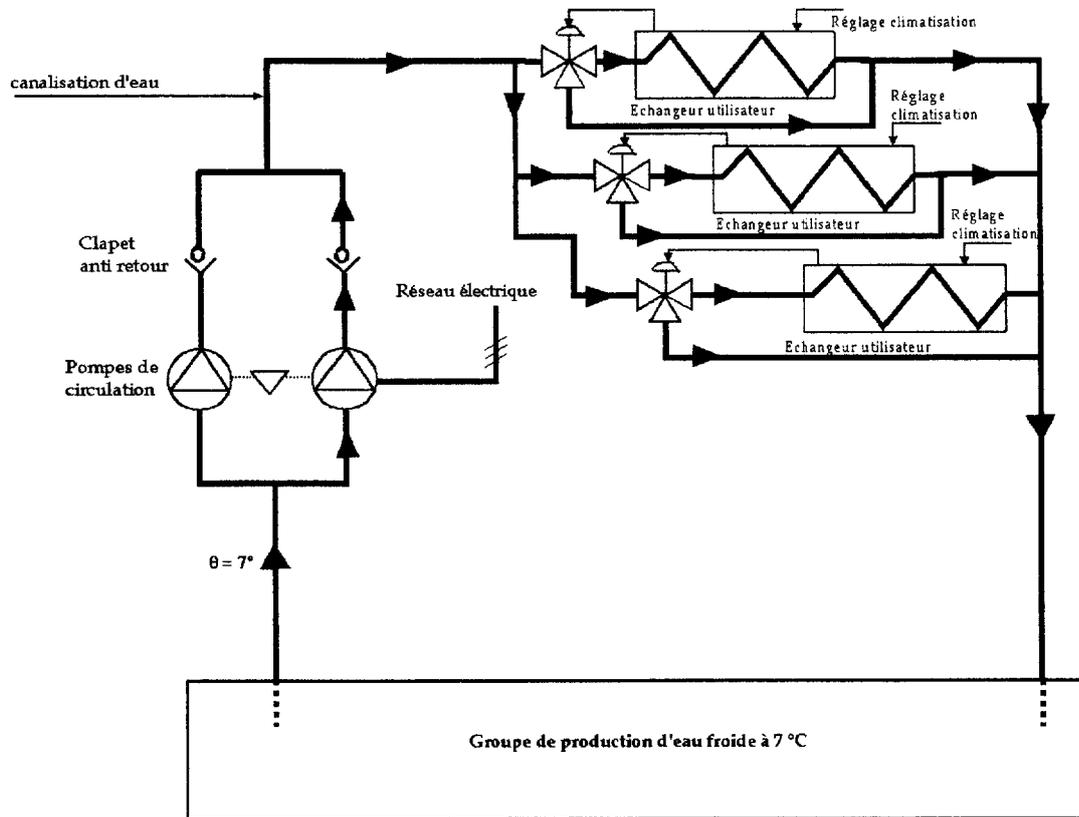
Ce chapitre décrit le système de production d'eau froide de l'usine et présente une solution technologique afin de réduire la consommation d'énergie électrique de la pompe de circulation d'eau froide.

Titre du chapitre	Page
<b>Présentation de l'installation</b>	<b>19</b>
<b>Modification proposée</b>	<b>20</b>
<b>Relevés des températures sur une année</b>	<b>22</b>
<b>Devis de la modification</b>	<b>22</b>

### Présentation de l'installation initiale :

Les locaux des personnels administratif, des cadres techniques et commerciaux sont climatisés par l'intermédiaire d'un groupe de production d'eau froide et de climatiseurs dans chaque bureaux.

On a le schéma hydraulique simplifié suivant :



Le nombre d'échangeurs est purement indicatif, l'installation réelle en comporte davantage.

#### Fonctionnement :

le groupe de production d'eau froide garanti une température de l'eau à 7°C, cette eau est amenée aux différents échangeurs utilisateurs par une des deux pompes de circulations.

Chaque utilisateur règle la climatisation au confort souhaité.

Si l'on n'a pas besoin de rafraîchir le bureau, la vanne trois voies dérive l'eau froide et le fluide revient vers le groupe de production d'eau froide.

Si l'on a besoin de rafraîchir le local, le réglage de l'utilisateur impose une régulation sur la vanne trois voies qui fait circuler de l'eau froide dans l'échangeur.

Les pompes de circulations fonctionnent 24 heures sur 24. Une permutation mensuelle permet d'égaliser les usures des pompes.

L'usine étant située à Cogolin dans le sud de la France (à proximité de St Tropez) on admettra des variations de températures très importants entre les saisons.

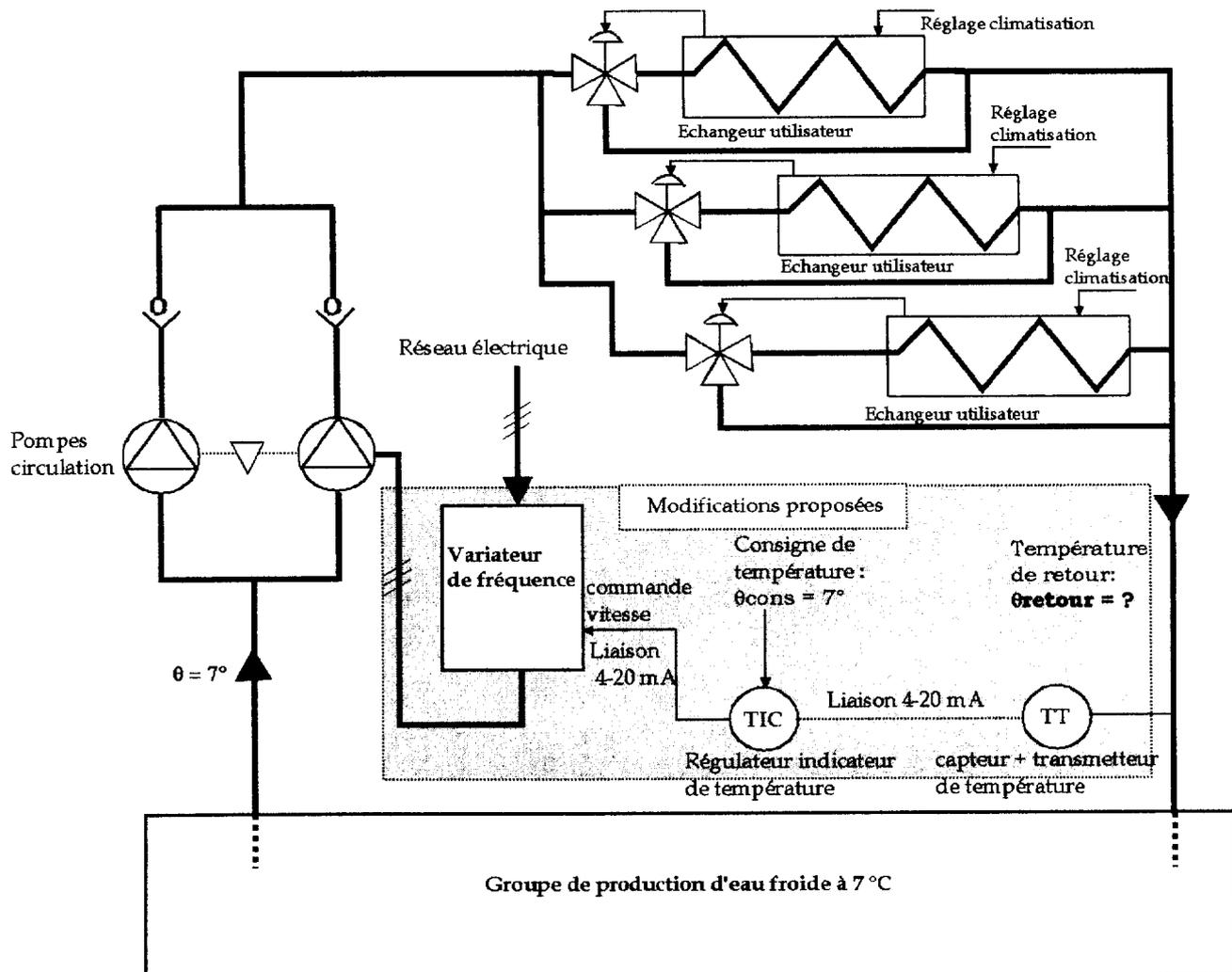
### Modification proposée

La solution envisagée consiste à mettre en œuvre une boucle de régulation proportionnelle directe qui réduira la fréquence du variateur lorsque la température de retour de l'eau diminuera.

Matériel utilisé :

- 1 variateur de fréquence type ATV 38 5,5 kW
- 1 régulateur TC Direct REX D100
- 1 sonde de température PT100 calibrée de façon à avoir :
  - 4mA pour 0°C
  - 20mA pour 20°C

Schéma de principe :



Principe de fonctionnement :

L'idée est d'ajuster le débit des pompes de circulation à l'utilisation. Ainsi, si la température de retour de l'eau est pratiquement égale à la température du groupe de production d'eau froide, on réduira le débit de la pompe de circulation afin de réduire la puissance de la pompe de circulation. En effet, dans ce cas, il est évident que les climatisations ne fonctionnent pas.

A l'inverse si la température de l'eau de retour augmente il faudra assurer un débit plus élevé en appliquant une fréquence plus élevée au variateur de la pompe de circulation.

Pour résumer, si l'on utilise les climatisations, l'eau au retour du circuit d'eau glacée se réchauffe et on va faire fonctionner la pompe de circulation à son point de fonctionnement nominal initial.

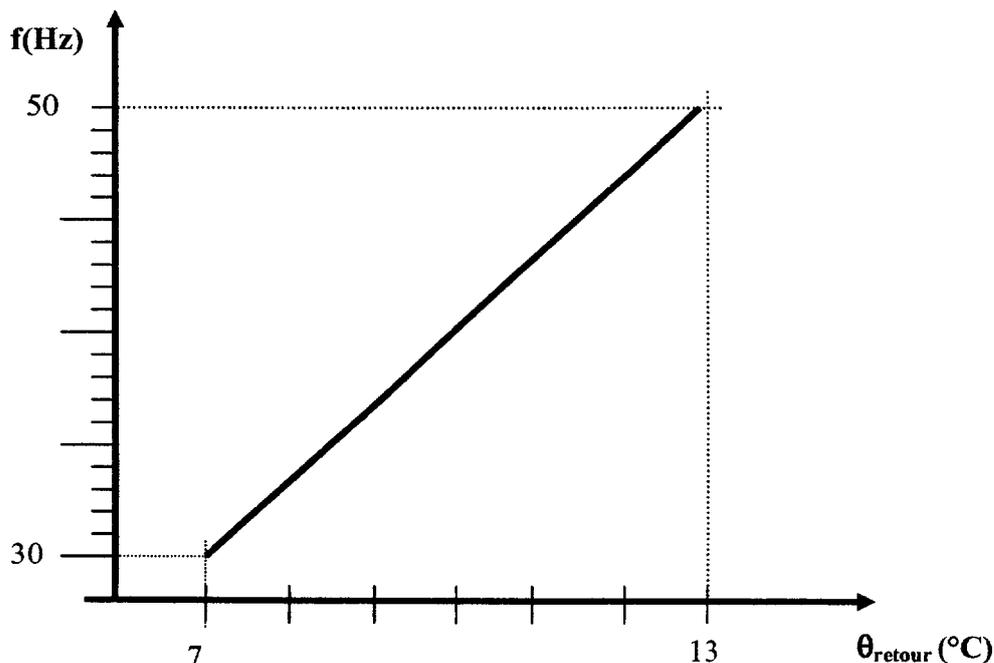
Si l'on n'utilise plus les climatisations l'eau au retour du circuit d'eau glacée ne s'est pas réchauffée et il inutile de faire fonctionner la pompe de circulation à plein débit : le point de fonctionnement de la pompe se déplace sur la courbe du réseau hydraulique jusqu'à la valeur minimum du débit.

Mise en œuvre :

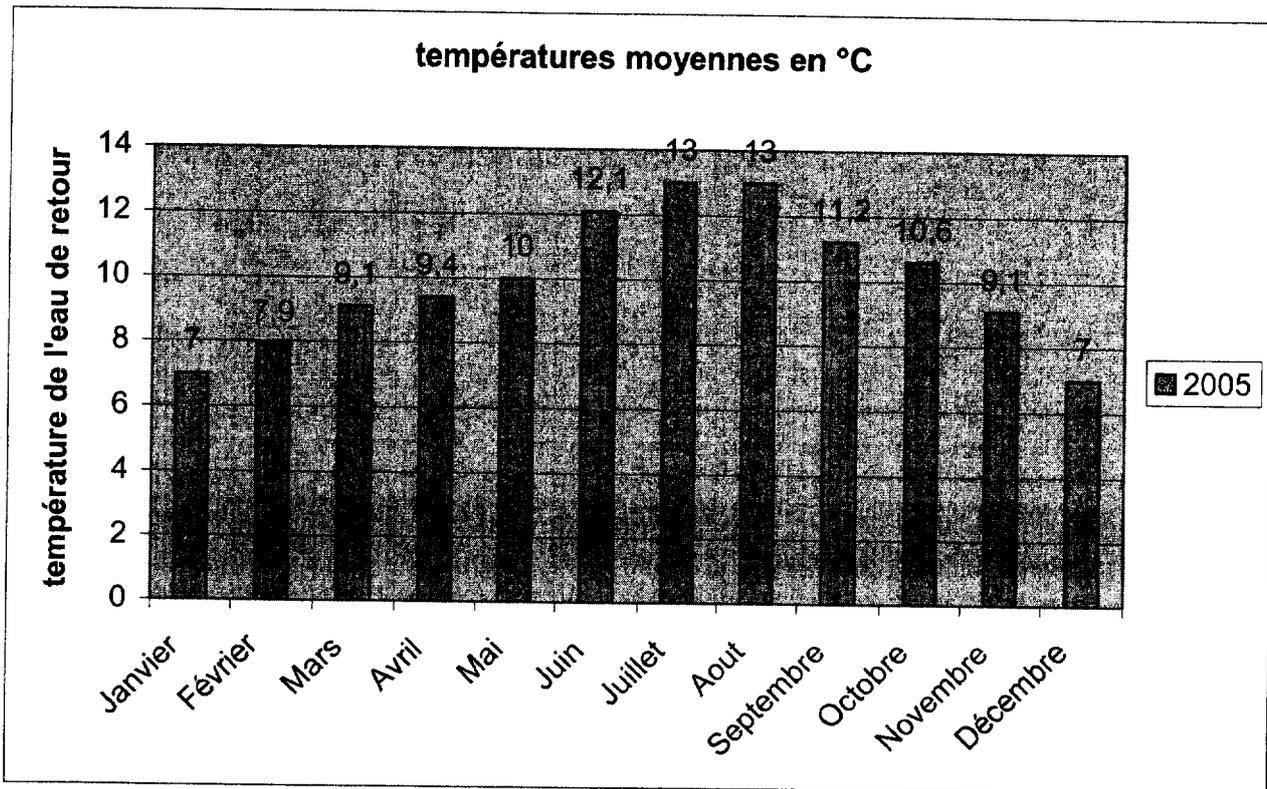
La sonde de température de type Pt100 (repère TT) mesure l'eau au retour du circuit et est comparée dans un régulateur industriel (repère TIC) à une consigne de 7°C. Le régulateur est utilisé en bande proportionnelle uniquement afin d'assurer une loi fréquence variateur/température de retour, linéaire. Le variateur impose la fréquence à la pompe de circulation.

Des essais sur le site ont permis de déterminer le débit minimum. Traduit en fréquence on a : **fréquence mini = 30 Hz**. Pour cette valeur de fréquence le déclassement éventuel du moteur de pompe ne rentre pas en ligne de compte.

On obtient la loi de fréquence/température de retour suivante :



**Relevés des températures sur une année :**



**Devis de la modification :**

Modification du circuit d'eau glacée : devis initial

**PROPOSITION COMMERCIALE**

Ref. Ciale	Désignation	CL	Qté	Prix Net Unit. HT	Montant Net TTC
ATV38HU90N4	ATV38 380 460V 5,5KW	TL	1	1 314,01 €	1 571,56 €
AECVM56	VENTILATEUR PORTE 56M3/H	TL	1	151,55 €	181,25 €
514 580	Pt 100 D=6mm L=150 mm + convertisseur 4-20mA	TC	1	118,20 €	141,37 €
305 441	Régulateur D100 1 alarme	TC	1	232,00 €	277,47 €
748 200	alimentation boucle 4-20mA -24 V DC	TC	1	42,70 €	51,07 €
				<b>Montant Net Euros :</b>	<b>2 658,37 €</b>
				<b>Remise - 30%:</b>	<b>797,51 €</b>
				<b>Montant Total net en Euros:</b>	<b>1 860,86 €</b>

# Usine de production de câbles spéciaux

---

## cahier questionnement

---

### Barème :

#### Partie A :

- Problème technique A1 : 20 points
- Problème technique A2 : 40 points
- Problème technique A3 : 40 points
- Problème technique A4 : 50 points

#### Partie B :

- Problème technique B1 : 20 points
- Problème technique B2 : 30 points



## **Partie A: Assembleuse AS09**

Les problèmes constatés sur la machine proviennent essentiellement de la motorisation et du contrôle/commande du fonctionnement de la chenille. En effet, des mesures en production montrent une erreur entre la consigne de vitesse et la vitesse réelle de la chenille pouvant atteindre 25%.

Cette erreur se retrouve alors sur le pas d'assemblage du câble et, pour obtenir un produit conforme au cahier des charges, l'opérateur doit alors effectuer une marche de réglage plus longue que prévue initialement, ce qui implique des chutes supplémentaires, une augmentation du temps de production, et la régulation ne fonctionnant pas correctement, une variation du pas en cours de production.

De plus, un pas non conforme modifie la rigidité mécanique du câble et comme il s'agit toujours d'une diminution du pas, le câble assemblé peut être plus court que prévu par manque de matière première, ce dernier inconvénient est appelé le « surcâblage » .

Problème technique A1 : étude du pas et du phénomène de surcâblage

Problème technique A2 : étude de l'accélération maximale de la chenille

Problème technique A3 : choix du variateur et contrôle du variateur par l'automate

Problème technique A4 : distribution normal/secours

**Problème technique A1** : l'étude du pas d'assemblage d'un câble va permettre de déterminer l'influence des variations de cette grandeur, constatée par les techniciens de la maintenance de l'entreprise, sur la production.

L'objectif de cette partie est de démontrer la formule donnant la longueur du câble assemblé en fonction du pas, puis de déterminer l'influence de l'imprécision du pas d'assemblage sur la longueur du câble assemblée produit.

### Hypothèses :

- Le pas dépend de la vitesse de rotation du plateau et de la vitesse d'avance de la chenille

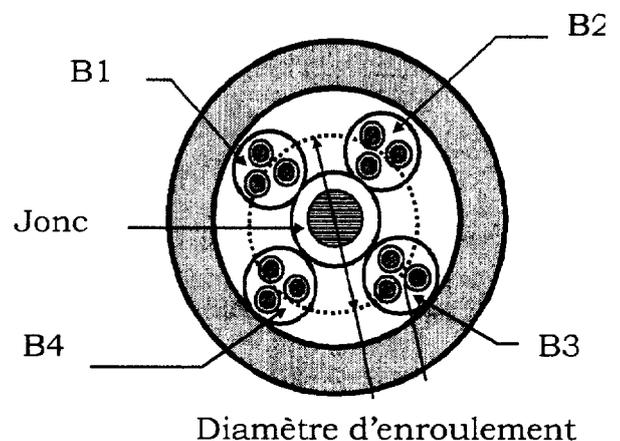
$$\text{Pas} = 1000 \times \left( \frac{\text{vitesse}_{\text{chenille}}}{\text{vitesse}_{\text{plateau}}} \right)$$

Avec : (pas en mm, vitesse<sub>chenille</sub> en m/min et vitesse<sub>plateau</sub> en tr/min)

- En réponse à une commande client, on souhaite assembler un câble nommé **C600** de longueur finale **L=600 m** (voir représentation ci-contre). Ce câble sera constitué de quatre brins (B1, B2, B3, B4) composé chacun de 3 conducteurs. Les 4 brins seront enroulés autour d'un jonc (âme centrale) avec un **pas de 96 mm**.

- Le jonc a un diamètre extérieur de 10 mm.

- Les brins B1, B2, B3, B4 ont chacun un diamètre extérieur de 8 mm.



### Documents à consulter :

description des moyens :

- Chapitre 1 : Présentation générale de la machine
- Chapitre 1 : Schéma fonctionnel de l'assembleuse
- Chapitre 1 : Notion de pas de câblage

### Travail demandé :

#### **Etude du pas d'assemblage**

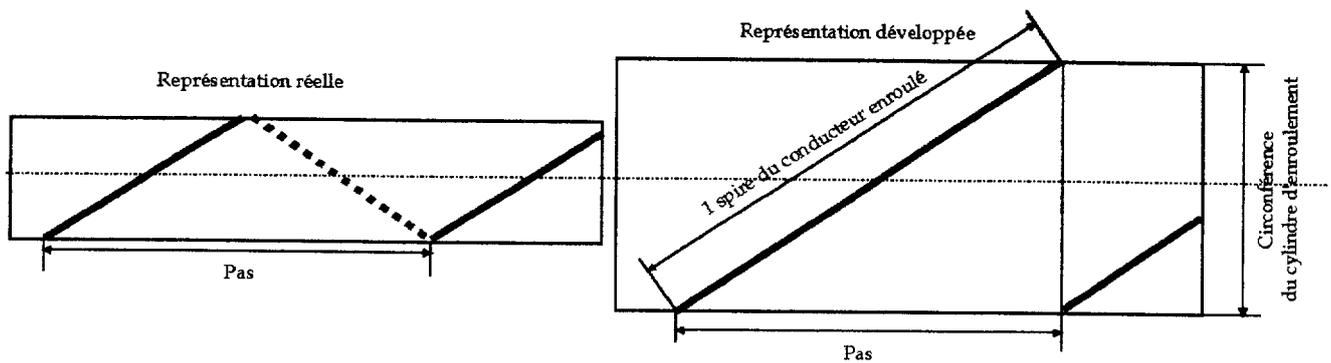
**A1.1** Démontrer la formule suivante qui donne la longueur totale du conducteur enroulé en fonction du pas d'assemblage, du rayon du cylindre d'enroulement et de la longueur du câble enroulé :

$$L_{\text{cond}} = \frac{L_{\text{câble}}}{\text{Pas}} \times \sqrt{(2\pi r)^2 + \text{Pas}^2}$$

Avec :

- L<sub>cond</sub> : longueur totale du brin enroulé (m)
- L<sub>câble</sub> : longueur totale du câble assemblé (m)
- Pas : pas d'assemblage (mm)
- r : rayon du cylindre d'enroulement (mm)

On utilisera la représentation dépliée suivante pour aider au raisonnement :



**Etude du problème du surcâblage sur la quantité à produire.**

**A1.2** Afin d’assembler ce câble, il est impératif de déterminer les quantités de matières nécessaires pour la fabrication des brins B1, B2, B3 et B4. Calculer, pour le brin B1, la longueur à préparer afin d’assembler le câble **C600** en commande si le pas d’assemblage prévu est respecté.

**A1.3** On souhaite, pour des raisons de productivité réaliser le câble précédent en moins de 7 heures (hors temps de préparation de la machine) :

- Montrer que les paramètres mis en consigne sur la machine (voir tableau ci-dessous ) permettent de tenir le cahier des charges prévu.

- Compte tenu des valeurs mesurées données ci-dessous : calculer le pas réel, la longueur nécessaire de brin B1 pour confectionner le câble **C600**.

Pas (mm)	Paramètres (consignes)		Valeurs mesurées	
	Vitesse plateau (tr/mn)	Vitesse chenille (m/mn)	Vitesse plateau (tr/mn)	Vitesse chenille (m/mn)
96	20	1,92	19,8	1,49

**A1.4** Synthèse des résultats : compléter le document réponse A1.

**A1.5** Quelle est l’influence du surcâblage sur la quantité de matière nécessaire pour confectionner le câble **C600** ? Le câble **C600** peut-il être commercialisé ?

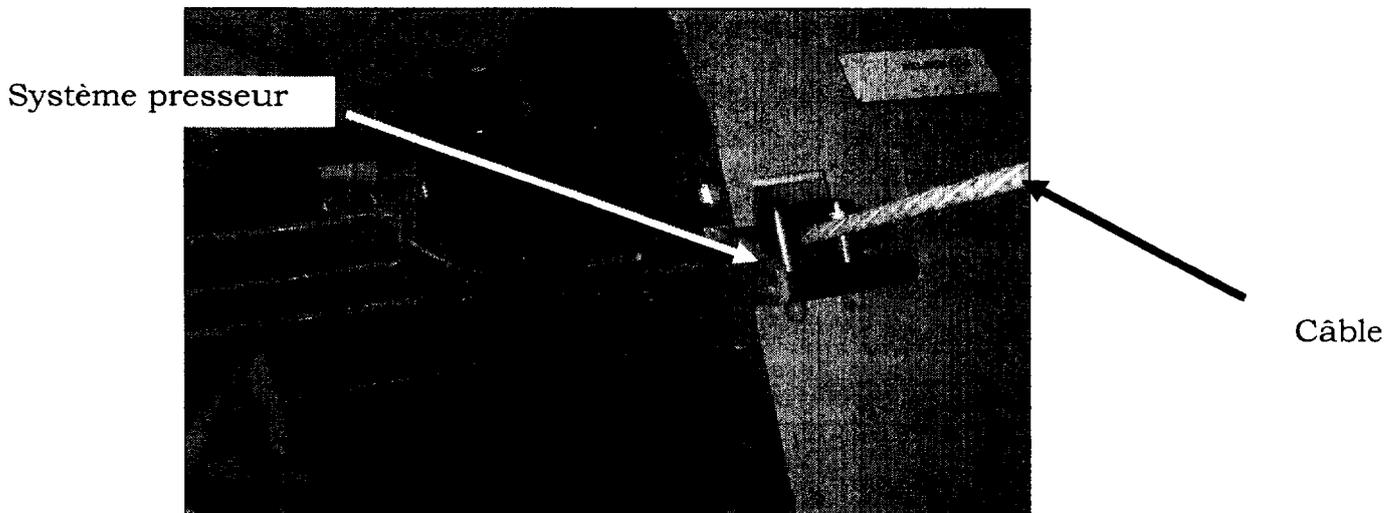
**Problème technique A.2 : calcul de l'accélération maximale**

Il est impératif pour obtenir un produit de qualité constante de contrôler le pas pendant tout le processus de fabrication.

En cas de perte d'adhérence du câble sur la courroie d'entraînement de la chenille, le pas ne peut plus être conforme à la consigne sur une certaine longueur, et il en découle une qualité diminuée du produit.

Ces pertes d'adhérence se produisent essentiellement lors des phases d'accélération, notamment en début de production, et plus rarement lors de l'apparition de points durs mécaniques lors du déroulement des câbles à assembler.

Il est donc nécessaire de connaître l'accélération maximale qui peut être appliquée au câble sans risquer une perte d'adhérence.



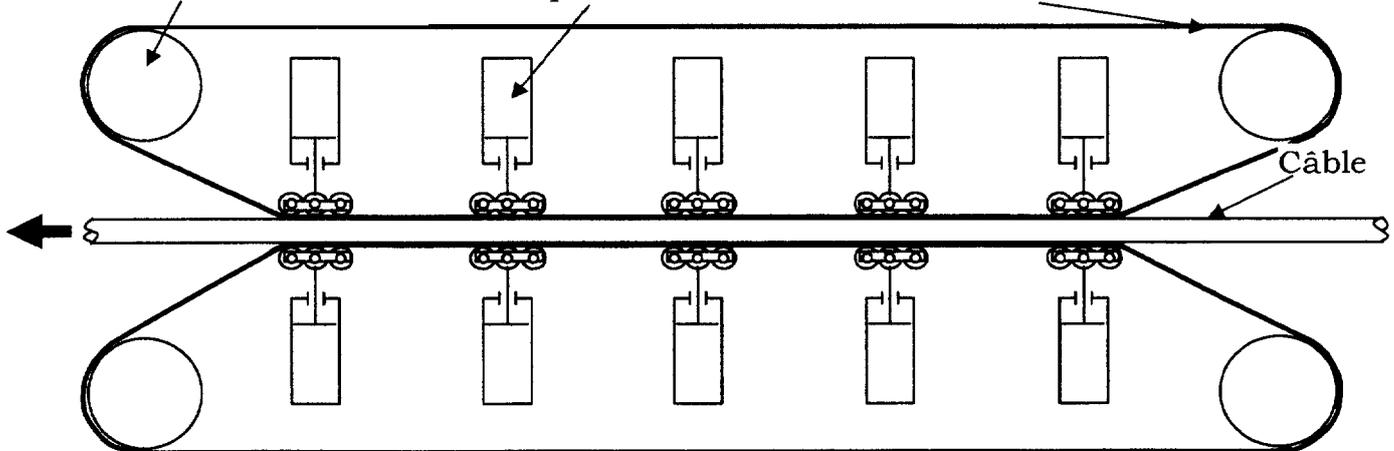
**Hypothèses :**

Schéma simplifié du tirage du câble :

**Poulie d'entraînement**  
Diamètre : 365 mm

Vérin presseur

Courroie d'entraînement



## Documents à consulter :

description des moyens :

- Chapitre 1 : Présentation générale de la machine

## Travail demandé :

- A2.1** En cas de perte d'adhérence entre le câble et la courroie d'entraînement de la chenille, se produit-il un surcâblage (pas inférieur à la consigne) ou un sous-câblage (pas supérieur à la consigne) ?
- A2.2** On se place dans le cas où l'effort de traction est maximal (10000 N) et le diamètre du câble maximal (120 mm).  
Le coefficient d'adhérence entre les courroies d'entraînement du câble et le câble vaut 0,4.  
  
Calculer l'effort normal minimum à appliquer pour garantir l'adhérence entre la courroie et le câble. Les efforts seront considérés comme ponctuels et appliqués au centre de la surface de contact entre le câble et la courroie, et le poids du câble dans la chenille sera négligé (reporter cet effort en bleu sur le document réponse A2.2 ).
- A2.3** Le serrage du câble est réalisé par 5 vérins pneumatiques sur la partie inférieure et 5 autres sur la partie supérieure. Le diamètre des pistons des vérins est de 70 mm.  
Calculer la pression d'alimentation nécessaire des vérins pour garantir l'adhérence entre la courroie d'entraînement et le câble.
- A2.4** Calculer l'effort normal dans les mêmes conditions de production mais avec une pression égale à la pression maximale du réseau pneumatique (8 bars). (reporter cet effort en vert sur le document réponse A2.2 )
- A2.5** En considérant le câble comme une masse de 1T en mouvement de translation, calculer l'accélération maximale  $\gamma$  que le câble peut supporter sans risquer une perte d'adhérence avec la courroie. (reporter la quantité  $m\gamma$  en rouge sur le document réponse A2.2 )
- A2.6** En déduire l'accélération maximale (en  $\text{tr/s}^2$ ) admissible au niveau de l'axe de rotation du moteur (cette valeur servira à régler la rampe d'accélération au niveau du variateur de vitesse). Le rapport de transmission entre l'axe de la poulie d'entraînement et l'axe du moteur est de 1/32,4.

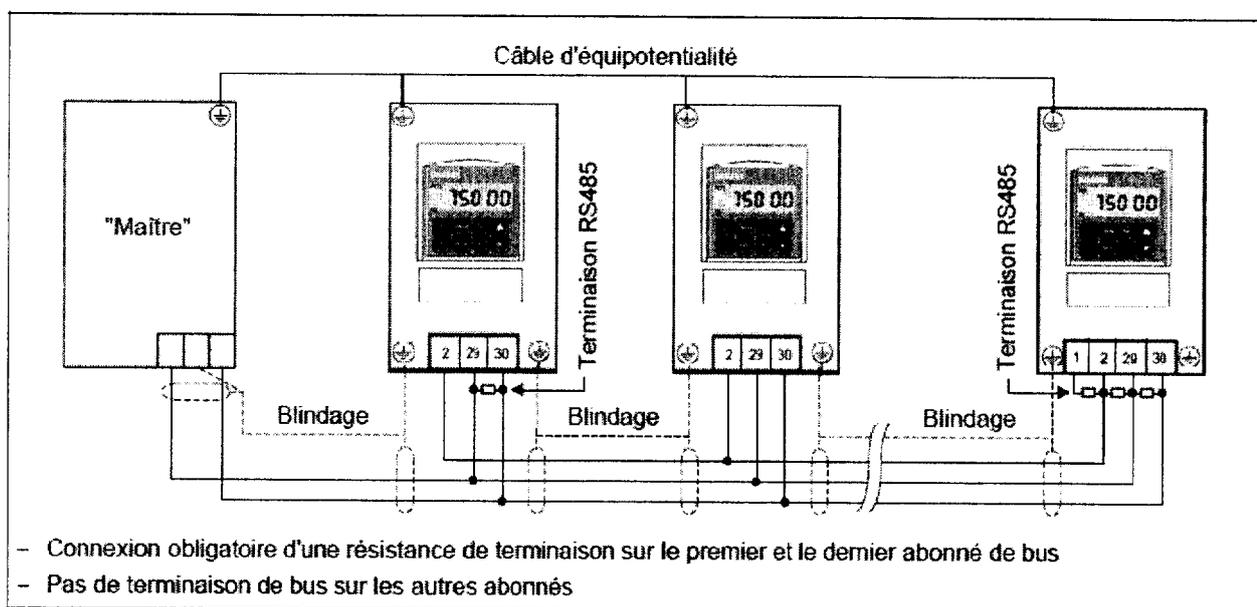
**Problème technique A.3 : choix de la configuration automate, du variateur et contrôle du variateur par l'automate**

Pour la nouvelle configuration de la partie commande de la machine, il a été décidé de remplacer toutes les motorisations à courant continu par des motorisations asynchrones.

Un automate, dont la configuration est à déterminer mais dont on sait déjà qu'il sera de la série S7 200 de Siemens, pilotera tous les variateurs par un bus de communication utilisant le protocole USS.

**Hypothèses :**

Structure du bus USS (source Siemens) :



La régulation de vitesse sera gérée par le variateur et non par l'automate.

Les dynamos tachymétriques sont donc raccordées au variateur, et l'automate récupèrera l'information pour affichage par le bus USS. Il n'y a donc plus d'entrées sorties analogiques nécessaires dans la configuration automate.

La modélisation de la machine étant complexe, on choisira un variateur avec régulateur PI autoadaptatif intégré afin de faciliter la mise en service.

Un terminal de dialogue tactile doit être prévu, ce qui implique que l'automate doit posséder 2 ports de communication: un pour le terminal, un pour le bus USS.

**Pour la suite, on prendra comme référence du moteur chenille: 1LA 131-2AA10**

## Documents à consulter :

📁 description des moyens :

- Chapitre 1 : Présentation générale de la machine

📁 documentation constructeurs :

- Automates (p13 à p19)
- Opération USS\_CTRL (p11 à p12)
- Variateurs Micromaster (p23 à p24)
- Pupitres opérateur (p20 à p22)
- Jeux d'instruction CEI 1131 (p20 à p22)

## Travail demandé :

### **Choix de l'automate et du variateur :**

**A3.1** les nombre d'entrées/sorties nécessaires sont les suivants :

- 31 entrées TOR 24 Vcc
- 14 sorties TOR relais
- pas d'entrées/sorties analogiques

Déterminer la configuration de l'automate:

- unité centrale
- modules d'entrée TOR
- modules de sortie TOR

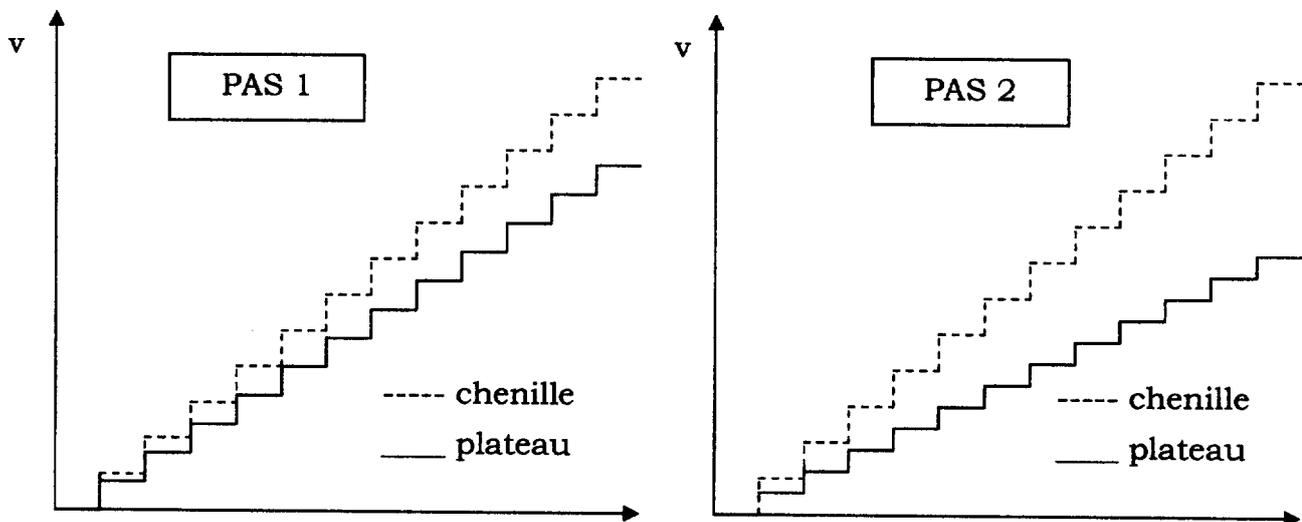
**A3.2** Déterminer la référence du terminal de dialogue.

**A3.3** Déterminer grâce au bilan de puissance s'il est nécessaire de prévoir une alimentation auxiliaire 24VCC.

**A3.4** Donner la référence du variateur correspondant au cahier des charges et au moteur, en précisant les critères de choix.

### **Programmation de l'automate et contrôle du variateur :**

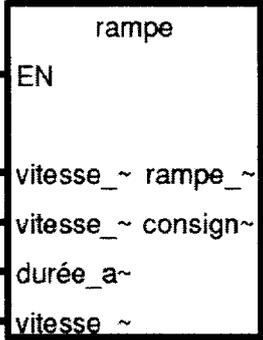
Rampes d'accélération :



La programmation de l'automate doit se faire en respectant la norme CEI 1131 relative au langage de programmation des automates, à laquelle doivent se conformer les constructeurs.

Pour générer les rampes d'accélération et de décélération de la chenille et du plateau, un bloc fonctionnel a été créé afin de pouvoir l'utiliser, en passant les paramètres adéquats, autant de fois que nécessaire sans avoir besoin de réécrire les lignes de programme correspondantes.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

Paramètres d'entrée		Paramètres de sortie
EN : validation pour exécution du sous-programme		Rampe_générée : mis à 1 lorsque la rampe a été générée
Vitesse_initiale (en m/mn pour la chenille et en tr/mn pour le plateau)		Consigne_variateur :
Vitesse_finale (en m/mn pour la chenille et en tr/mn pour le plateau)		consigne pour le variateur
Durée_accélération (en s)		(en % de la vitesse
Vitesse_nominale : vitesse pour une consigne de 100% du variateur		nominale)

**A3.5** Compléter sur le document réponse les lignes de programme en langage à contact permettant l'élaboration de rampe d'accélération (compléter uniquement les champs de variables vides).

**A3.6** Les variateurs ont pour adresse 2 (chenille) et 3 (plateau) sur le bus USS. Compléter sur le document réponse les blocs d'instruction qui permettent à l'automate de piloter les variateurs avec une consigne rangée dans le mot %VD100 pour la chenille et %VD104 pour le plateau.



**Problème technique A.4 : Redéfinition de la distribution BT normal/secours**

Pour la nouvelle configuration de la distribution normal/secours, les machines stratégiques doivent être regroupées sur une même canalisation électrique préfabriquée secourue.

L'assembleuse AS09 fait partie de ces machines, et il faut donc dimensionner cette nouvelle canalisation ainsi que toutes les protections de ce nouveau départ

**Documents à consulter :**

📁 description des moyens :

- chapitre 3 : Alimentation de l'assembleuse AS09

📁 documentation constructeurs :

- Canalisations électriques préfabriquées (p25 à p30)
- Méthode de calcul des courants de court-circuit (p31 à p32)
- Disjoncteurs (p33 à p34)
- Déclencheurs (p35)

**Travail demandé :**

- A4.1** Calculer le courant d'emploi de la canalisation.
- A4.2** Donner la référence de la canalisation correspondante.
- A4.3** Calculer les courants de court-circuit sur les jeux de barre TGBT Atelier et Gaine 600A.
- A4.4** Compléter la référence du disjoncteur ALIM ATELIER (préciser la lettre correspondante au pouvoir de coupure).
- A4.5** Déterminer la référence du disjoncteur GAINÉ 600A.
- A4.6** Donner la référence du déclencheur à associer au disjoncteur GAINÉ 600A, et préciser les réglages  $I_0$  et  $I_r$ .

## **Partie B : Démarche qualité ISO 14000** **réduction de la consommation d'électricité**

L'usine de production de câbles comporte trois groupes de production d'eau glacée, ces groupes alimentent en eau froide les bains de refroidissement des extrudeuses et les climatiseurs des bureaux et des différents locaux.

L'entreprise souhaite réduire la consommation d'électricité des pompes de circulation du circuit d'eau glacée qui alimente les climatiseurs des locaux et des bureaux. Pour cela, une étude chiffrée a été réalisée.

Afin de valider la solution technique envisagée on s'intéressera aux problèmes suivants :

Problème B1 : étude économique de la solution envisagée

Problème B2 : mise en œuvre du dispositif

## **Problème technique B1 : étude économique de la solution envisagée**

Dans un souci d'amélioration des performances environnementales induit par la qualification ISO 14000, le fonctionnement du circuit d'eau glacée alimentant les bureaux et les locaux administratifs doit être optimisé afin de réduire la facture d'énergie électrique. Une modification du circuit d'eau glacée a été étudiée, elle a conduit à un devis de matériel qui s'élève à 1860,86 €. L'exécution des travaux peut être réalisée par le service maintenance, elle n'est donc pas comptée dans le devis).

L'objectif de cette partie est de justifier, d'un point de vue économique, la solution proposée par une estimation du temps de retour sur investissement.

### **Hypothèses :**

- le circuit étudié fonctionne sur le réseau EDF 400 V triphasé.
- concernant le coût de l'énergie électrique, l'économie envisagée se fera uniquement sur l'énergie consommée et on prendra comme prix de l'énergie : 6.268 c€/kWh TTC (cette valeur correspond au tarif vert option base Très Longue Utilisation).
- des mesures sur sites ont donné pour une pompe de circulation fonctionnant en direct, un courant absorbé de 8,80 A efficace pour un  $\cos\phi = 0,85$ .
- les pompes utilisées sont de marque Grundfos modèle CDM 125-225-5.5 kW.
- on supposera que les rendements précédents sont constants sur toute la plage de fonctionnement.

### **Documents à consulter**

📁 description des moyens :

- chapitre 4 : lire les pages 19 à 22

📁 documents constructeurs :

- variateur ATV 38 (p39 à p42)
- pompes Grundfos (p36)

### **Travail demandé :**

#### **Détermination de la puissance moyenne de la pompe de circulation.**

- B1.1** Donner l'équation de la caractéristique fréquence du variateur en fonction de la température de retour.
- B1.2** Compléter sur le document réponse B1.2 les colonnes 1 et 2.

- B1.3** Sur le document réponse B1.1, tracer les **points de fonctionnement** pour chaque mois de l'année de la pompe de circulation puis relever les puissances utiles correspondantes. Compléter les colonnes 3 et 4 du document réponse B1.2. Pour le calcul des puissances absorbées, nous prendrons un rendement moyen global de 77 %.
- B1.4** Calculer la moyenne annuelle des puissances absorbées, reporter cette valeur sur le document réponse B1.2.

**Estimation du temps de retour sur investissement.**

Données :

- On note **Inv** l'investissement de la solution optimisée ;
- On note **C(A)**, le coût par années en euros ;
- On note **A** le nombre d'années (365 jours).

- B1.5** Déterminer l'équation qui donne **C(A)** (le coût d'utilisation en énergie électrique de la pompe de circulation en direct en fonction du temps en années). Tracer sur le document réponse B1.3 l'allure de cette droite.
- B1.6** Déterminer l'équation qui donne **Inv+C(A)** (le coût d'investissement **et** d'utilisation en énergie électrique de la pompe de circulation fonctionnant en économie d'énergie). Tracer sur le document réponse B1.3 l'allure de cette courbe.
- B1.7** Déterminer graphiquement le temps de retour sur investissement (rappel, le temps de retour sur investissement est le temps au bout duquel on rentabilise l'investissement).
- B1.8** On considère que la solution envisagée est réalisable si elle est amortie en moins de deux années. La solution envisagée est elle applicable ?

## **Problème technique B2 : mise en œuvre du dispositif**

La phase de réalisation est précédée de la conception des schémas électriques.

L'objectif de cette partie est de réaliser les schémas conformément au cahier des charges énoncé dans les hypothèses qui suivent .

### **Cahier des charges :**

#### *- Fonctionnement général du coffret :*

La mise sous tension se fera par l'intermédiaire d'un contacteur (KM1) commandé en 24 V AC par un interrupteur (S1) à commande rotative.

En effet Il est expressément demandé par l'entreprise qu'en cas de coupure du réseau électrique le coffret ne nécessite pas l'intervention d'un agent pour le remettre en fonctionnement.

#### *- Signalisation :*

- Un voyant 24 V (H1) blanc signalera la présence du 24 V AC.
- Un voyant 24 V (H2) vert signalera l'état normal du variateur (relais R2 affecté en RUN).
- Un voyant 24 V (H3) rouge signalera une alarme du régulateur.

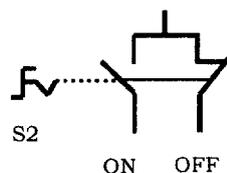
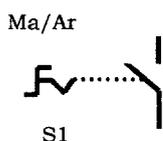
#### *- entrées logiques du variateur :*

-Un commutateur deux positions (S2) à commande rotative assurera l'alimentation du moteur de la pompe par l'intermédiaire des entrées logiques Li1 (Marche) et Li2 (arrêt).

#### *- entrée analogique du variateur :*

La consigne de vitesse, issue du régulateur, utilisera l'entrée analogique courant (4/20 mA).

Symboles à utiliser pour les boutons rotatifs :



### **Documents à consulter :**

📁 description des moyens :

📁 documents constructeurs :

- Chapitre 4 : Modification proposée
- variateur ATV 38
- régulateur REX D100
- notion de bande proportionnelle (donné à titre d'information, le réglage du régulateur n'est pas étudié ici)

## **Travail demandé :**

### **Raccordements du régulateur à la sonde température.**

**B2.1** Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements de l'entrée analogique de régulateur D100. On rappelle que pour fonctionner en 4/20 mA, la sonde de température nécessite une alimentation auxiliaire nommée alimentation de boucle.

**Remarque :** une résistance de 250  $\Omega$  équipe l'entrée capteur du régulateur afin de convertir la sortie 4/20 mA de la sonde en 1/10 V de l'entrée capteur du régulateur.

### **Raccordement de l'entrée analogique du variateur ATV38.**

**B2.2** Sur le document réponse B2 effectuer le raccordement de l'entrée analogique du variateur configurée en entrée courant (4/20 mA).

### **Raccordement des entrées logiques du variateur**

**B2.3** Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements des entrées logiques du variateur en respectant les consignes du cahier des charges.

### **Signalisation et contacteur ligne.**

**B2.4** Sur le document réponse B2 effectuer les raccordements de la partie commande en 24 V AC en respectant les consignes du cahier des charges.

# Présentation des motifs qui sont à l'origine de l'étude de l'avant-projet

Fondée en 1939 par M. Jean Muller, la société Muller et Landais fabriquait à l'origine des câbles électriques pour le bâtiment. Puis, rapidement la société se tourne vers la fabrication de câbles électriques sur études et plus particulièrement vers le câble en mouvement et le câble composite. En 1980, la société devient MULLER SA. MULLER SA répond alors à une demande croissante en câbles spéciaux et élargit alors ses compétences vers les applications de haute technologie et des solutions complètes de câbles équipés de connecteurs. En 2003, MULLER SA devient LAPP MULLER en intégrant le groupe LAPP, avec ses 2500 employés, ses 15 sites de production, et ses 35 sociétés commerciales. Référence du groupe LAPP pour les câbles de technologie évoluée, LAPP MULLER conçoit et réalise des études sur mesure en s'appuyant sur ses différentes expertises et sur l'ensemble de ses métiers.

LAPP MULLER est aujourd'hui l'une des seules câbleries françaises indépendantes. Sa dimension lui permet de faire du service l'une des priorités de sa stratégie de développement.

Ce service s'appuie sur :

- La possibilité de lancer en fabrication tout type de câble.
- Des quantités allant de 100 m à la moyenne série.
- La possibilité de concevoir des câbles selon les exigences du client (câbles + système) ...
- Des délais très courts, de 3 à 6 semaines suivant la complexité du produit.

## **Problématiques du sujet:**

Des problèmes récurrents concernant le fonctionnement d'une assembleuse AS09, ainsi qu'un arrêt du service après-vente concernant le matériel installé, amènent le service maintenance à revoir la motorisation et la partie commande de la machine. Cette étude sera l'objet de la **partie A**.

Parallèlement à cela, l'entreprise, déjà inscrite dans une démarche qualité ISO 9000 (management de la qualité), souhaite s'inscrire dans une démarche qualité ISO 14000.

La famille ISO 14000 traite principalement du "management environnemental". Ce terme recouvre ce que l'organisme réalise pour :

- réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement
- réaliser une amélioration continue de ses performances environnementales

La **partie B** du sujet portera sur l'étude d'une solution permettant d'optimiser la gestion de l'énergie sur un circuit de production d'eau froide utilisée pour les différents procédés et les locaux.

# Présentation des motifs qui sont à l'origine de l'étude de l'avant-projet

Fondée en 1939 par M. Jean Muller, la société Muller et Landais fabriquait à l'origine des câbles électriques pour le bâtiment. Puis, rapidement la société se tourne vers la fabrication de câbles électriques sur études et plus particulièrement vers le câble en mouvement et le câble composite. En 1980, la société devient MULLER SA. MULLER SA répond alors à une demande croissante en câbles spéciaux et élargit alors ses compétences vers les applications de haute technologie et des solutions complètes de câbles équipés de connecteurs. En 2003, MULLER SA devient LAPP MULLER en intégrant le groupe LAPP, avec ses 2500 employés, ses 15 sites de production, et ses 35 sociétés commerciales. Référence du groupe LAPP pour les câbles de technologie évoluée, LAPP MULLER conçoit et réalise des études sur mesure en s'appuyant sur ses différentes expertises et sur l'ensemble de ses métiers.

LAPP MULLER est aujourd'hui l'une des seules câbleries françaises indépendantes. Sa dimension lui permet de faire du service l'une des priorités de sa stratégie de développement.

Ce service s'appuie sur :

- La possibilité de lancer en fabrication tout type de câble.
- Des quantités allant de 100 m à la moyenne série.
- La possibilité de concevoir des câbles selon les exigences du client (câbles + système) ...
- Des délais très courts, de 3 à 6 semaines suivant la complexité du produit.

## **Problématiques du sujet:**

Des problèmes récurrents concernant le fonctionnement d'une assembleuse AS09, ainsi qu'un arrêt du service après-vente concernant le matériel installé, amènent le service maintenance à revoir la motorisation et la partie commande de la machine. Cette étude sera l'objet de la **partie A**.

Parallèlement à cela, l'entreprise, déjà inscrite dans une démarche qualité ISO 9000 (management de la qualité), souhaite s'inscrire dans une démarche qualité ISO 14000.

La famille ISO 14000 traite principalement du "management environnemental". Ce terme recouvre ce que l'organisme réalise pour :

- réduire au minimum les effets dommageables de ses activités sur l'environnement
- réaliser une amélioration continue de ses performances environnementales

La **partie B** du sujet portera sur l'étude d'une solution permettant d'optimiser la gestion de l'énergie sur un circuit de production d'eau froide utilisée pour les différents procédés et les locaux.

# **Usine de production de câbles spéciaux**

---

## **Documents constructeurs**

---

# SOMMAIRE

- Moteurs (source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 3 à P 6
- Variateurs de vitesse Micromaster (source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 7 à P 10
- Opération USS\_CTRL(source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 11 à P 12
- Automates(source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 13 à P 19
- Pupitres opérateurs (source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 20 à P 22
- Jeu d'instructions CEI 1131 (source SIEMENS)\_\_\_\_\_ P 23 à P 24
- Canalisations électriques préfabriquées (source SCHNEIDER)\_\_\_\_ P 25 à P 30
- Calculs des courants de court-circuit (source SCHNEIDER)\_\_\_\_\_ P 31 à P 32
- Disjoncteurs (source SCHNEIDER)\_\_\_\_\_ P 33 à P 34
- Déclencheurs (source SCHNEIDER)\_\_\_\_\_ P 35
- Pompes (source GRUNDFOS)\_\_\_\_\_ P 36
- Régulateur (source TC Direct)\_\_\_\_\_ P 37 à P 38
- Variateur de vitesse ATV 38 (source SCHNEIDER)\_\_\_\_\_ P 39 à P 42
- Notions de bande proportionnelle\_\_\_\_\_ P 43

# Moteurs à cage

## Informations techniques

### Fonctionnement avec variateur

Tous les moteurs peuvent en principe fonctionner avec un variateur. Des mesures particulières sont toutefois nécessaires pour certains moteurs.

Les guides de configuration pour des entraînements à couple résistant constant et quadratique se trouvent dans les catalogues suivants :

MICROMASTER :  
catalogues DA 64 et DA 51

SIMOVERT MASTERDRIVES :  
catalogue DA 65

Dans ces catalogues figurent les tableaux de correspondance entre les types de moteurs à cage et les types de variateurs SIMOVERT en fonction des caractéristiques de charge de la machine entraînée.

■ Toutes les caractéristiques données dans le catalogue M 11 sont valables pour une alimentation réseau 50 Hz.

Des facteurs de réduction sont à prendre en considération pour un entraînement à couple constant ou quadratique.

#### Détection de la température du moteur

Capteur de température  
KTY 84 :

Option :

**A23** = 1 x KTY 84-130.

**A25** = 2 x KTY 84-130

Ce capteur est une thermistance à semi conducteur dont la résistance varie en fonction de la température suivant une courbe définie.

Certains variateurs de Siemens évaluent la température du moteur via la résistance du capteur de température. Il est aussi possible de régler une température d'alarme et de déclenchement donnée.

Les moteurs 1LA8 ne sont pas équipés des thermistances (CTP) de série lorsqu'ils sont commandés avec l'option **A23**.

Le capteur de température est monté comme une thermistance dans la tête du bobinage du moteur. L'évaluation se fait par exemple dans le variateur.

En cas d'utilisation du moteur avec l'option A23 sur le réseau, il est possible de commander séparément le dispositif de surveillance de la température 3RS10 adapté. Pour plus de détails à ce sujet, se reporter au catalogue LV 10, référence E86060-K1002-A101-A4.

#### Protection des moteurs

Les moteurs 1LA et 1LG pour les zones 2, 21, 22 et pour fonctionnement avec variateur sont équipés en standard d'une thermistance pour le déclenchement. Pour le fonctionnement avec variateur, il est également possible de rajouter une thermistance pour l'alarme (option **A10**).

#### Isolation

L'isolation des moteurs 1LA et 1LG permet un fonctionnement avec variateur sans restriction avec des tensions  $\leq 500$  V. Ceci est valable également pour un fonctionnement avec des variateurs MLI présentant des pics de tension  $t_b > 0,1 \mu s$  aux bornes du moteur.

Dans ces conditions, tous les moteurs dont la tension est codifiée 1, 3, 5 et 6 peuvent fonctionner avec un variateur. Exception : les moteurs avec des tensions  $> 500$  V et jusqu'à 690 V, et devant fonctionner avec un variateur MLI (SIMOVERT MASTERDRIVES, MM440  $> 500$  V - 600 V) sans filtre de sortie ( $du/dt$  ou sinus), doivent être prévus avec une isolation spéciale (10<sup>ème</sup> position de la référence = «**M**»).

Pour le fonctionnement avec variateur aux puissances indiquées dans le catalogue, les moteurs sont utilisés en classe d'échauffement F. Les options **C11**, **C12** et **C13** ne sont pas possibles.

#### Raccordement des moteurs

Lorsque les moteurs sont alimentés par des variateurs, il faut non seulement tenir compte des restrictions de raccordement des moteurs sur le réseau mais également des sections de câbles maximales admises par les variateurs.

#### Ventilation/Etude du bruit

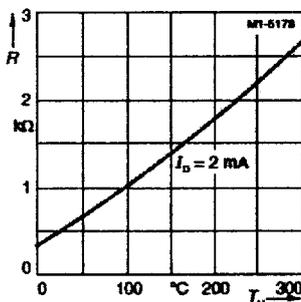
Le fonctionnement des moteurs auto-ventiles à des vitesses supérieures à la vitesse assignée peut provoquer une augmentation du bruit du ventilateur. Pour permettre un fonctionnement du moteur à faible vitesse de rotation, il est conseillé d'utiliser des moteurs à ventilation forcée, par exemple 1LA5, 1LA7, 1LG4 et 1LG6 avec option **G17** ou le moteur 1PQ8.

#### Effort mécanique, durée d'efficacité de la graisse

Les vitesses de rotation supérieures à la vitesse assignée, et les vibrations plus élevées qu'elles engendrent, modifient le comportement mécanique et sollicitent plus fortement les paliers. Cela entraîne une diminution de l'efficacité de la graisse et la durée de vie des paliers (nous consulter le cas échéant).

#### Paliers

Pour éviter les dommages engendrés par les courants de paliers, des paliers isolés pour les moteurs de hauteur d'axe 225 à 315 peuvent être installés, recommandés à partir de la hauteur d'axe 280 (option **L27**)<sup>1)</sup>. Cette exécution est standard pour les moteurs 1LA8 avec SIMOVERT MASTERDRIVES (9<sup>ème</sup> position de la référence = «**P**»).



# Moteurs à cage

## Informations techniques

### Fonctionnement avec variateur

Vitesses limites mécaniques  $n_{max}$  à fréquence d'alimentation maximale  $f_{max}$

Moteur	2 pôles		4 pôles		6 pôles		8 pôles	
	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$f_{max}$ Hz	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$f_{max}$ Hz	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$f_{max}$ Hz	$n_{max}$ min <sup>-1</sup>	$f_{max}$ Hz
1LA7/1LA9 056	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 063	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 071	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 080	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA7/1LA9 090	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 10	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 113	6000	100	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 13	5600	90	4200	140	3600	180	3000	200
1LA6/1LA7/1LA9 16	4800	80	4200	140	3600	180	3000	200
1LA5/1LA9 18	4600	75	4200 (3800)	140 (126)	3600	180	3000	200
1LA5/1LA9 20	4500	75	4200 (3800)	140 (126)	3600	180	3000	200
1LA5 22	4500	75	4500 (3800)	150 (126)	4400 (3400)	220 (170)	4400 (3400)	293 (226)
1LAB 31	3600	60	3000 (2650)	100 (88)	2950 (2350)	147 (117)	2950 (2350)	196 (156)
1LAB 35	3600/3100 <sup>1)</sup>	60/52 <sup>1)</sup>	2500 (2350)	83 (78)	2500 (2100)	125 (105)	2500 (2100)	166 (140)
1LAB 40	3600/3100 <sup>1)</sup>	60 52 <sup>1)</sup>	2200/(2100 2100 <sup>1)</sup>	73/(70) 70 <sup>1)</sup>	2200/(1900 2100 <sup>1)</sup>	110/(95) 105 <sup>1)</sup>	2200/(1900 2100 <sup>1)</sup>	146/(126) 140 <sup>1)</sup>
1LAB 45	3000	50	2100/(1900 1800 <sup>1)</sup>	70/(63) 60 <sup>1)</sup>	2100/(1700 1800 <sup>1)</sup>	105/(85) 90 <sup>1)</sup>	2100/(1700 1800 <sup>1)</sup>	140/ 120 <sup>1)</sup>
1LG4/1LG6 18	4600	76	4200 (3400)	140 (113)	3600 (3400)	180 (170)	3000	200
1LG4/1LG6 20	4500	75	4200 (3400)	140 (113)	3600 (3400)	180 (170)	3000	200
1LG4/1LG6 22	4500	75	4500 (3400)	150 (113)	4400 (3400)	220 (170)	4400 (3400)	293 (226)
1LG4/1LG6 25	3900	85	3700 (3400)	123 (113)	3700 (3000)	185 (150)	3700 (3000)	247 (200)
1LG4/1LG6 28	3600	60	3000	100	3000 (2800)	150 (140)	3000 (2800)	200 (187)
1LG4/1LG6 310	3600	60	2600	87	2600	130	2600	176
1LG4/1LG6 313	3600	60	2600	87	2600	130	2600	173
1LG4/1LG6 316	3600/3000 <sup>1)</sup>	60/50 <sup>1)</sup>	2600	87	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1LG4/1LG6 317	3600/3000 <sup>1)</sup>	60/50 <sup>1)</sup>	2600	87	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1LG4/1LG6 318	-	-	-	-	2600 (2500)	130 (125)	2600 (2500)	173 (167)
1MJ6 07	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 08	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 09	6000	100	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 10	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 11	5400	90	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 13	4800	80	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 16	4500	75	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 18	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ6 20	5100	85	3000	100	2000	100	1500	100
1MJ7 22	4500	75	3800	126	3400	170	3400	226
1MJ7 25	3900	65	3700	123	3400	170	3400	226
1MJ7 28	3600	60	3000	100	3000	150	3000	200
1MJ7 31	3600/3000 <sup>1)</sup>	60/50 <sup>1)</sup>	2600	87	2600	130	2600	173

Les valeurs entre parenthèses sont valables pour des moteurs installés dans des zones explosives.

Exception :

$f_{max}$  = 50 Hz pour moteurs (E)Ex n avec variateur de vitesse (Option **M73**).

# Moteurs à cage

## 1LA - Carcasse en aluminium - Exécution standard

### Tableaux de sélection et de commande

Puis- sance assi- gnée  kW	Hau- teur d'axe	Référence Extension de la référence pour ten- sion et forme de construction voir tableau ci-dessous	Classe de ren- dement  EFF2	Valeurs données pour la puissance assignée					Couple de dé- marrage  En démarrage direct, couple assigné	Courant de dé- marrage  courant assigné	Couple de décro- chage  rapporté au : couple assigné	Clas- se de couple  KL	Couple d'inertie J  kg m <sup>2</sup>	Poids Forme IM B 3  env. kg	
				Vitesse Vitesse à charge min <sup>-1</sup>	Rendement η à charge %	Fac- teur de puis- sance cos φ 3/4	Cou- rant as- signé à 400 V A	Couple assigné Nm							
<b>3000 min<sup>-1</sup>, 2 pôles, 50 Hz</b>															
0,09	56 M	1LA7 050-2AA ..		2830	63,0	62,0	0,81	0,26	0,30	2,0	3,7	2,3	16	0,00015	3
0,12		1LA7 053-2AA ..		2800	65,0	64,0	0,83	0,32	0,41	2,1	3,7	2,4	16	0,00015	3
0,18	63 M	1LA7 060-2AA ..		2820	63,0	62,0	0,82	0,50	0,61	2,0	3,7	2,2	16	0,00018	4
0,25		1LA7 063-2AA ..		2830	65,0	65,0	0,82	0,68	0,84	2,0	4,0	2,2	16	0,00022	4
0,37	71 M	1LA7 070-2AA ..		2740	66,0	65,0	0,82	1,00	1,3	2,3	3,5	2,3	16	0,00029	5
0,55		1LA7 073-2AA ..		2800	71,0	70,0	0,82	1,36	1,9	2,5	4,3	2,6	16	0,00041	6
0,75	80 M	1LA7 080-2AA ..		2855	73,0	72,0	0,86	1,73	2,5	2,3	5,6	2,4	16	0,00079	9
1,1		1LA7 083-2AA ..	2	2845	77,0	77,0	0,87	2,40	3,7	2,6	6,1	2,7	16	0,0010	11
1,5	90 S	1LA7 090-2AA ..	2	2860	79,0	80,0	0,85	3,25	5,0	2,4	5,5	2,7	16	0,0014	13
2,2	90 L	1LA7 096-2AA ..	2	2880	82,0	82,0	0,85	4,55	7,3	2,8	6,3	3,1	16	0,0018	16
3	100 L	1LA7 106-2AA ..	2	2890	84,0	84,0	0,85	6,10	9,9	2,8	6,8	3,0	16	0,0035	22
4	112 M	1LA7 113-2AA ..	2	2905	86,0	86,0	0,86	7,80	13	2,6	7,2	2,9	16	0,0059	29
5,5	132 S	1LA7 130-2AA ..	2	2925	86,5	86,5	0,89	10,4	18	2,0	5,9	2,8	16	0,015	39
7,5		1LA7 131-2AA ..	2	2930	88,0	88,0	0,89	13,8	24	2,3	6,9	3,0	16	0,019	48
11	160 M	1LA7 163-2AA ..	2	2940	89,5	89,5	0,88	20,0	36	2,1	6,5	2,9	16	0,034	68
15	160 M	1LA7 164-2AA ..	2	2940	90,0	90,2	0,90	26,5	49	2,2	6,6	3,0	16	0,043	77
18,5	160 L	1LA7 166-2AA ..	2	2940	91,0	91,2	0,91	32,0	60	2,4	7,0	3,1	16	0,051	86
22	180 M	1LA5 183-2AA ..	2	2940	91,7	91,7	0,88	39,5 <sup>1)</sup>	71	2,5	6,9	3,2	16	0,077	113
30	200 L	1LA5 206-2AA ..	2	2945	92,3	92,3	0,89	53,0	97	2,4	7,2	2,8	16	0,14	159
37		1LA5 207-2AA ..	2	2945	92,8	92,8	0,89	65,0 <sup>1)</sup>	120	2,4	7,7	2,8	16	0,16	179
45	225 M	1LA5 223-2AA ..	2	2960	93,6	93,6	0,89	78,0 <sup>1)</sup>	145	2,8	7,7	3,4	16	0,20	209
<b>1500 min<sup>-1</sup>, 4 pôles, 50 Hz</b>															
0,09	56 M	1LA7 050-4AB ..		1350	56,0	55,0	0,77	0,20	0,42	1,9	2,6	1,9	13	0,00027	3
0,12		1LA7 053-4AB ..		1350	58,0	57,0	0,77	0,29	0,64	1,9	2,6	1,9	13	0,00027	3
0,18	63 M	1LA7 060-4AB ..		1350	55,0	54,0	0,75	0,42	0,85	1,9	2,8	2,0	13	0,00029	4
0,25		1LA7 063-4AB ..		1350	60,0	60,0	0,77	0,56	1,3	1,9	3,0	1,9	13	0,00037	4
0,37	71 M	1LA7 070-4AB ..		1350	60,0	60,0	0,78	0,77	1,8	1,9	3,0	1,9	13	0,00052	5
0,55		1LA7 073-4AB ..		1370	65,0	65,0	0,78	1,06	2,6	1,9	3,3	2,1	13	0,00077	6
0,75	80 M	1LA7 080-4AA ..		1395	67,0	67,0	0,82	1,44	3,8	2,2	3,9	2,2	16	0,0014	9
1,1		1LA7 083-4AA ..		1395	72,0	72,0	0,81	1,86	5,1	2,3	4,2	2,3	16	0,0017	10
1,5	90 S	1LA7 090-4AA ..	2	1415	77,0	77,0	0,81	2,55	7,4	2,3	4,6	2,4	16	0,0024	13
2,2	90 L	1LA7 096-4AA ..	2	1420	79,0	79,0	0,81	3,40	10	2,4	5,3	2,6	16	0,0033	16
3	100 L	1LA7 106-4AA ..	2	1420	82,0	82,5	0,82	4,70	15	2,5	5,6	2,8	16	0,0047	21
4		1LA7 107-4AA ..	2	1420	83,0	83,5	0,82	6,40	20	2,7	5,6	3,0	16	0,0055	24
5,5	112 M	1LA7 113-4AA ..	2	1440	85,0	85,5	0,83	8,20	27	2,7	6,0	3,0	16	0,012	31
7,5	132 S	1LA7 130-4AA ..	2	1455	86,0	86,0	0,81	11,4	36	2,5	6,3	3,1	16	0,018	41
11	132 M	1LA7 133-4AA ..	2	1455	87,0	87,5	0,82	15,2	49	2,7	6,7	3,2	16	0,023	49
15	160 M	1LA7 163-4AA ..	2	1460	88,5	89,0	0,84	21,5	72	2,2	6,2	2,7	16	0,043	73
18,5	160 L	1LA7 166-4AA ..	2	1460	90,0	90,2	0,84	28,5	98	2,6	6,5	3,0	16	0,055	85
22	180 M	1LA5 183-4AA ..	2	1460	90,5	90,5	0,83	35,5 <sup>1)</sup>	121	2,3	7,5	3,0	16	0,13	113
30	180 L	1LA5 186-4AA ..	2	1460	91,2	91,2	0,84	41,5 <sup>1)</sup>	144	2,3	7,5	3,0	16	0,15	123
37	200 L	1LA5 207-4AA ..	2	1465	91,8	91,8	0,86	55,0	196	2,6	7,0	3,2	16	0,24	157
45	225 S	1LA5 220-4AA ..	2	1470	92,9	92,9	0,87	66,0 <sup>1)</sup>	240	2,8	7,0	3,2	16	0,32	206
45	225 M	1LA5 223-4AA ..	2	1470	93,4	93,4	0,87	80,0 <sup>1)</sup>	292	2,8	7,7	3,3	16	0,36	232

Puissances supérieures en «1LA/1LG Carcasse en fonte» voir pages 3/12 et 3/13.

#### Extension de la référence

Type de moteur	Avant-dernière position : tension				Dernière position : forme de construction					
	50 Hz		60 Hz		IM B 3	moyennant supplément de prix				
	230 VΔ / 400 VΔ / 500 VY	500 VΔ	460 VY	460 VΔ	IM B 5	IM V 1 sans capot	IM V 1 avec capot	IM B 14 avec petite bride	IM B 14 avec grande bride	IM B 35
	400 VY	690 VY				tôle pa- rapluie	tôle pa- rapluie			
1LA7 050 à 1LA7 096	1	6	3	-	1	1	4	2	3	6
1LA7 106 à 1LA7 166	1	6	3	5	1	1	4	2	3	6
1LA5 183 à 1LA5 223	1	6	3	5	1	1	4	-	-	6

Autre tension et/ou fréquence, extension tension «9».  
Dans ce cas des options sont nécessaires (voir «Informations techniques», «Tensions, courants et fréquences»).

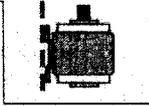
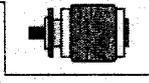
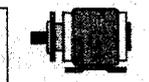
Autres formes de construction voir «Informations techniques», «Forme de construction».

1) Pour alimentation en 230 V, il est nécessaire d'installer des câbles en parallèle (voir «Informations techniques», «Raccordement, couplage et boîte à bornes»).

# Moteurs à cage

## Informations techniques

### Caractéristiques mécaniques

Forme de construction selon DIN EN 60 034 7		Hauteur d'axe	Référence 12 <sup>ème</sup> position	Option
IM B3		56 M à 450	0 <sup>4)</sup>	-
IM B 6/IM 1051, IM B 7/IM 1061, IM B 8/IM 1071		56 M à 315 L	0	-
IM V 5/IM 1011 sans capot toile parapluie		56 M à 315 M 315 L	0 9 <sup>1)</sup>	- M1D
IM V 6/IM 1031		56 M à 315 M 315 L	0 9 <sup>1)</sup>	- M1E
IM V 5/IM 1011 avec capot toile parapluie		63 M à 315 L	9 <sup>1) 7)</sup>	M1F
<b>Bride</b>				
IM B 5/IM 3001		56 M à 315 M	1 <sup>2)</sup>	-
IM V 1/IM 3011 sans capot toile parapluie		56 M à 315 M 315 L à 450	1 <sup>2) 3)</sup> 8 <sup>4) 5) 1)</sup>	- -
IM V 1/IM 3011 avec capot toile parapluie		63 M à 450	4 <sup>1) 2) 3) 7)</sup>	-
IM V 3/IM 3031		56 M à 160 L 180 M à 315 M	1 9 <sup>2) 3)</sup>	- M1G
IM B 35/IM 2001 <sup>6)</sup>		56 M à 450	6 <sup>4)</sup>	-

Les brides à trous lisses (FF) sont normalisées par hauteur d'axe selon DIN EN 50 347.  
Les brides à trous lisses (A) selon DIN 42 948 restent toujours valables.

- 1) Pour les moteurs 1LG4 et 1LG6, 2 pôles, hauteur d'axe 315 L, exécution 60 Hz sur demande.
- 2) Les moteurs 1LG4/1LG6, 1MA6 et 1MJ7, hauteur d'axe 225 S à 315 L, forme de construction IM B 5 sont livrés avec deux anneaux de levage vissés

(quatre anneaux de levage pour 1LG6 318) : il suffit de déplacer l'un de ces anneaux pour obtenir une forme de construction IM V 1 ou IM V 3. Attention au fait que ces anneaux n'admettent aucun effort perpendiculaire.

- 3) Pour les hauteurs d'axe 180 M à 225 M, les moteurs 1LA5 peuvent être livrés avec deux anneaux de levage supplémentaires ; indiquer «-Z» et l'option **K32**.
- 4) Hauteur d'axe 450, 2 pôles : exécution 60 Hz non disponible.

- 5) Pour les moteurs 1LA8, 2 pôles, à partir de la hauteur d'axe 355 : exécution 60 Hz non disponible.
- 6) Pour 1LA8, le diamètre de la bride correspondante est supérieur au double de la hauteur d'axe.
- 7) Deuxième bout d'arbre **K16** non disponible

## Aperçu MICROMASTER 410/420/430/440

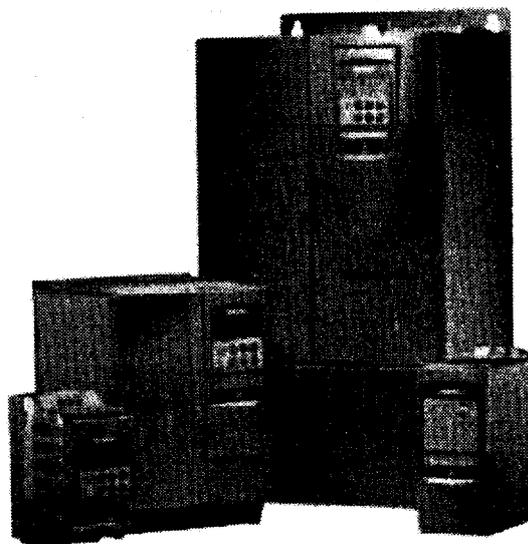
Les variateurs MICROMASTER de Siemens sont le complément idéal des moteurs. Le tableau en résumé les principales caractéristiques. La gamme

complète des produits avec références, détails et informations techniques, est décrite dans le catalogue DA 51.2

Pour les dernières informations sur les variateurs à courant alternatif, consultez le site Internet :

<http://www.siemens.com/micromaster>

	MICROMASTER 410	MICROMASTER 420	MICROMASTER 430	MICROMASTER 440
Principales caractéristiques	«L'économique» pour la régulation de vitesse des moteurs triphasés sur réseaux monophasés, par ex. pompes, ventilateurs, panneaux publicitaires, barrières, commandes de portes et automates	«L'universel» pour réseaux triphasés et option connexion sur bus de terrain, par ex. pour des convoyeurs à bande, transport de matériaux, pompes, ventilateurs et machines d'usinage	«Le spécialiste pour les pompes et les ventilateurs» avec pupitre opérateur (OP) optimisé (commutation manuel/ auto), fonctionnalités logicielles adaptées et utilisation optimale de la puissance	«Le polyvalent» à régulation vectorielle sophistiquée (avec ou sans retour co-deur), pour de multiples applications dans des secteurs comme la manutention, le textile, les ascenseurs, les engins de levage et la construction mécanique
Plage de puissance	0,12 kW à 0,75 kW	0,12 kW à 11 kW	7,5 kW à 250 kW	0,12 kW à 250 kW
Plages de tension	1 AC 100 V à 120 V 1 AC 200 V à 240 V	1 AC 200 V à 240 V 3 AC 200 V à 240 V 3 AC 380 V à 480 V	3 AC 380 V à 480 V	1 AC 200 V à 240 V 3 AC 200 V à 240 V 3 AC 380 V à 480 V 3 AC 500 V à 600 V
Régulation	Caractéristique <i>U/f</i> Caractéristique multipoint (caractéristique <i>U/f</i> paramétrable) FCC (Régulation de courant et de flux)	Caractéristique <i>U/f</i> Caractéristique multipoint (caractéristique <i>U/f</i> paramétrable) FCC (Régulation de courant et de flux)	Caractéristique <i>U/f</i> Caractéristique multipoint (caractéristique <i>U/f</i> paramétrable) FCC (Régulation de courant et de flux)	Caractéristique <i>U/f</i> Caractéristique multipoint (caractéristique <i>U/f</i> paramétrable) FCC (Régulation de courant et de flux) Contrôle vectoriel
Régulation de process		Régulateur PI interne	Régulateur PI interne (Autotuning)	Régulateur PI interne (Autotuning)
Entrées	3 entrées TOR 1 entrée analogique	3 entrées TOR 1 entrée analogique	6 entrées TOR 2 entrées analogiques 1 entrée CTP/KTY	6 entrées TOR 2 entrées analogiques 1 entrée CTP/KTY
Sorties	1 sortie à relais	1 sortie analogique 1 sortie à relais	2 sorties analogiques 3 sorties à relais	2 sorties analogiques 3 sorties à relais
Connexion d'automatisation	Le partenaire API pour LOGO*1 et SIMATIC* S7-200	Le partenaire idéal pour vos tâches d'automatisation, aussi bien SIMATIC S7-200 que SIMATIC S7-300/400 (TIA) et SIMOTION*	Le partenaire idéal pour vos tâches d'automatisation, aussi bien SIMATIC S7-200 que SIMATIC S7-300/400 (TIA) et SIMOTION	Le partenaire idéal pour vos tâches d'automatisation, aussi bien SIMATIC S7-200 que SIMATIC S7-300/400 (TIA) et SIMOTION
Autres caractéristiques	Auto-refroidi (pas de ventilateur) Position des connexions identiques à celles des organes de commutation standard (p.ex. contacteurs). Egalement disponible avec refroidisseur plat	Technique BICO	Mode économie d'énergie Surveillance du couple (détection de fonctionnement à sec des pompes) Motor Staging	3 jeux de paramètres commutables Hacheur de freinage intégré (jusqu'à 75 kW) Régulation du couple

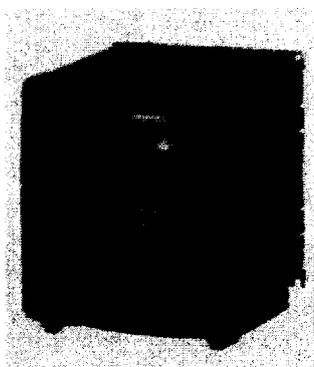


Exemples MICROMASTER

# MICROMASTER 420

## Variateur MICROMASTER 420

Puissance		Courant d'entrée assigné <sup>1)</sup> A	Courant de sortie assigné A	Boîtiers (FS)	Numéro de référence	
kW	hp				MICROMASTER 420 sans filtre <sup>2)</sup>	MICROMASTER 420 avec filtre Classe A intégré <sup>3)</sup>
<b>Tension réseau 1 AC 200 V à 240 V</b>						
0,12	0,16	1,8	0,9	A	6SE6420-2UC11-2AA1	6SE6420-2AB11-2AA1
0,25	0,33	3,2	1,7	A	6SE6420-2UC12-5AA1	6SE6420-2AB12-5AA1
0,37	0,50	4,6	2,3	A	6SE6420-2UC13-7AA1	6SE6420-2AB13-7AA1
0,55	0,75	6,2	3,0	A	6SE6420-2UC15-5AA1	6SE6420-2AB15-5AA1
0,75	1,0	8,2	3,9	A	6SE6420-2UC17-5AA1	6SE6420-2AB17-5AA1
1,1	1,5	11,0	5,5	B	6SE6420-2UC21-1BA1	6SE6420-2AB21-1BA1
1,5	2,0	14,4	7,4	B	6SE6420-2UC21-5BA1	6SE6420-2AB21-5BA1
2,2	3,0	20,2	10,4	B	6SE6420-2UC22-2BA1	6SE6420-2AB22-2BA1
3,0	4,0	35,5	13,6	C	6SE6420-2UC23-0CA1	6SE6420-2AB23-0CA1
<b>Tension réseau 3 AC 200 V à 240 V</b>						
0,12	0,16	1,1	0,9	A	6SE6420-2UC11-2AA1	-
0,25	0,33	1,9	1,7	A	6SE6420-2UC12-5AA1	-
0,37	0,50	2,7	2,3	A	6SE6420-2UC13-7AA1	-
0,55	0,75	3,6	3,0	A	6SE6420-2UC15-5AA1	-
0,75	1,0	4,7	3,9	A	6SE6420-2UC17-5AA1	-
1,1	1,5	6,4	5,5	B	6SE6420-2UC21-1BA1	-
1,5	2,0	8,3	7,4	B	6SE6420-2UC21-5BA1	-
2,2	3,0	11,7	10,4	B	6SE6420-2UC22-2BA1	-
3,0	4,0	15,6	13,6	C	6SE6420-2UC23-0CA1	6SE6420-2AC23-0CA1
4,0	5,0	19,7	17,5	C	6SE6420-2UC24-0CA1	6SE6420-2AC24-0CA1
5,5	7,5	26,5	22,0	C	6SE6420-2UC25-5CA1	6SE6420-2AC25-5CA1
<b>Tension réseau 3 AC 380 V à 480 V</b>						
0,37	0,50	2,2	1,2	A	6SE6420-2UD13-7AA1	-
0,55	0,75	2,8	1,6	A	6SE6420-2UD15-5AA1	-
0,75	1,0	3,7	2,1	A	6SE6420-2UD17-5AA1	-
1,1	1,5	4,9	3,0	A	6SE6420-2UD21-1AA1	-
1,5	2,0	5,9	4,0	A	6SE6420-2UD21-5AA1	-
2,2	3,0	7,5	5,9	B	6SE6420-2UD22-2BA1	6SE6420-2AD22-2BA1
3,0	4,0	10,0	7,7	B	6SE6420-2UD23-0BA1	6SE6420-2AD23-0BA1
4,0	5,0	12,8	10,2	B	6SE6420-2UD24-0BA1	6SE6420-2AD24-0BA1
5,5	7,5	15,6	13,2	C	6SE6420-2UD25-5CA1	6SE6420-2AD25-5CA1
7,5	10,0	22,0	19,0	C	6SE6420-2UD27-5CA1	6SE6420-2AD27-5CA1
11	15,0	32,3	26,0	C	6SE6420-2UD31-1CA1	6SE6420-2AD31-1CA1



Pour informations relatives à la commande voir en annexe

Tous les variateurs MICROMASTER 420 sont fournis avec le SDP (Status Display Panel). Les panneaux de commande BOP, AOP ou toutes autres options sont à commander en sus (voir pages 2/12 à 2/16).

### Moteurs pour MICROMASTER 420

Les tableaux de sélection et les références de commande des moteurs particulièrement appropriés pour l'exploitation en association avec le variateur MICROMASTER 420 figurent dans le catalogue M11 (voir tableau récapitulatif en annexe). Ce catalogue se réfère aux moteurs CEI.

Pour les moteurs destinés au marché nord-américain voir sous:  
<http://www.sea.siemens.com/motors>

1) Le courant d'entrée assigné est calculé avec une tension de court circuit réseau  $U_k = 2\%$  par rapport à la puissance assignée du variateur, à la ten-

sion assignée réseau de 240 V ou 400 V et sans inductance de commutation.

2) Sur les réseaux non mis à la terre, il n'est pas possible d'utiliser des variateurs MICROMASTER avec filtres intégrés.

3) En général adapté aux applications de l'industrie. Pour plus amples détails, voir Annexe, p. A/4.

# MICROMASTER 440

## Variateur MICROMASTER 440 sans filtre <sup>1)</sup>

CT (couple constant)				VT (couple variable)				MICROMASTER 440 sans filtre <sup>1)</sup>		
Puissance		Courant d'entrée assigné <sup>2)</sup>	Courant de sortie assigné	Puissance		Courant d'entrée assigné <sup>2)</sup>	Courant de sortie assigné	Boîtiers (FS)	Poids approx. kg	Número de référence
kW	hp	A	A	kW	hp	A	A			
<b>Tension réseau 3 AC 200 V à 240 V</b>										
0,12	0,16	1,8	0,9	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC11-2AA1
0,25	0,33	3,2	1,7	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC12-5AA1
0,37	0,50	4,6	2,3	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC13-7AA1
0,55	0,75	6,2	3,0	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC15-5AA1
0,75	1,0	8,2	3,9	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC17-5AA1
1,1	1,5	11,0	5,5	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC21-1BA1
1,5	2	14,4	7,4	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC21-5BA1
2,2	3	20,2	10,4	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC22-2BA1
3,0	4	35,5	13,6	-	-	-	-	C	5,5	6SE6440-2UC23-0CA1
<b>Tension réseau 3 AC 200 V à 240 V</b>										
0,12	0,16	1,1	0,9	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC11-2AA1
0,25	0,33	1,9	1,7	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC12-5AA1
0,37	0,50	2,7	2,3	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC13-7AA1
0,55	0,75	3,6	3,0	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC15-5AA1
0,75	1,0	4,7	3,9	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UC17-5AA1
1,1	1,5	6,4	5,5	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC21-1BA1
1,5	2,0	8,3	7,4	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC21-5BA1
2,2	3,0	11,7	10,4	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UC22-2BA1
3,0	4,0	15,6	13,6	-	-	-	-	C	5,5	6SE6440-2UC23-0CA1
4,0	5,0	19,7	17,5	5,5	7,5	28,3	22	C	5,5	6SE6440-2UC24-0CA1
5,5	7,5	26,5	22	7,5	10	34,2	28	C	5,5	6SE6440-2UC25-5CA1
7,5	10	34,2	28	11,0	15	38,0	42	D	16	6SE6440-2UC27-5DA1
11,0	15	38,0	42	15,0	20	50,0	54	D	16	6SE6440-2UC31-1DA1
15,0	20	50,0	54	18,5	25	62,0	68	D	16	6SE6440-2UC31-5DA1
18,5	25	62,0	68	22	30	71,0	80	E	20	6SE6440-2UC31-8EA1
22	30	71,0	80	30	40	96,0	104	E	20	6SE6440-2UC32-2EA1
30	40	96,0	104	37	50	114,0	130	F	55	6SE6440-2UC33-0FA1
37	50	114,0	130	45	60	135,0	154	F	55	6SE6440-2UC33-7FA1
45	60	135,0	154	55	75	164,0	178	F	55	6SE6440-2UC34-5FA1
<b>Tension réseau 3 AC 380 V à 480 V</b>										
0,37	0,50	2,2	1,3	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UD13-7AA1
0,55	0,75	2,8	1,7	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UD15-5AA1
0,75	1,0	3,7	2,2	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UD17-5AA1
1,1	1,5	4,9	3,1	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UD21-1AA1
1,5	2,0	5,9	4,1	-	-	-	-	A	1,3	6SE6440-2UD21-5AA1
2,2	3,0	7,5	5,9	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UD22-2BA1
3,0	4,0	10,0	7,7	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UD23-0BA1
4,0	5,0	12,8	10,2	-	-	-	-	B	3,3	6SE6440-2UD24-0BA1
5,5	7,5	15,6	13,2	7,5	10	17,3	19	C	5,5	6SE6440-2UD25-5CA1
7,5	10	22,0	19	11,0	15	23,1	26	C	5,5	6SE6440-2UD27-5CA1
11,0	15	23,1	26	15,0	20	33,8	32	C	5,5	6SE6440-2UD31-1CA1
15,0	20	33,8	32	18,5	25	37,0	38	D	16	6SE6440-2UD31-5DA1
18,5	25	37,0	38	22	30	43,0	45	D	16	6SE6440-2UD31-8DA1
22	30	43,0	45	30	40	59,0	62	D	16	6SE6440-2UD32-2DA1
30	40	59,0	62	37	50	72,0	75	E	20	6SE6440-2UD33-0EA1
37	50	72,0	75	45	60	87,0	90	E	20	6SE6440-2UD33-7EA1
45	60	87,0	90	55	75	104,0	110	F	56	6SE6440-2UD34-5FA1
55	75	104,0	110	75	100	139,0	145	F	56	6SE6440-2UD35-5FA1
75	100	139,0	145	90	125	169,0	178	F	56	6SE6440-2UD37-5FA1

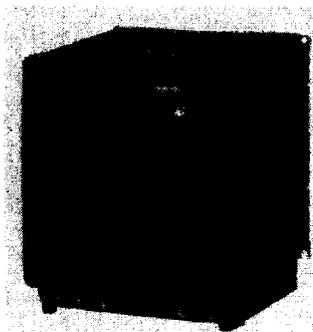
1) En général adapté aux applications de l'industrie. Pour plus amples détails, voir Annexe, p. A/4.

2) Le courant d'entrée assigné est calculé avec une tension de court circuit réseau  $U_k = 2\%$  par rapport à la puissance assignée du variateur, à la tension assignée réseau 240 V ou 400 V et sans inductance de commutation.

# MICROMASTER 440

## Variateur MICROMASTER 440 sans filtre <sup>1)</sup> (suite)

CT (couple constant)			VT (couple variable)			MICROMASTER 440 sans filtre <sup>1)</sup>				
Puissance		Courant d'entrée assigné	Courant de sortie assigné	Puissance		Courant d'entrée assigné	Courant de sortie assigné	Boîtiers	Poids approx.	Numéro de référence
kW	hp	A	A	kW	hp	A	A	(FS)	kg	
<b>Tension réseau 3 AC 380 V à 480 V</b>										
90	125	169,0 <sup>2)</sup>	178	110	150	200,0 <sup>2)</sup>	205	FX	110	6SE6440-2UD38-8FA1
110	150	200,0 <sup>2)</sup>	205	132	200	245,0 <sup>2)</sup>	250	FX	116	6SE6440-2UD41-1FA1
132	200	245,0 <sup>2)</sup>	250	160	250	297,0 <sup>2)</sup>	302	GX	170	6SE6440-2UD41-3GA1
160	250	297,0 <sup>2)</sup>	302	200	300	354,0 <sup>2)</sup>	370	GX	174	6SE6440-2UD41-6GA1
200	300	354,0 <sup>2)</sup>	370	250	350	442,0 <sup>2)</sup>	477	GX	176	6SE6440-2UD42-0GA1
<b>Tension réseau 3 AC 500 V à 600 V</b>										
0,75	1,0	2,0 <sup>3)</sup>	1,4	1,5	2,0	3,2 <sup>3)</sup>	2,7	C	5,5	6SE6440-2UE17-5CA1
1,5	2,0	3,7 <sup>3)</sup>	2,7	2,2	3,0	4,4 <sup>3)</sup>	3,9	C	5,5	6SE6440-2UE21-5CA1
2,2	3,0	5,3 <sup>3)</sup>	3,9	4,0	5,0	6,9 <sup>3)</sup>	6,1	C	5,5	6SE6440-2UE22-2CA1
4,0	5,0	8,1 <sup>3)</sup>	6,1	5,5	7,5	9,4 <sup>3)</sup>	9	C	5,5	6SE6440-2UE24-0CA1
5,5	7,5	11,1 <sup>3)</sup>	9	7,5	10	12,6 <sup>3)</sup>	11	C	5,5	6SE6440-2UE25-5CA1
7,5	10	14,4 <sup>3)</sup>	11	11,0	15	18,1 <sup>3)</sup>	17	C	5,5	6SE6440-2UE27-5CA1
11,0	15	21,5 <sup>3)</sup>	17	15,0	20	24,9 <sup>3)</sup>	22	C	5,5	6SE6440-2UE31-1CA1
15,0	20	24,9 <sup>3)</sup>	22	18,5	25	30,0 <sup>3)</sup>	27	D	16	6SE6440-2UE31-5DA1
18,5	25	30,0 <sup>3)</sup>	27	22	30	35,0 <sup>3)</sup>	32	D	16	6SE6440-2UE31-8DA1
22	30	35,0 <sup>3)</sup>	32	30	40	48,0 <sup>3)</sup>	41	D	16	6SE6440-2UE32-2DA1
30	40	48,0 <sup>3)</sup>	41	37	50	58,0 <sup>3)</sup>	52	E	20	6SE6440-2UE33-0EA1
37	50	58,0 <sup>3)</sup>	52	45	60	69,0 <sup>3)</sup>	62	E	20	6SE6440-2UE33-7EA1
45	60	69,0 <sup>3)</sup>	62	55	75	83,0 <sup>3)</sup>	77	F	56	6SE6440-2UE34-5FA1
55	75	83,0 <sup>3)</sup>	77	75	100	113,0 <sup>3)</sup>	99	F	56	6SE6440-2UE35-5FA1
75	100	113,0 <sup>3)</sup>	99	90	120	138,0 <sup>3)</sup>	125	F	56	6SE6440-2UE37-5FA1



Pour informations relatives à la commande voir en annexe

Tous les variateurs MICRO-MASTER 440 sont fournis avec le SDP (Status Display Panel). Les panneaux de commande BOP, AOP ou toutes autres options sont à commander en sus (voir pages 4/16 à 4/22).

### Moteurs pour MICROMASTER 440

Les tableaux de sélection et les références de commande des moteurs particulièrement appropriés pour l'exploitation en association avec le variateur MICROMASTER 440 figurent dans le catalogue M11 (voir tableau récapitulatif en annexe). Ce catalogue se réfère aux moteurs CEI. Pour les moteurs destinés au marché nord-américain voir sous : <http://www.sea.siemens.com/motors>

1) En général adapté aux applications de l'industrie. Pour plus amples détails, voir Annexe, p. A/4.

2) Le courant d'entrée assigné est calculé avec une tension de court circuit réseau  $U_k \geq 2,33\%$  par rapport à la puissance assignée du variateur, à la tension assignée réseau de 400 V.

3) Le courant d'entrée assigné est calculé avec une tension de court circuit réseau  $U_k = 2\%$  par rapport à la puissance assignée du variateur, à la tension assignée réseau de 500 V et sans inductance de commutation.

## Opération USS\_CTRL

L'opération USS\_CTRL permet de commander un entraînement MicroMaster actif. Elle place les commandes sélectionnées dans une mémoire tampon de communication, qui est envoyée à l'entraînement en accès (paramètre Drive) si cet entraînement a été sélectionné dans le paramètre Active de l'opération USS\_INIT.

Il faut affecter une seule opération USS\_CTRL à chaque entraînement.

Certains entraînements ne renvoient la vitesse que comme valeur positive. Si la vitesse est négative, l'entraînement donne la vitesse comme étant positive, mais inverse le bit de sens D\_Dir.

Le bit EN doit être à 1 pour que l'opération USS\_CTRL soit validée. Cette opération doit toujours être validée.

Le bit RUN (Marche/Arrêt) indique si l'entraînement est activé (1) ou désactivé (0). Lorsque le bit RUN est à 1, l'entraînement MicroMaster reçoit une commande lui demandant de tourner à la vitesse et dans le sens indiqués. Les conditions suivantes doivent être satisfaites pour que l'entraînement fonctionne :

- L'entraînement Drive doit être sélectionné comme actif (Active) dans USS\_INIT.
- OFF2 et OFF3 doivent être à 0.
- Fault et Inhibit doivent être égaux à 0.

Lorsque le bit RUN est à 0, une commande est envoyée à l'entraînement MicroMaster afin qu'il décélère jusqu'à ce que le moteur s'arrête. Le bit OFF2 permet à l'entraînement MicroMaster de tourner en roue libre jusqu'à l'arrêt. Quant au bit OFF3, il permet de demander l'arrêt rapide de l'entraînement MicroMaster.

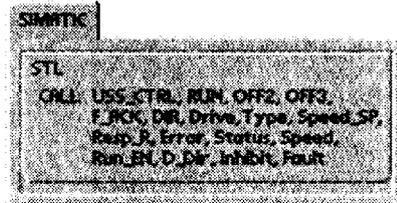
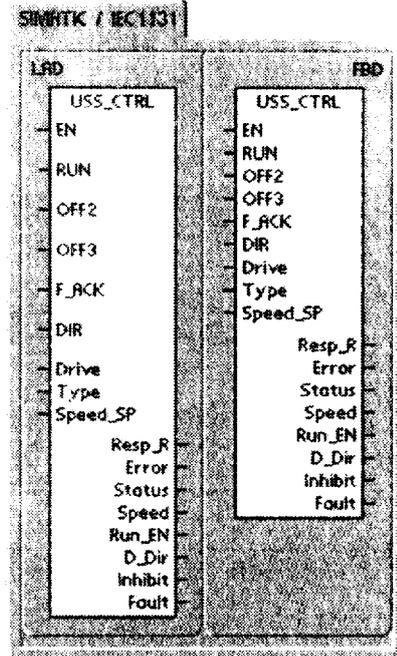
Le bit Resp\_R (réponse reçue) accuse réception d'une réponse provenant de l'entraînement. Tous les entraînements actifs sont interrogés afin d'obtenir leurs dernières informations d'état. A chaque fois que le S7-200 reçoit une réponse de l'entraînement, le bit Resp\_R est mis à 1 pendant un cycle et toutes les valeurs suivantes sont mises à jour.

Le bit F\_ACK (acquiescement d'erreur) sert à acquiescer une erreur dans l'entraînement. L'entraînement efface l'erreur (Fault) lorsque F\_ACK passe de 0 à 1.

Le bit DIR (sens) indique dans quel sens l'entraînement doit tourner.

Tableau 11-3 Paramètres de l'opération USS\_CTRL

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
RUN, OFF 2, OFF 3, F_ACK, DIR	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal
Resp_R, Run_EN, D_Dir, Inhibit, Fault	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Drive, Type	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
Status	WORD	VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD
Speed_SP	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Speed	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD



L'entrée Drive (adresse de l'entraînement) donne l'adresse de l'entraînement MicroMaster auquel la commande USS\_CTRL doit être envoyée. Les adresses autorisées vont de 0 à 31

L'entrée Type (type d'entraînement) sélectionne le type d'entraînement. Définissez "Type" à 0 pour un entraînement MicroMaster 3 (ou antérieur). Définissez "Type" à 1 pour un entraînement MicroMaster 4.

Le paramètre Speed\_SP (consigne de vitesse) correspond à la vitesse de l'entraînement comme pourcentage de la pleine vitesse. Des valeurs négatives de Speed\_SP provoquent l'inversion du sens de rotation de l'entraînement. Plage : -200.0 % à 200.0 %

Error est un octet d'erreur qui contient le résultat de la dernière demande de communication destinée à l'entraînement. Le tableau 11-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.

Status est la valeur brute du mot d'état renvoyé par l'entraînement. La figure 11-3 montre les bits d'état pour le mot d'état standard et la réaction principale.

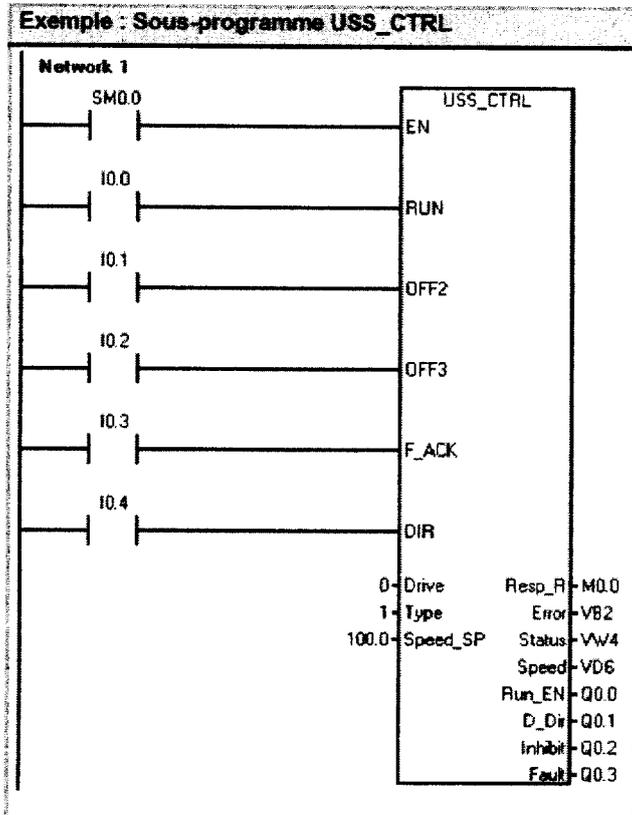
Speed correspond à la vitesse de l'entraînement comme pourcentage de la pleine vitesse. Plage : -200.0 % à 200.0 %

Le paramètre Run\_EN (valider marche) indique si l'entraînement est en marche (1) ou arrêté (0).

D\_Dir indique le sens de rotation de l'entraînement.

Inhibit indique l'état du bit d'inhibition de l'entraînement (0 : pas inhibé, 1 : inhibé). Pour effacer le bit d'inhibition, le bit Fault doit être à 0 et les entrées RUN, OFF2 et OFF3 doivent être désactivées.

Fault indique l'état du bit d'erreur (0 : pas d'erreur, 1 : erreur). L'entraînement affiche le code d'erreur (consultez le manuel de votre entraînement). Pour effacer le bit Fault, corrigez la cause de l'erreur et mettez le bit F\_ACK à 1.



SM0.0: bit toujours à 1

SIMATIC S7 200 -  
le micro-automate puissant,  
modulaire et évolutif

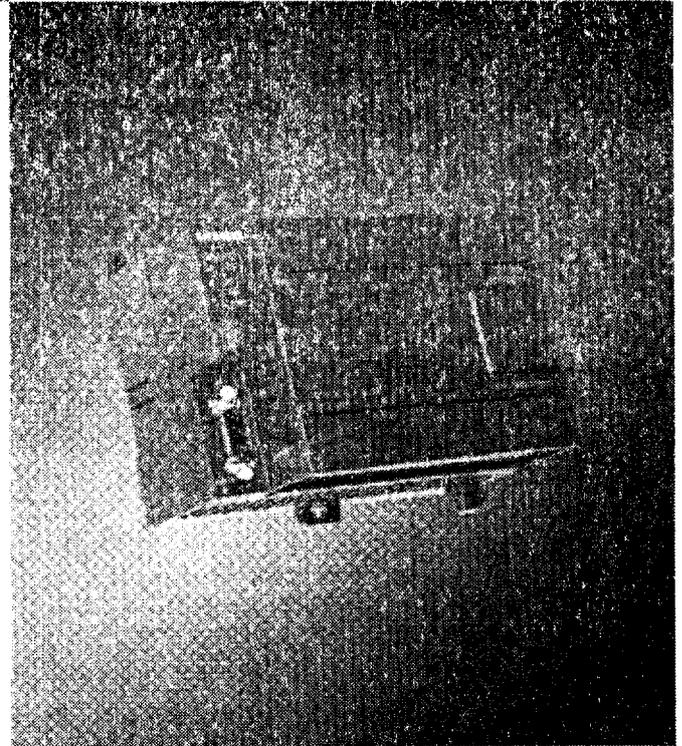
## SIMATIC S7 200

Le microautomate SIMATIC S7-200 cache bien son jeu : compact et extrêmement puissant (par ex. en traitement en temps réel), il est rapide, doté de fonctions de communication très performantes et particulièrement convivial quant à la mise en œuvre logicielle et matérielle.

- Gamme échelonnée de CPU avec un large répertoire de fonctions de base API.
- Extensibilité modulaire pour une adaptation précise aux besoins personnels.
- Mise en réseau simple par interface point à point (PPI) supportant les fonctions de programmation, communication, conduite et supervision.
- Programmation avec le logiciel STEP 7 Micro/WIN spécialement adapté aux fonctionnalités S7 200.
- Assistants pour une utilisation particulièrement simple et conviviale.

Pour plus d'informations, visitez notre site :

<http://www.siemens.com/s7-200>



SIMATIC S7 200	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224-1B	CPU 226
Mémoire de programme	4 Ko	4 Ko	8/12 Ko	12/16 Ko	16 /24 Ko
Mémoire de données	2 Ko	2 Ko	8 Ko	10 Ko	10 Ko
Temps d'exécution pour 1 K instructions sur bits	0,22 µs	0,22 µs	0,22 µs	0,22 µs	0,22 µs
Mémentos	256	256	256	256	256
Compteurs	256	256	256	256	256
Temporisateurs	256	256	256	256	256
Entrées / sorties TOR	max. 10; 10 intégrées	max. 40 / 38; 14 intégrées	max. 94 / 74; 24 intégrées	max. 94 / 74; 24 intégrées	max. 128 / 120; 40 intégrées
Entrées et sorties analogiques	—	max. 8/2 ou 0/4	max. 28/7 ou 0/14	max. 28/7 ou 0/14 3 intégrées	max. 28/7 ou 0/14
Interfaces homme-machine	■	■	■	■	■
Interface de communication	1 x PPI (point à point)	1 x PPI (point à point)	1 x PPI (point à point)	2 x PPI (point à point)	2 x PPI (point à point)
Mise en réseau	—	AS-Interface PROFIBUS DP Ethernet Internet Modem	AS-Interface PROFIBUS DP Ethernet Internet Modem	AS-Interface PROFIBUS DP Ethernet Internet Modem	AS-Interface PROFIBUS DP Ethernet Internet Modem
Horloge temps réel	en option	en option	intégrée	intégrée	intégrée

■ = utilisable/existant

-- = non utilisable/n'existant

# Caractéristiques techniques pour les CPU

Tableau A-2 Numéros de référence des CPU

Numéro de référence	Modèle de CPU	Alimentation (nominale)	Entrées TOR	Sorties TOR	Interfaces de communication	Entrées analogiques	Sorties analogiques	Connecteur extensible
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221	24 V-	6 x 24 V-	4 x 24 V-	1	Non	Non	Non
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221	120 à 240 V~	6 x 24 V-	4 x relais	1	Non	Non	Non
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222	24 V-	8 x 24 V-	6 x 24 V-	1	Non	Non	Non
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222	120 à 240 V~	8 x 24 V-	6 x relais	1	Non	Non	Non
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224	24 V-	14 x 24 V-	10 x 24 V-	1	Non	Non	Oui
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224	120 à 240 V~	14 x 24 V-	10 x relais	1	Non	Non	Oui
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP	24 V-	14 x 24 V-	10 x 24 V-	2	2	1	Oui
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP	120 à 240 V~	14 x 24 V-	10 x relais	2	2	1	Oui
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226	24 V-	24 x 24 V-	16 x 24 V-	2	Non	Non	Oui
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226	120 à 240 V~	24 x 24 V-	16 x relais	2	Non	Non	Oui

Tableau A-3 Caractéristiques techniques générales pour les CPU

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	V <sub>-</sub> disponible	V <sub>-</sub> disponible
					+5 V-	+24 V-1
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221 CC/CC/CC, 6 entrées/4 sorties	90 x 80 x 62	270 g	3 W	0 mA	180 mA
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221 CA/CC/Relais, 6 entrées/4 relais	90 x 80 x 62	310 g	6 W	0 mA	180 mA
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222 CC/CC/CC, 8 entrées/6 sorties	90 x 80 x 62	270 g	5 W	340 mA	180 mA
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222 CA/CC/Relais, 8 entrées/6 relais	90 x 80 x 62	310 g	7 W	340 mA	180 mA
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224 CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	120,5 x 80 x 62	360 g	7 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224 CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	120,5 x 80 x 62	410 g	10 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	140 x 80 x 62	390 g	8 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	140 x 80 x 62	440 g	11 W	660 mA	280 mA
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226 CC/CC/CC, 24 entrées/16 sorties	196 x 80 x 62	550 g	11 W	1000 mA	400 mA
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226 CA/CC/Relais, 24 entrées/16 relais	196 x 80 x 62	660 g	17 W	1000 mA	400 mA

<sup>1</sup> Il s'agit de l'alimentation de capteur 24 V- disponible une fois les besoins en courant des bobines de relais internes et de l'interface de communication 24 V- pris en compte.

Tableau A-6 Entrées TOR des CPU

Caractéristique	Entrées 12 V- (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226)		Entrées 24 V- (CPU 226)	
	Type	P/N (CEI type 1 en mode P)		P/N (CEI type 1 en mode P, excepté 10.3 à 10.5)
Tension nominale	24 V- à 4 mA, typique		24 V- à 4 mA, typique	
Tension max. continue admise	30 V-			
Tension de choc	35 V- pour 0,5 s			
1 logique (min.)	15 V- à 2,5 mA		15 V- à 2,5 mA (10.0 à 10.2 et 10.6 à 11.5) 4 V- à 8 mA (10.3 à 10.5)	
0 logique (max.)	5 V- à 1 mA		5 V- à 1 mA (10.0 à 10.2 et 10.6 à 11.5) 1 V- à 1 mA (10.3 à 10.5)	
Retard d'entrée	Personnalisable (0,2 à 12,8 ms)			
Connexion de capteur de proximité à 2 fils (Bero)	Courant de fuite admis (max.) 1 mA			
Isolation (site à logique)	Oui			
Galvanique	500 V- pour 1 minute			
Groupes d'isolation	Voir schéma de câblage			
Fréquence d'entrée compteur rapide (HSC)				
Entrées HSC	Niveau 1 logique		Monophasé	
Tous les HSC	15 à 30 V-		20 kHz	
Tous les HSC	15 à 26 V-		30 kHz	
HC4, HC5 sur CPU 224XP seulement	> 4 V-		200 kHz	
Entrées simultanément à 1	Toutes		Toutes CPU 224XP CA/CC/Relais uniquement : Toutes à 55 °C avec entrées CC à 26 V- max. Toutes à 50 °C avec entrées CC à 30 V- max.	
Longueur de câble (max.)				
Blindé	500 m entrées normales, 50 m entrées HSC <sup>1</sup>			
Non blindé	300 m entrées normales			

<sup>1</sup> Une paire torsadée blindée est recommandée pour les entrées HSC.

# Caractéristiques techniques pour les modules d'extension TOR

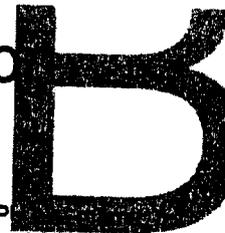
Tableau A-11 Numéros de référence des modules d'extension TOR

Numéro de référence	Modèle	Entrées TOR	Sorties TOR	Connecteur amovible
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221, entrées TOR 8 x 24 V-	8 x 24 V-	-	Oui
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221, entrées TOR 8 x 120/230 V~	8 x 120/230 V~	-	Oui
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221, entrées TOR 16 x 24 V-	16 x 24 V-	-	Oui
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 sorties TOR 4 x 24 V- 5 A	-	4 x 24 V- 5 A	Oui
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222 sorties TOR 4 x relais 10 A	-	4 x relais 10 A	Oui
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x 24 V-	-	8 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x relais	-	8 x relais 10 A	Oui
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x 120/230 V~	-	8 x 120/230 V~	Oui
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223, 4 entrées/4 sorties TOR 24 V-	4 x 24 V-	4 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223, 4 entrées TOR 24 V-/4 sorties relais	4 x 24 V-	4 x relais 2 A	Oui
6ES7 223-1BH22-0XA0	EM 223, 8 entrées/8 sorties TOR 24 V-	8 x 24 V-	8 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223, 8 entrées TOR 24 V-/8 sorties relais	8 x 24 V-	8 x relais 2 A	Oui
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223, 16 entrées/16 sorties TOR 24 V-	16 x 24 V-	16 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223, 16 entrées TOR 24 V-/16 sorties relais	16 x 24 V-	16 x relais 2 A	Oui

Tableau A-12 Caractéristiques générales pour les modules d'extension TOR

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu	
					+5 V-	+24 V-
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221, ET 8 x 24 V-	46 x 80 x 62	150 g	2 W	30 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221, ET 8 x 120/230 V~	71,2 x 80 x 62	160 g	3 W	30 mA	-
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221, ET 16 x 24 V-	71,2 x 80 x 62	160 g	3 W	70 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 ST 4 x 24 V- 5 A	46 x 80 x 62	120 g	3 W	40 mA	-
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222 ST 4 x relais 10 A	46 x 80 x 62	150 g	4 W	30 mA	EF : 20 mA/sortie
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222, ST 8 x 24 V-	46 x 80 x 62	150 g	2 W	50 mA	-
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222, ST 8 x relais	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	EF : 9 mA/sortie
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222, ST 8 x 120/230 V~	71,2 x 80 x 62	165 g	4 W	110 mA	-
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223 4 entrées/4 sorties 24 V-	46 x 80 x 62	160 g	2 W	40 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223 4 entrées 24 V-/4 relais	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	EF : 9 mA/output, 4 mA/entrée
6ES7 223-1BH22-0XA0	EM 223 8 entrées/8 sorties 24 V-	71,2 x 80 x 62	200 g	3 W	80 mA	-
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223 8 entrées 24 V- / 8 relais	71,2 x 80 x 62	300 g	3 W	80 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223 16 entrées / 16 sorties 24 V-	137,3 x 80 x 62	360 g	6 W	160 mA	-
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223 16 entrées 24 V-/ 16 relais	137,3 x 80 x 62	400 g	6 W	150 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée

# Calcul d'un bilan de consommation



La CPU S7-200 possède une alimentation interne fournissant du courant à la CPU, aux modules d'extension, ainsi qu'à d'autres équipements consommant du courant 24 V-. Les informations ci-après doivent vous aider à déterminer combien d'énergie ou de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration.

## Besoins en courant

Chaque CPU S7-200 fournit du courant 5 V- et 24 V-.

- Chaque CPU S7-200 a une alimentation de capteur 24 V- pouvant fournir du courant continu en 24 V aux entrées locales ou aux bobines de relais sur les modules d'extension. Si les besoins en courant 24 V- dépassent le courant fourni par la CPU, vous pouvez ajouter une alimentation 24 V- externe afin de fournir ce courant aux modules d'extension. Vous devez connecter à la main l'alimentation 24 V- aux entrées ou aux bobines de relais.
- La CPU fournit également du courant 5 V- pour les modules d'extension lorsqu'un tel module est connecté. Si les besoins en courant 5 V- des modules d'extension dépassent le courant fourni par la CPU, vous devez supprimer des modules d'extension jusqu'à ce que leurs besoins soient couverts.

Les caractéristiques techniques à l'annexe A donnent des informations sur le courant fourni par les CPU et sur les besoins en courant des modules d'extension.



### Conseil

Si le bilan de consommation CPU est déficitaire, vous ne pouvez peut-être pas connecter le nombre maximal de modules autorisés pour votre CPU.



### Attention

Connecter une alimentation 24 V- externe en parallèle avec l'alimentation de capteur en courant continu S7-200 peut entraîner un conflit entre les deux alimentations, chacune cherchant à établir son propre niveau de tension de sortie préféré.

Ce conflit peut réduire la durée de vie ou provoquer une défaillance immédiate de l'une ou des deux alimentations, ayant pour effet un fonctionnement imprévisible du système d'automatisation pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

L'alimentation de capteur CC S7-200 et toute alimentation externe doivent fournir du courant à des points différents, une seule connexion des conducteurs neutres étant autorisée.

## Calcul d'un exemple de bilan de consommation

L'exemple présenté au tableau B-1 montre comment calculer le bilan de consommation pour un automate S7-200 comprenant :

- une CPU 224 S7-200 CA/CC/Relais
- trois EM 223, 8 entrées CC/8 sorties relais
- un EM 221, 8 entrées CC

Cette installation comporte 46 entrées et 34 sorties au total.



### Conseil

La CPU a déjà alloué le courant nécessaire pour piloter les bobines de relais internes. Vous n'avez donc pas besoin d'inclure les besoins en courant des bobines de relais internes dans votre bilan de consommation.

Dans cet exemple, la CPU S7-200 fournit suffisamment de courant continu 5 V- pour les modules d'extension, mais pas suffisamment de courant continu 24 V- à partir de l'alimentation de capteur pour toutes les entrées et les bobines de relais d'extension. Les E/S requièrent 400 mA alors que la CPU S7-200 ne fournit que 280 mA. Il faut donc une source supplémentaire d'au moins 120 mA à 24 V- pour opérer toutes les entrées et sorties 24 V- présentes.

Tableau B-1 Calcul du bilan de consommation pour un exemple de configuration

Courant fourni par la CPU	5 V-	24 V-
CPU 224 CA/CC/relais	660 mA	280 mA
<b>Moins</b>		
Besoins du système	5 V-	24 V-
CPU 224, 14 entrées		14 * 4 mA = 56 mA
3 EM 223, puissance 5 V nécessaire	3 * 80 mA = 240 mA	
1 EM 221, puissance 5 V nécessaire	1 * 30 mA = 30 mA	
3 EM 223, 8 entrées chacun		3 * 8 * 4 mA = 96 mA
3 EM 223, 8 bobines de relais chacun		3 * 8 * 9 mA = 216 mA
1 EM 221, 8 entrées		8 * 4 mA = 32 mA
Total des besoins	270 mA	400 mA
<b>égale</b>		
Bilan de consommation	5 V-	24 V-
Excédent/déficit de courant	390 mA	[120 mA]

## Calcul de votre bilan de consommation

Servez-vous du tableau ci-dessous pour déterminer combien de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur le courant fourni par votre modèle de CPU et sur les besoins en courant de vos modules d'extension.

Courant fourni par la CPU	5 V-	24 V-

*Moins*

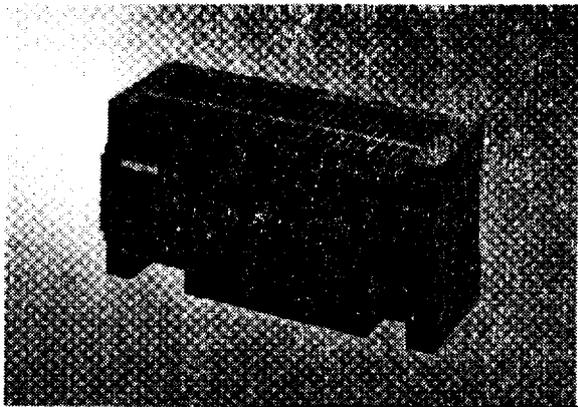
Besoins du système	5 V-	24 V-
Total des besoins		

*égale*

Bilan de consommation	5 V-	24 V-
Excédent/déficit de courant		

## Alimentations

## Aperçu



Alimentation stabilisée pour SIMATIC S7-200:

- Design et fonctionnalités adaptés; intégration sans problème dans la configuration d'API
- Pour l'alimentation fiable de l'automate, des capteurs et actionneurs en 24 V cc; 3,5 A
- Convenant tout particulièrement aux armoires de faible profondeur

## Caractéristiques techniques

Type	2,5 A
N° de référence	6ES7 332-1BH31
Entrée	monophasée ca
Tension nominale $U_a \text{ nom}$	120/230 V ca réglage par strap
Plage de tension	93 à 132 V ca/187 à 264 V ca
Tenue aux surtensions	$2,3 \times U_{a \text{ nom}}$ , 1,3 ms
Temps de maintien pour $I_a \text{ nom}$	> 20 ms pour $U_a = 187 \text{ V}$
Fréquence réseau nominale; plage	50/60 Hz, 47 à 63 Hz
Courant nominal $I_a \text{ nom}$	1,65/0,95 A
Limitation du courant d'appel (+25°C)	< 33 A, < 3 ms ( $U_a = 230 \text{ V}$ )
$I^2t$	< 1,0 A <sup>2</sup> s
Fusible d'entrée intégré	2,5 A T/250 V (non accessible)
Disjoncteur recommandé (CEI 898) sur arrivée réseau	disjoncteur de ligne bipolaire à partir de 10 A, caractéristique C ou à partir de 6 A, caractéristique D
<b>Sortie</b>	Tension continue stabilisée, flottante
Tension nominale $U_a \text{ nom}$	24 V cc
Tolérance totale	± 5% (typ. ± 2%)
• Compens. stat. des variations réseau	env. ± 0,1%
• Compens. stat. des variations de charge	env. ± 0,2%
Ondulation résiduelle (fréq. découpage: env. 50 kHz)	< 150 mV <sub>cc</sub> (typ. 30 mV <sub>cc</sub> )
Pointes de commutation (largeur de bande: 20 MHz)	< 240 mV <sub>cc</sub> (typ. 110 mV <sub>cc</sub> )
Plage de réglage	-
Témoin de fonctionnement	-
Comportement à l'enclenchement/coupure	pas de dépassement de $U_a$ (démarrage progressif)
Retard au démarrage/montée en tension	< 1 s/typ. 80 ms
Courant nominal $I_a \text{ nom}$	3,5 A
Plage de courant	
• jusqu'à + 45 °C	0 à 3,5 A
• jusqu'à + 60 °C	0 à 3,5 A
U/I dyn. pour	
• montée sur court-circuit	typ. 5 A pendant 100 ms
• court-circuit en service	typ. 5 A pendant 100 ms
Parallélisation pour augmentation de puissance	oui, jusqu'à 5 unités

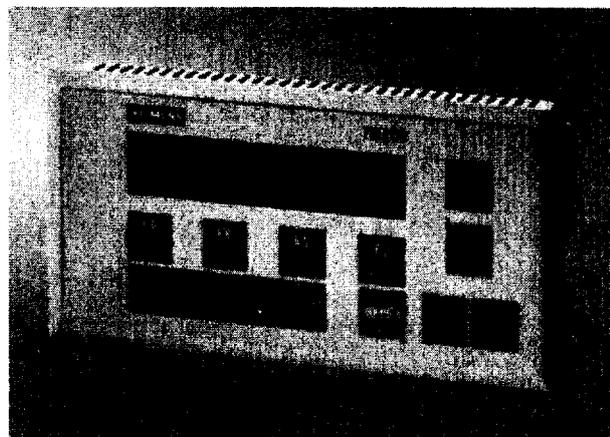
Type	2,5 A
N° de référence	6ES7 332-1BH31
<b>Rendement</b>	
Rendement pour $U_a \text{ nom}$ , $I_a \text{ nom}$	env. 84%
Dissipation pour $U_a \text{ nom}$ , $I_a \text{ nom}$	env. 18 W
<b>Régulation</b>	
Compens. dyn. variations du réseau ( $U_a \text{ nom} \pm 15\%$ )	± 0,3% $U_a$
Compens. dyn. variations de charge ( $I_a$ 50/100/50%)	< ± 10% $U_a$ (typ. ± 3% $U_a$ )
Temps de réponse à un échelon de charge	
• de 50 à 100%	< 5 ms
• de 100 à 50%	< 5 ms
<b>Protection et surveillance</b>	
Protoc. contre surtensions en sortie	
Limitation de courant	3,8 A
Protection contre les courts-circuits	Caract. à courant constant jusqu'à typ. 14 V, en dessous coupure électronique, redémarrage automatique
Courant permanent de court-circuit, valeur eff.	< 4 A
Signalisation de surcharge/court-circuit	-
<b>Sécurité</b>	
Séparation galvan. primaire/secondaire	oui, tension de sortie $U_a$ selon EN 60950
Classe de protection	classe I
Courant de fuite	< 3,5 mA
Certification TÜV	oui
Marquage CE	oui
Homologation UL/cUL (CSA)	oui, cULus-Listed (UL 508, CSA 22.2 No. 14-M91), File E143289
Agrement FM	-
Homologation pour navires	-
Degré de protection (EN 60529)	IP20

# SIMATIC S7-200

## Conduite et supervision

### Afficheur de texte TD 200

#### Aperçu



- L'afficheur de texte convivial pour le S7-200
- Pour le contrôle-commande: affichage de messages, intervention dans le programme de commande, forçage d'entrées/sorties
- Raccordement direct sur interface CPU avec câble fourni, ou intégration dans le réseau (également via EM 277)
- N'exige pas d'alimentation distincte
- N'exige pas de logiciel de paramétrage spécifique
- Adressage et réglage du contraste via menu

#### Références de commande

#### N° de référence

**Afficheur de texte TD 200** **6ES7 272-0AA30-0YA0**

pour le raccordement à SIMATIC S7-200; utilisable à partir de STEP 7-MicroWIN V3.2.SP4

**Connecteur de bus PROFIBUS IP20 avec sortie de câble à 90°**

- sans connexion PG **6ES7 972-0BA12-0XA0**
- avec connexion PG **6ES7 972-0BB12-0XA0**

**Connecteur de bus PROFIBUS IP20 avec sortie de câble à 35°**

- sans connexion PG **6ES7 972-0BA41-0XA0**
- avec connexion PG **6ES7 972-0BB41-0XA0**

**Câble standard PROFIBUS-FC** **6XV1 830-0EH10**

pour connexion à PPI; type standard de construction spéciale pour montage rapide, bifilaire, blindé, au mètre unité de livraison max. 1000 m, commande minimale 20 m

#### Caractéristiques techniques

**6ES7 272-0AA30-0YA0**

#### Alimentation

Tension d'entrée

- Valeur nominale (cc) 24 V; Alimentation par l'interface de communication S7-200 ou un bloc d'alimentation externe en option. L'alimentation des capteurs de la CPU (24 V cc) n'est pas sollicitée

Courant d'entrée

- Valeur nominale sous 24 V cc 120 mA

#### MPI

- Vitesse de transmission (PPI), max. 187,5 kbits/s

#### 1ère interface

- Physique RS 485

Fonctionnalité

- PPI Oui

PPI

- Nombre de participants 126; S7-200, OP, TP, TBP, PG/PC

#### Visualisation et pilotage

Ecran

- Type LCD à rétro-éclairage
- Nombre de lignes 2
- Nombre de caractères par ligne 20; Caractères/ligne: ASCII, cyrillique; 10 caractères/ligne: chinois
- Hauteur des caractères 5 mm

#### Exigences en matière d'environnement

Température de service

- min 0 °C
- max. 60 °C

Température de stockage/transport

- min. -40 °C
- max. 70 °C

Type et classe de protection

- IP65 Oui; frontal

#### Dimensions et poids

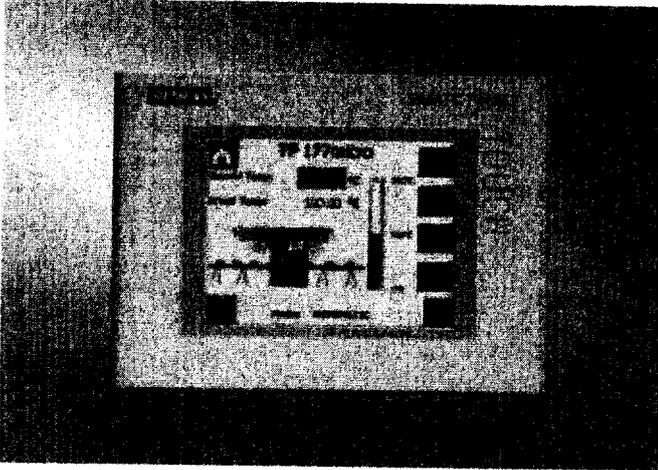
- Poids, approx. 250 g
- Largeur 148 mm
- Hauteur 76 mm
- Profondeur 27 mm
- Découpe d'encastrement, largeur 138 mm
- Découpe d'encastrement, hauteur 68 mm
- Epaisseur de l'armoire/du tableau 0,3 mm; 0,3 à 4 mm

# SIMATIC S7-200

## Conduite et supervision

### SIMATIC TP 177micro

#### Aperçu



- Pupitre tactile pour la conduite et supervision de petites machines et installations
- Modèle d'entrée de gamme économique dans la catégorie des pupitres tactiles graphiques, proposant toutes les fonctions de base nécessaires aux applications simples
- Ecran tactile STN graphique de 5,7" (technique analogique/résistive), Blue mode (4 niveaux)
- Conception spéciale pour SIMATIC S7-200: La communication avec l'automate est assurée via l'interface intégrée en liaison point à point
- Raccordement à l'automate à l'aide d'un câble MPI ou PROFIBUS DP
- Le SIMATIC TP 177micro est le successeur innovant du pupitre tactile SIMATIC TP 070/TP 170micro
- Disponible le 1er trimestre 2005

#### Configuration

La configuration s'effectue à l'aide du logiciel d'ingénierie SIMATIC WinCC flexible Micro, Compact, Standard ou Advanced (cf. logiciel IHM/logiciel d'ingénierie SIMATIC WinCC flexible).

Le pack d'assistance matérielle nécessaire (HSP) peut être téléchargé gratuitement au lien suivant

<http://www4.ad.siemens.de/WW/view/de/19241467>

ou alors par raccourci clavier :

<http://www.siemens.de/wincc-flexible-hsp>

Il n'est pas possible de reprendre tels quels des projets de TP Designer (TP 070) dans WinCC flexible.

Un câble adaptateur PC/PPI est nécessaire au téléchargement de la configuration.

#### Caractéristiques techniques

Type	TP 177micro
<b>Ecran</b>	LCD STN
• Taille	5,7"
• Résolution (L x H en points)	320 x 240 (240 x 320 en position portrait)
• Couleurs	4 niveaux de bleu
• MTBF du rétroéclairage (à 25 °C)	env. 50 000 heures
<b>Éléments de commande</b>	Ecran tactile
• Entrée numérique/ alphanumérique	oui/oui <sup>1)</sup>
<b>Processeur</b>	CPU ARM
<b>Mémoire</b>	
• Type	Flash/RAM
• Mémoire exploitable pour données utilisateur	256 Ko
<b>Interfaces</b>	1 x RS 485
<b>Connexion à l'automate</b>	S7-200
<b>Tension d'alimentation</b>	24 V cc
• Plage admissible	+18 à +30 V cc
• Courant nominal	0,24 A
<b>Horloge</b>	Horloge logicielle, non sécurisée
<b>Degré de protection</b>	
• Face avant	IP65 (à l'état monté), NEMA 4, NEMA 4x, NEMA 12
• Face arrière	IP20
<b>Certification</b>	en préparation: FM, cULus, CE, C-Tick
<b>Encombrement</b>	
• Face avant L x H (en mm)	212 x 156
• Découpe de montage L x H (mm)	198 x 142
<b>Poids</b>	0,7 kg
<b>Conditions d'environnement</b>	
• Position de montage	verticale
- Inclinaison maximale admissible sans ventilation externe	+/- 35°
• Température	
- de service (montage vertical)	0 °C à +50 °C
- de service (angle d'inclinaison max.)	2)
- Transport, stockage	-20°C à +60°C
• Humidité relative max.	90%

1) Seules les polices anglaises sont représentables

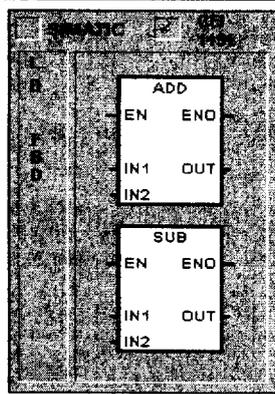
2) Version encore indéterminée au bouclage du présent document

3) Non sécurisé par pile

#### Nota:

Les valeurs indiquées sont des valeurs maximales.  
Le total des éléments configurables est limité par la capacité de la mémoire utilisateur.

Type	TP 177micro
<b>Capacité fonctionnelle</b>	
Gestion de messages	
• Nombre de messages	500
• Messages binaires	oui
• Alarme analogiques	non
• Nombre de valeurs de process par message	8
• Tampon de messages	tampon FIFO, 128 messages <sup>3)</sup>
Vues de process	250
• Objets textuels	500 éléments textuels
• Variables par vue	20
• Éléments par vue	20
• Objets graphiques	bitmaps, icônes, papiers peints
• Objets dynamiques	bargraphe
- Bibliothèques	oui
Variables	250
Gestion des utilisateurs (Security)	oui
Langues en ligne	5
• Langues de projet (y compris les alarmes système)	danois, allemand, chinois traditionnel, chinois simplifié, anglais, finnois, français, grec, italien, japonais, coréen, néerlandais, norvégien, polonais, portugais, russe, suédois, espagnol, tchèque, turc, hongrois
Jeu de caractères	WinCC flexible, langues écran
<b>Outil de configuration</b>	à partir de WinCC flexible 2004 Micro HSP pour OP 73micro, OP 73, OP 77A, TP 177micro, TP 177A (à commander séparément)
• Transfert de la configuration	en série via RS 485



Les opérations **Additionner** et **Soustraire** additionnent ou soustraient **IN1** et **IN2** et placent le résultat dans **OUT**. Les types de données d'entrée et de sortie peuvent changer, mais doivent être identiques entre eux. On peut, par exemple, additionner ou soustraire deux variables de 16 bits, mais le résultat doit être placé dans une variable de 16 bits également : si on additionne ou soustrait deux variables de 32 bits, le résultat doit être placé dans une variable de 32 bits.

En LD :  $IN1 + IN2 = OUT$   
 $IN1 - IN2 = OUT$

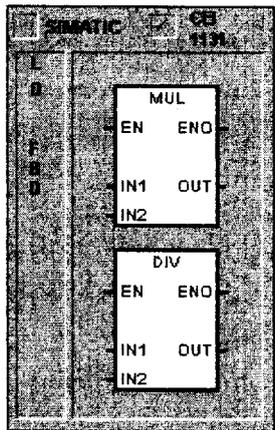
**Situations d'erreur mettant ENO à 0**

0006 Adresse indirecte  
 SM1.1 Débordement

**Mémentos spéciaux**

SM1.0 Résultat égal à 0  
 SM1.1 Débordement  
 SM1.2 Résultat négatif

**Remarque :** Les nombres réels ou nombres à virgule flottante sont représentés dans le format décrit dans la norme ANSIIEEE 754-1985 (simple précision). Reportez-vous à cette norme pour plus d'informations.



L'opération **Multiplier** multiplie **IN1** et **IN2** et place le résultat dans la variable indiquée par **OUT**.

L'opération **Diviser** divise **IN1** par **IN2** et place le résultat dans la variable indiquée par **OUT**.

Les types de données d'entrée et de sortie peuvent changer, mais doivent être identiques entre eux. Par exemple, le produit de la multiplication de deux variables de 16 bits doit être placé dans une variable de 16 bits et le produit de la multiplication de deux variables de 32 bits doit être placé dans une variable de 32 bits.

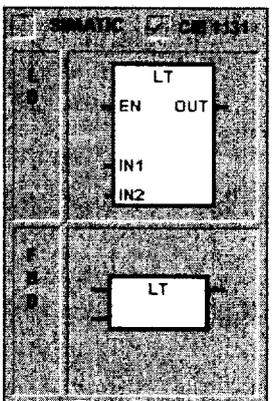
En LD :  $IN1 * IN2 = OUT$   
 $IN1 / IN2 = OUT$

**Situations d'erreur mettant ENO à 0**

0006 Adresse indirecte  
 SM1.1 Débordement  
 SM1.3 Division par zéro

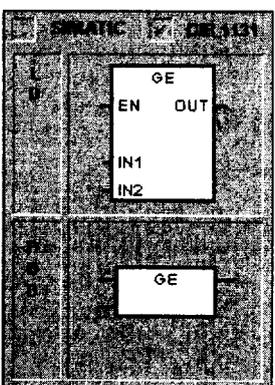
**Mémentos spéciaux**

SM1.0 Résultat égal à zéro  
 SM1.1 Débordement  
 SM1.2 Résultat négatif  
 SM1.3 Division par zéro



La fonction **Comparaison d'infériorité** compare **IN1** et **IN2** pour savoir si **IN1** est inférieur à **IN2** et place le résultat booléen dans **OUT**. Les types de données d'entrée et de sortie peuvent changer, mais doivent être identiques entre eux.

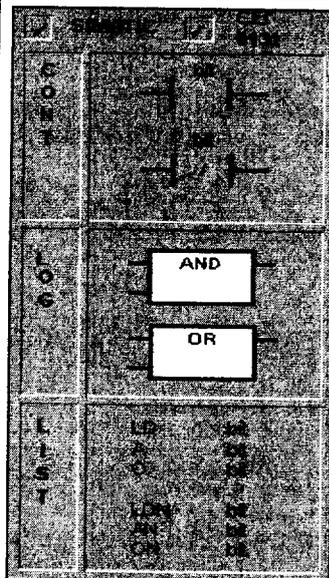
Les comparaisons d'octets ne sont pas signées. Les comparaisons d'entiers de 16 bits, d'entiers de 32 bits et de réels sont signées. Les opérations de temporisation utilisent des entiers signés.



La fonction **Comparaison de supériorité ou égalité** compare **IN1** et **IN2** pour savoir si **IN1** est supérieur ou égal à **IN2** et place le résultat booléen dans **OUT**.

Les types de données d'entrée et de sortie peuvent changer, mais doivent être identiques entre eux.

Les comparaisons d'octets ne sont pas signées. Les comparaisons d'entiers de 16 bits, d'entiers de 32 bits et de réels sont signées. Les opérations de temporisation utilisent des entiers signés.



Ces opérations obtiennent la valeur référencée dans la mémoire ou dans la mémoire image si le type de données est I ou Q.

Le contact à fermeture (LD, A, O) est fermé (activé) lorsque le bit est égal à 1.

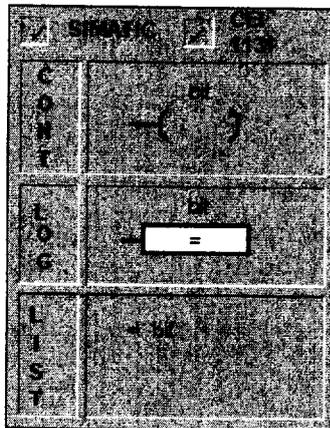
Le contact à ouverture (LDN, AN, ON) est fermé (activé) lorsque le bit est égal à 0.

En CONT, les opérations "à fermeture" et "à ouverture" sont représentées par des contacts.

En LOG, les contacts "à fermeture" sont représentés par des boîtes AND/OR. Ces opérations permettent de manipuler des signaux booléens de la même manière que les contacts CONT. Les contacts "à ouverture" sont également représentés par des boîtes, en plaçant le symbole d'inversion au niveau du signal d'entrée. En LOG, vous pouvez rajouter des entrées aux boîtes AND et OR à condition de ne pas dépasser 32 entrées au maximum.

En LIST, le contact à fermeture est représenté par les opérations LD (Charger), A (ET) et O (OU). LD charge la valeur de bit à l'adresse "bit" en haut de la pile et les opérations A et O combinent cette valeur à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement.

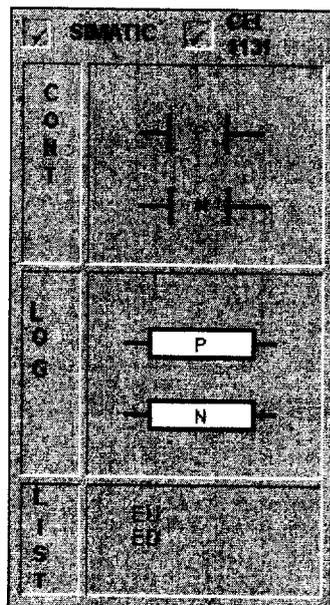
En LIST, le contact à ouverture est représenté par les opérations LDN (Charger valeur binaire inverse), AN (ET NON) et ON (OU NON). LDN charge l'inversion logique de la valeur de bit à l'adresse "bit" en haut de la pile et les opérations AN et ON combinent cette valeur inversée à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement.



L'opération **Sortie (=)** écrit la nouvelle valeur du bit de sortie dans la mémoire image.

En CONT et LOG, lors de l'exécution de l'opération **Sortie**, le S7-200 met le bit de sortie dans la mémoire image à 1 ou à 0. En CONT et en LOG, le bit indiqué est posé égal au flux de signal.

En LIST, la valeur supérieure de la pile est copiée dans le bit indiqué.



Le contact **Front montant (EU)** permet au courant de circuler pour un cycle, à chaque transition de 0 à 1.

Le contact **Front descendant (ED)** permet au courant de circuler pour un cycle, à chaque transition de 1 à 0.

En CONT, les opérations **Front montant** et **Front descendant** sont représentées par des contacts.

En LOG, ces opérations sont représentées par les boîtes P et N.

En LIST, le contact **Front montant** est représenté par l'opération **Front montant**. Si elle détecte une transition de 0 à 1 dans la valeur supérieure de la pile, cette opération met à 1 cette valeur supérieure de la pile. En l'absence de front montant, elle met la valeur supérieure de la pile à 0.

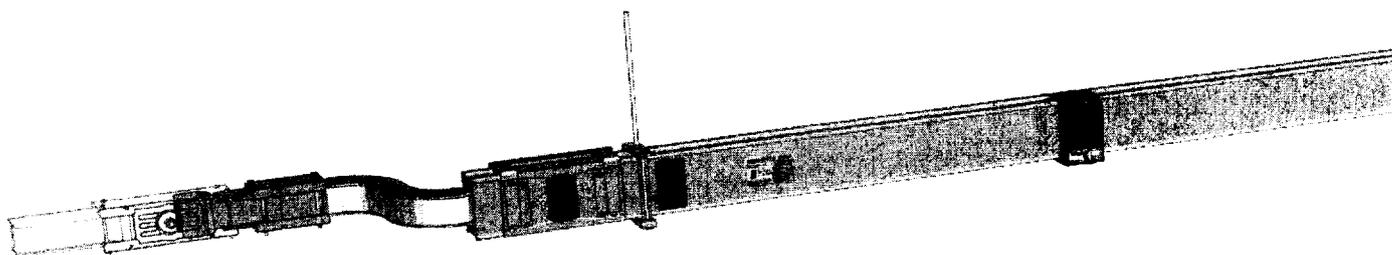
En LIST, le contact **Front descendant** est représenté par l'opération **Front descendant**. Si elle détecte une transition de 1 à 0 dans la valeur supérieure de la pile, cette opération met à 1 cette valeur supérieure de la pile. En l'absence de front descendant, elle met la valeur supérieure de la pile à 0.

Lorsque vous éditez votre programme à l'état "Marche", vous devez entrer un paramètre pour les opérations **Front montant** et **Front descendant**. Consultez la rubrique Édition de programme à l'état "Marche" pour plus d'informations sur l'édition à l'état "Marche".

## Canalis KS de 100 à 800 A

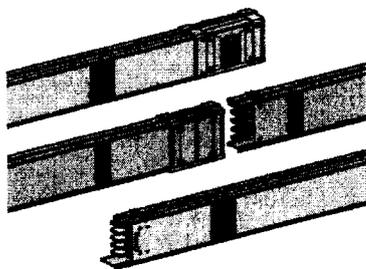
### Présentation

Pour la distribution à forte densité dans l'industrie,  
les surfaces commerciales  
et les bâtiments tertiaires

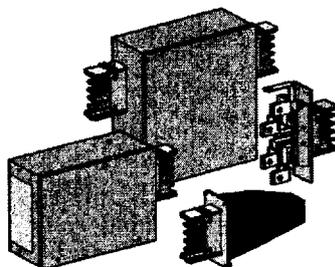


#### Les éléments de ligne

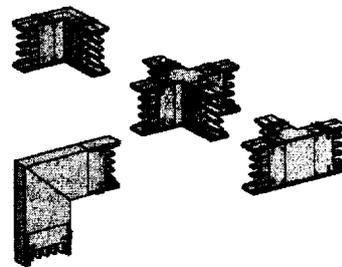
- 7 calibres : 100, 160, 250, 400, 500, 630 et 800 A.
- 4 conducteurs actifs.
- Éléments de ligne :
  - en longueur fixe de 1,5, 2, 3 et 5 m
  - sur mesure de 0,5 à 1,995 m.

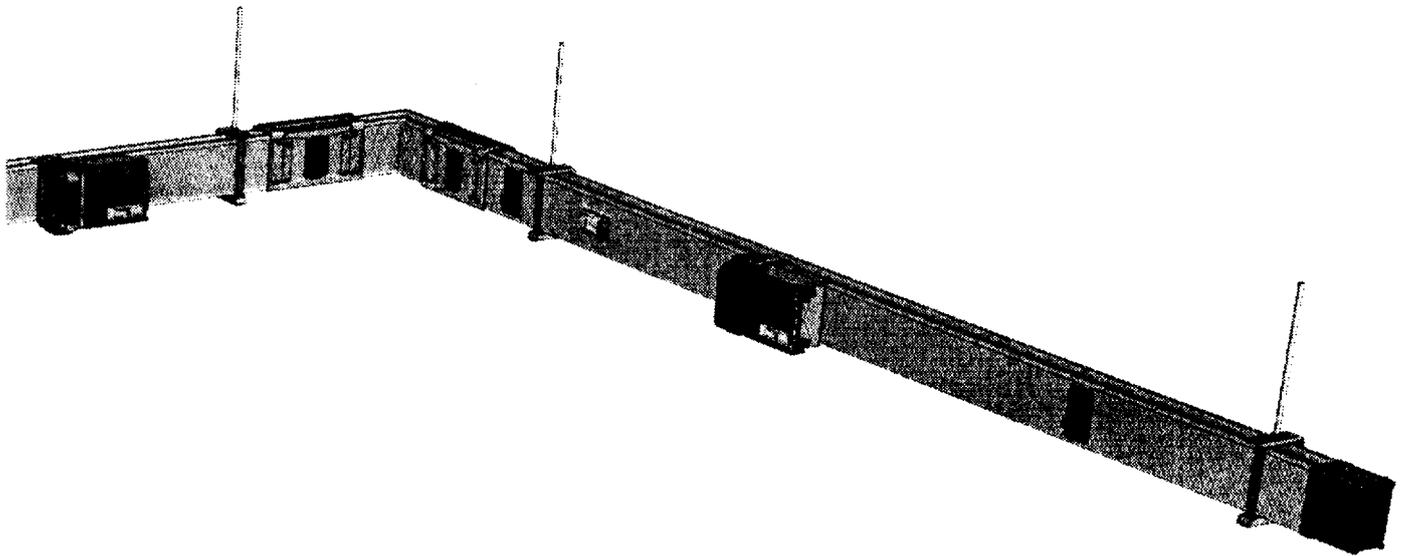


Les éléments de raccordement,  
d'alimentation,  
embouts de fermeture  
Alimentent la canalisation KS  
soit à l'une ou l'autre extrémité,  
soit en cours de ligne.



Les changements de direction  
Adaptent le Canalis KS aux besoins  
de l'installation : coudes, tés, croix.

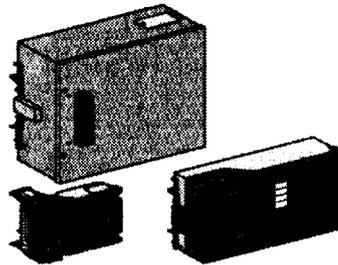




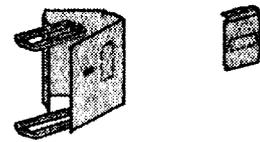
**Les dispositifs de fixation**  
Assurent la fixation de la canalisation KS.



**Les coffrets de dérivation**  
Connecteurs et coffrets sectionneur de 25 à 400 A pour fusibles, disjoncteurs ou appareillages modulaires.



**Les accessoires**  
Accessoires d'étanchéité IP 54.



**Les services**

Stage de conception des installations électriques basse tension (G3).

Chorus direct  
N° Indigo 0 825 012 999

Catalogue distribution électrique 2004

Merlin Gerin

# Canalis KS de 100 à 800 A

## Description

### Généralités

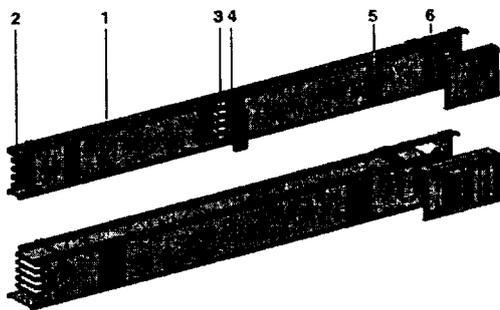
Le Canalis KS est conçu pour la distribution électrique à forte densité de dérivation, de moyenne puissance, dans les bâtiments industriels et tertiaires (halls de foire, hypermarchés, immeubles de bureaux, etc.). La gamme s'étend de 100 à 800 A en 7 calibres.

Le degré de protection, IP 52 de construction, permet l'utilisation du KS dans la très grande majorité des locaux. Il peut être porté à IP 54 par la mise en place d'obturateurs étanches sur les trappes de dérivation.

Les dérivations sont effectuées par coffrets de dérivation, amovibles sous tension en toute sécurité, de 25 à 400 A.

Les canalisations de calibres 100 à 250 A peuvent recevoir les connecteurs et coffrets de dérivation jusqu'à 250 A.

Les canalisations de calibres supérieurs peuvent recevoir l'ensemble de la gamme des coffrets de dérivation.



### Eléments de ligne

#### Eléments de ligne de distribution

Les éléments de ligne sont étudiés pour transporter le courant et alimenter des récepteurs de petite et moyenne puissance. Les éléments de ligne forment l'ossature de la ligne et sont constitués :

1 d'une enveloppe en tôle d'acier galvanisé à chaud, fermée par sertissage. Cette enveloppe, profilée et nervurée par galetage, offre une excellente résistance à la flexion et à la torsion.

L'ensemble de la gamme est couverte par trois largeurs d'enveloppe, en deux présentations :

- tôle d'acier galvanisé de 54 mm de largeur pour les calibres 100, 160 et 250 A (tôle laquée gris RAL 7032 en option)
- tôle d'acier laquée gris RAL 7032 de 75 mm de largeur pour les calibres 400 et 500 A
- tôle d'acier laquée gris RAL 7032 de 113 mm de largeur pour les calibres 630 et 800 A.

2 de 4 conducteurs actifs de même section :

- en colaminé bimétal aluminium/cuivre argenté pour les calibres 100, 160 A
- en aluminium équipé de cavaliers en colaminé bimétal aluminium/cuivre argentés soudés électriquement aux jonctions des éléments et aux dérivations pour les calibres 250 à 800 A.

Le colaminage est un procédé breveté permettant, par très forte pression, l'interdiffusion moléculaire du cuivre et de l'aluminium.

3 d'isolateurs en polyester renforcé de fibres de verre, placés à intervalles de 250 mm.

Ils assurent un parfait maintien des conducteurs dans l'enveloppe.

4 d'un conducteur de protection (PE) spécifique de même nature que les conducteurs actifs et de section  $\geq 1/2$  section de phase. Il est relié à l'enveloppe à chaque jonction d'éléments.

5 de trappes de dérivation placées sur les deux faces latérales de la canalisation, au pas de 1 m.

Elles sont montées au droit des isolateurs de maintien des barres et font blocs avec eux. Elles sont équipées d'un volet obturateur dont l'ouverture et la fermeture sont commandées automatiquement par l'embrochage ou le débrochage d'un connecteur ou coffret de dérivation.

6 d'un dispositif d'éclissage mécanique et électrique.

La jonction électrique est assurée par un bloc muni de contacts à serrage élastique et pastilles en argent graphité. Ce bloc absorbe également la dilatation différentielle conducteurs/enveloppe de chaque élément.

Pour les calibres 100, 160 et 250 A, il assure la jonction automatique et simultanée de tous les conducteurs actifs, la continuité du conducteur de protection et sa liaison avec l'enveloppe. Pour les calibres supérieurs (400 à 800 A), la jonction électrique est réalisée par un verrouillage 1/4 de tour pour chaque conducteur.

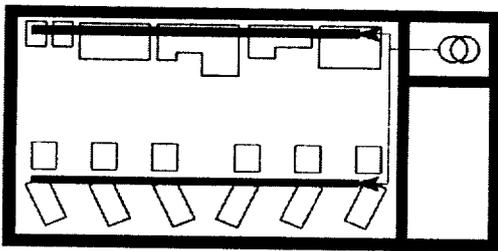
#### Eléments spéciaux

- Élément coupe-feu

Pour traverser une cloison coupe-feu, entre deux locaux d'un même bâtiment. Tenue au feu : 2 h (A120) selon ISO 834.

- Élément de longueur "sur mesure"

Pour ajuster une ligne en longueur (entre deux changements de direction par exemple). Cet élément est fabriqué, sur demande, de 500 mm à 1995 mm, de 5 en 5 mm. Il ne comporte pas de trappe de dérivation.



### Ce que vous devez connaître

- Les types de récepteurs, leurs caractéristiques et leurs implantations.
- La source d'énergie, ses caractéristiques et son implantation.
- La structure du local (possibilités de fixation des canalisations).
- Les influences externes à l'emplacement d'installation (température ambiante, poussière, eau, etc.).

### Tracé des axes de distribution

L'implantation des lignes de distribution est fonction de la position des récepteurs, de l'emplacement de la source d'alimentation générale et des possibilités de fixation. Une seule ligne de distribution dessert une zone de 5 à 8 mètres de large.

### Choix de la canalisation en fonction du courant d'emploi $I_b$

$$I_b = I_{\text{total}} \times k_1$$

$I_{\text{total}}$  = somme des courants absorbés par les récepteurs sur une ligne.

$k_1$  = coefficient de demande moyen.

Application	$k_1$	Courant d'emploi $I_b$	Choix de la canalisation
éclairage, chauffage	1	0... 100 A	KS-10
distribution (ateliers de mécanique) :		100... 160 A	KS-16
2 ou 3 récepteurs	0,9	160... 250 A	KS-25
4 ou 5 récepteurs	0,8	250... 400 A	KS-40
6... 9 récepteurs	0,7	400... 500 A	KS-50
10... 40 récepteurs	0,6	500... 630 A	KS-63
40 et plus	0,5	630... 800 A	KS-80

### Courant admissible $I_z$ fonction de la température ambiante (à l'emplacement de l'installation)

Le courant nominal  $I_{nc}$  de la canalisation est spécifié pour une température ambiante moyenne journalière de 35 °C (et maximale de 40 °C). En fonction de la température réelle, ce courant nominal  $I_{nc}$  peut être affecté d'un coefficient de surclassement ou de déclassement ( $f_1$ ) : voir caractéristiques page E111.

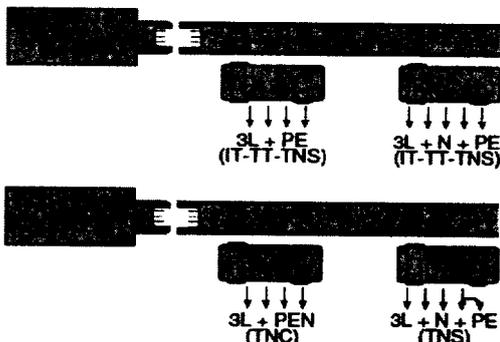
### Vérification de la chute de tension

La chute de tension dans le Canalis KS est indiquée en V/100 mA dans le tableau des caractéristiques page E111.

### Choix des polarités

#### Distribution Tripolaire + N + PE (IT-TT-TNS)

- Canalisation KSA...ED4...
- Tripolaire + N + PE avec dérivations possibles, de type Tripolaire + PE ou Tripolaire + N + PE.



#### Distribution Tripolaire + PEN (TNC)

- Canalisation KSA...ED4...
- Tripolaire + PEN avec dérivations possibles, de type Tripolaire + PEN (TNC) ou Tripolaire + N + PE (TNS).

## Protection de la canalisation contre les surcharges (1)

Pour permettre les extensions, les canalisations préfabriquées sont généralement protégées à leur courant nominal  $I_{nc}$  (ou à leur courant admissible  $I_z$  si le coefficient  $K1$  est appliqué en fonction de la température ambiante).

Protection par fusibles gG (gI)

- Déterminer le courant nominal normalisé  $I_n$  du fusible tel que :  $I_n \leq \frac{I_{nc}}{K1}$
- Choisir le calibre normalisé  $I_n$  égal ou immédiatement inférieur.

Il convient de vérifier la condition  $I_n \geq I_b$ . Si la condition n'est pas remplie, choisir la canalisation de calibre immédiatement supérieur.

Nota : protéger par fusibles gI revient de fait à limiter le courant d'emploi.

Protection par disjoncteur

- Choisir le courant de réglage  $I_r$  du disjoncteur tel que :  $I_b \leq I_r \leq I_{nc}$

Nota : la protection par disjoncteur permet d'utiliser la canalisation à pleine capacité.

## Protection électrodynamique contre les courants de court-circuit (1)

Le choix du dispositif de protection devra tenir compte de la tenue électrodynamique de la canalisation (courant assigné de crête admissible).

- Déterminer le courant de court-circuit triphasé présumé  $I_{cc3}$  (kA) en tête du Canalis KS.
- Vérifier, sur la courbe de limitation en courant du dispositif de protection choisi, que celui-ci limite le courant de crête (kA) à une valeur inférieure au courant assigné de crête admissible de la canalisation  $I_{KS}$  limité  $\leq I_{Canalis}$ .

Protection par disjoncteur Compact et Masterpact

Le tableau de coordination disjoncteur/canalisation ci-dessous donne directement, en fonction du type de disjoncteur, le courant de court-circuit maximal (kA) pour lequel la canalisation KS est protégée.

$I_{cc3}$  présumé maximal pour une tension de 380/415 V.

Type de disjoncteur	Canalis	KSA10	KSA16	KSA25	KSA40	KSA60	KSA80	KSA100	KSA125
Calibre de la canalisation (en A à 35 °C)		100	160	250	400	500	630	800	
Compact ( $I_{cc}$ maxi en kA eff.)	NS100	N	25	25					
		H	25	70					
	NS160	N	20	36	36				
		H	20	70	70				
	NS250	N	17	36	36				
		H	17	55	70				
	NS400	N		30	45	45			
		H		30	45	70			
	NS630	N		30	45	45	45	45	45
		H		30	70	70	70	70	70
	NS800	N			30	150	150	150	150
		H						32	38
NS1000	N							120	
	H							32	
NS1250	N							38	
	H							38	
Masterpact	NT08	H1			24	28	32	38	
		L1			55	70	120	150	
	NT10	H1			24	26	32	38	
		L1			55	70	120	150	
	NT12	H1			24	26	32	38	
		L1			24	26	32	38	
	NW08	N1			24	26	32	38	
		H1			24	26	32	38	
	NW10	N1			24	26	32	38	
		H1			24	26	32	38	
	NW12	N1			24	26	32	38	
		H1			24	26	32	38	
	H2			24	26	32	38		
	L1			24	26	32	38		

(1) Protection contre les courts-circuits et les contacts indirects, voir + infos.

Protection des canalisations : chapitre K(1e)

Description : pages E104 à E107

Caractéristiques : page E111

Références : pages E112 à E121

Encombrements : pages E124 à E130

### Les services

Aides à la conception des installations (assistance, logiciels...).

### + infos

Choix du Canalis KS.

Chorus direct

☎ N° Indigo 0 825 012 999

Catalogue distribution électrique 2004

Merlin Gerin

# Canalis KS de 100 à 800 A

## Caractéristiques

### Caractéristiques générales

Type de canalisations		KSA10	KSA16	KSA25	KSA40	KSA50	KSA63	KSA80
conformités aux normes		IEC 439-2 et EN 60439-2						
nombre de conducteurs actifs		4	4	4	4	4	4	4
courant nominal assigné Inc à 35 °C	A	100	160	250	400	500	630	800
tension assignée d'isolement Ui suivant IEC 158-1	V	660	660	660	660	660	660	660
tension assignée d'emploi Ue	V	660	660	660	660	660	660	660
fréquence assignée F	Hz	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60

### Caractéristiques des conducteurs

Type de canalisations		KSA10	KSA16	KSA25	KSA40	KSA50	KSA63	KSA80
conducteurs actifs (par conducteur)								
R20 résistance moyenne à froid (température ambiante 20 °C)								
Rb0 ph (1)	mΩ/m	1,059	0,490	0,216	0,142	0,091	0,074	0,045
R1 résistance moyenne sous Inc (température ambiante 35 °C)								
Rb1 ph (1)	mΩ/m	1,395	0,661	0,294	0,190	0,123	0,101	0,061
X1 réactance moyenne à froid sous Inc et à 50 Hz								
Xb ph (1)	mΩ/m	0,457	0,233	0,102	0,112	0,116	0,070	0,071
conducteur de protection								
résistance moyenne à froid (température ambiante 20 °C)	mΩ/m	0,279	0,216	0,216	0,105	0,105	0,061	0,061

### Caractéristiques de boucle de défaut

Type de canalisations		KSA10	KSA16	KSA25	KSA40	KSA50	KSA63	KSA80
entre conducteurs actifs								
résistance moyenne de boucle (température stabilisation therm. θ1)								
Rb1 ph ph	mΩ/m	2,79	1,322	0,588	0,38	0,246	0,202	0,122
ph N	mΩ/m	2,79	1,322	0,588	0,38	0,2465	0,202	0,122
ph PEN	mΩ/m	1,6323	0,8424	0,4306	0,2613	0,1824	0,1409	0,0929
résistance moyenne de boucle (1) (temp. conventionnelle de court-circuit)								
Rb2 ph ph	mΩ/m	3,303	1,565	0,696	0,45	0,291	0,239	0,144
ph N	mΩ/m	3,303	1,565	0,696	0,45	0,291	0,239	0,144
ph PEN	mΩ/m	1,9508	1,0053	0,5122	0,3113	0,2167	0,189	0,1101
réactance moyenne de boucles								
Xb ph ph	mΩ/m	0,9365	0,505	0,393	0,252	0,252	0,164	0,1475
ph N	mΩ/m	0,739	0,505	0,4565	0,2915	0,295	0,197	0,1895
ph PEN	mΩ/m	0,5591	0,2666	0,2816	0,2115	0,2106	0,1433	0,1395
entre conducteurs actifs et PE								
résistance moyenne de boucle (température stabilisation therm. θ1)								
Rb1 ph PE	mΩ/m	1,681	0,811	0,549	0,304	0,238	0,167	0,128
résistance moyenne de boucle (1) (temp. conventionnelle de court-circuit)								
Rb2 ph PE	mΩ/m	2,017	1,094	0,659	0,365	0,285	0,201	0,153
réactance moyenne de boucle								
Xb ph PE	mΩ/m	0,605	0,292	0,323	0,303	0,295	0,225	0,226

### Autres caractéristiques

Type de canalisations		KSA10	KSA16	KSA25	KSA40	KSA50	KSA63	KSA80
tenue aux courants de courts-circuits								
contrainte thermique maximale Pt	Ph ou N	kA	6,8	20,2	100	354	733	1225
	PE	kA	6,8	20,2	20,2	354	1225	1225
	PEN	kA	10,0	30,0	110	500	2000	2500
courant assigné de crête admissible Ipk		kA	15,7	22	28	49,2	55	67,5
dégré de protection	IP 52	en position normale de montage. Installation horizontale, sur chant. OPTION IP 54						
	IP 50	autres positions : installation horizontale, pose à plat, installation verticale. OPTION IP 54						
chute de tension	chute de tension composée à chaud, en volt par 100 m et par ampère, en courant triphasé, 50 Hz, avec charge répartie en cours de ligne. En cas de charge concentrée en extrémité de ligne (transport), les chutes de tension sont le double des valeurs indiquées dans le tableau.							
pour cos φ = 1,0	V/100 mA	0,12081	0,05724	0,02546	0,01645	0,01065	0,00875	0,00528
pour cos φ = 0,9	V/100 mA	0,12596	0,06031	0,03016	0,1904	0,01397	0,01051	0,00743
pour cos φ = 0,8	V/100 mA	0,12039	0,0579	0,03034	0,01898	0,01455	0,01063	0,00792
pour cos φ = 0,7	V/100 mA	0,11283	0,05448	0,0297	0,01844	0,01483	0,01045	0,00805
courant admissible Iz en fonction de la température ambiante		coefficient multiplicateur de surclassement ou de déclasserement à appliquer au courant assigné thermique de la canalisation pour une température ambiante moyenne journalière différente de 35 °C.						
température ambiante moyenne	°C	15	20	25	30	35	40	45
coefficient f1		1,11	1,08	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94
								0,91
								0,87

(1) En concordance avec document CENELEC R064-013.

Description : pages E104 à E107  
 Choix : pages E108 à E110  
 Références : pages E112 à E121  
 Encombrements : pages E124 à E130

Chorus direct

☎ N° Indigo 0 825 012 999

Catalogue distribution électrique 2004

Marlin Gerin

## Courant de court-circuit maximal en aval d'un transformateur HTA/BT

Les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous correspondent à un court-circuit triphasé boulonné aux bornes BT d'un transformateur MT/BT raccordé à un réseau dont la puissance de court-circuit est de 500 MVA.

### Transformateur triphasé immergé dans l'huile (NF C 52-112-1 édition de juin 1994)

	puissance en kVA											
	50	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2500	2500	
<b>237 V</b>												
In (A)	122	244	390	609	974	1 535	1 949	2 436				
Icc (kA)	3,04	6,06	9,67	15,04	23,88	37,20	31,64	39,29				
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6				
pertes cuivre (kW)	1,35	2,15	2,35	3,25	4,6	6,5	10,7	13				
<b>410 V</b>												
In (A)	70	141	225	352	563	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520
Icc (kA)	1,76	3,50	5,59	8,69	13,81	21,50	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16
Ucc (%)	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
pertes cuivre (kW)	1,35	2,15	2,35	3,25	4,6	6,5	10,7	13	16	20	25,5	32

Nota : La norme NF C 52-112 est l'application française du document d'harmonisation européen HD 428.

### Transformateur triphasé sec enrobé TRIHAL (NF C 52-115 édition de février 1994)

	puissance en kVA											
	100	160	250	400	630	1000	1250	1600	2000	2500	2500	
<b>237 V</b>												
In (A)	244	390	609	974	1 535	1 949	2 436					
Icc (kA)	4,05	6,46	10,07	16,03	25,05	31,64	39,29					
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6					
pertes cuivre (kW)	2	2,7	3,8	5,5	7,8	9,4	11					
<b>410 V</b>												
In (A)	141	225	352	563	887	1 127	1 408	1 760	2 253	2 816	3 520	
Icc (kA)	2,34	3,74	5,82	9,26	14,48	18,29	22,71	28,16	35,65	44,01	54,16	
Ucc (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
pertes cuivre (kW)	2	2,7	3,8	5,5	7,8	9,4	11	13,1	16	20	23	

Nota : La norme NF C 52-115 est l'application française du document d'harmonisation européen HD 538.

# Détermination des courants de court-circuits (Icc)

## Déterminer résistances et réactances de chaque partie de l'installation

partie de l'installation	valeurs à considérer résistances (mΩ)	réactances (mΩ)
réseau amont <sup>(1)</sup>	$R1 = 0,1 \times Z_c$	$X1 = 0,895 Z_c$ en U <sub>N</sub> $Z_c = \frac{U_N^2}{S_{cc}}$
transformateur	$R2 = \frac{Wc \times U_N^2}{S^2}$ Wc = pertes cuivre (W) S = puissance apparente du transformateur (kVA)	$X2 = \sqrt{Z^2 - R^2}$ $Z = \frac{U_{cc} \times U_N}{S}$ U <sub>cc</sub> = tension de court-circuit du transformateur (en %)
liaison en câbles <sup>(2)</sup>	$R3 = \frac{\rho \times L}{S}$ ρ = 18,51 (Cu) ou 29,41 (Al) L en m, S en mm <sup>2</sup>	$X3 = 0,09L$ (câbles uni joints) $X3 = 0,13L$ (câbles unispaces) L en m
en barres	$R3 = \frac{\rho \times L}{S}$ ρ = 18,51 (Cu) ou 29,41 (Al) L en m, S en mm <sup>2</sup>	$X3 = 0,15L$ L en m
disjoncteur rapide	R4 négligeable	X4 négligeable
sélectif	R4 négligeable	X4 négligeable

- (1) S<sub>cc</sub> : puissance de court-circuit du réseau à haute tension en kVA.  
 (2) Réactance linéique des conducteurs en fonction de la disposition des câbles et des types.  
 (3) Si l y a plusieurs conducteurs en parallèle par phase diviser la résistance et la réactance d'un conducteur par le nombre de conducteurs. R est négligeable pour les sections supérieures à 240 mm<sup>2</sup>.  
 (4) Réactance linéique des jeux de barres (Cu ou Al) en valeurs moyennes.

## Icc en un point quelconque de l'installation

Valeur de l'icc en un point de l'installation par la méthode suivante (méthode utilisée par le logiciel Ecodiat 3 en conformité avec la norme NF C 15-500)

1. calculer :  
la somme Rt des résistances situées en amont de ce point  
 $Rt = R1 + R2 + R3 + \dots$  et la somme Xt des réactances situées en amont de ce point  
 $Xt = X1 + X2 + X3 + \dots$

2. calculer :  
 $I_{cc \text{ max}} = \frac{m \times c \times U_N}{\sqrt{3} \times \sqrt{Rt^2 + Xt^2}}$  kA.

Rt et Xt exprimées en mΩ

### Important :

- U<sub>N</sub> = tension nominale entre phases du transformateur (400 V)
- m = facteur de charge à vide = 1,05
- c = facteur de tension = 1,05.

### Exemple

schéma	partie de l'installation	résistances (mΩ)	réactances (mΩ)
	réseau amont S <sub>cc</sub> <sup>(1)</sup> = 500000 kVA	$R1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,1$ R1 = 0,035	$X1 = \frac{(1,05 \times 400)^2}{500000} \times 0,895$ X1 = 0,351
	transformateur S <sub>cc</sub> = 630 kVA U <sub>cc</sub> = 4 % U = 420 V P <sub>cc</sub> = 6300 W	$R2 = \frac{7800 \times 420^2 \times 10^{-3}}{630^2}$ R2 = 3,5	$X2 = \sqrt{\left(\frac{4}{100} \times \frac{420}{630}\right)^2 - (3,5)^2}$ X2 = 10,6
	liaison (câbles) disjoncteur 3 x (1 x 150 mm <sup>2</sup> ) Cu par phase L = 5 m	$R3 = \frac{18,51 \times 5}{150 \times 3}$ R3 = 0,20	$X3 = 0,09 \times \frac{5}{3}$ X3 = 0,15
	disjoncteur rapide M1	R4 = 0	X4 = 0
	liaison câbles disjoncteur départ 2 barres (Cu) 1 x 80 x 5 mm <sup>2</sup> par phase L = 2 m	$R5 = \frac{18,51 \times 2}{80}$ R5 = 0,09	$X5 = 0,15 \times 2$ X5 = 0,30
	disjoncteur rapide M2	R6 = 0	X6 = 0
	liaison (câbles) tableau général BT tableau secondaire 1 x (1 x 185 mm <sup>2</sup> ) Cu par phase L = 70 m	$R7 = \frac{18,51 \times 70}{185}$ R7 = 7	$X7 = 0,13 \times 70$ X7 = 9,1

### Calcul des intensités de court-circuit (kA)

	résistances (mΩ)	réactances (mΩ)	Icc (kA)
en	Rt1 = R1 + R2 + R3	Xt1 = X1 + X2 + X3	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \times \sqrt{(3,73)^2 + (11,1)^2}} = 21,7$ kA
M1	Rt1 = 3,73	Xt1 = 11,10	
en	Rt2 = Rt1 + R4 + R5	Xt2 = Xt1 + X4 + X5	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \times \sqrt{(3,82)^2 + (11,40)^2}} = 21,2$ kA
M2	Rt2 = 3,82	Xt2 = 11,40	
en	Rt3 = Rt2 + R6 + R7	Xt3 = Xt2 + X6 + X7	$\frac{1,05 \times 1,05 \times 400}{\sqrt{3} \times \sqrt{(10,82)^2 + (20,50)^2}} = 11,0$ kA
M3	Rt3 = 10,82	Xt3 = 20,50	

*Doc*  
*ca*  
*vs*

# Disjoncteurs Compact C801 à C1001



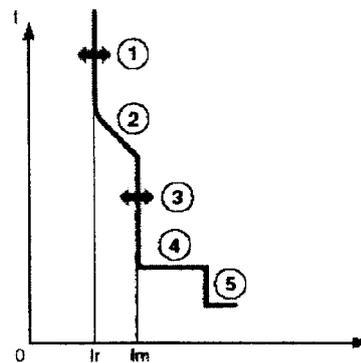
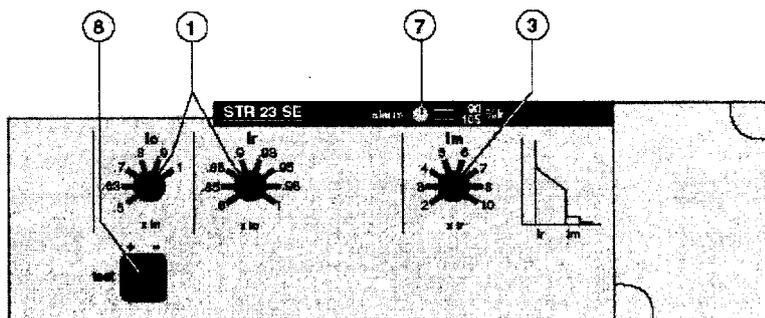
disjoncteurs Compact				C801			C1001		
nombre de pôles				3, 4			3, 4		
<b>caractéristiques électriques selon CEI 947-2 et EN 60947-2</b>									
courant assigné (A)	In	40 °C		800			1000(*)		
tension assignée d'isolement (V)	Ui			750			750		
tension ass. de tenue aux chocs (kV)	Uimp			8			8		
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz		690			690		
		CC							
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	CA 50/60 Hz	220/240 V	<b>N</b>	<b>H</b>	<b>L</b>	<b>N</b>	<b>H</b>	<b>L</b>
			240 V	85	100	150	85	100	150
			440 V	42	65	100	42	65	100
			500 V	40	50	100	40	50	100
			690 V	25	40	60	25	40	60
			CC						
			125 V						
			250 V						
			500 V						
			750 V						
pouvoir de coupure de service	Ics	(% Icu)		50%	50%	50%	50%	50%	50%
catégorie d'emploi				B	B	A	B	B	A
aptitude au sectionnement				■			■		
endurance (cycles F-O)	mécanique			10000			10000		
		électrique	440 V - In/2	3000			3000		
			440 V - In	1500			1500		
			690 V - In/2						
			690 V - In						
<b>caractéristiques électriques selon Nema AB1</b>									
pouvoir de coupure (kA)		240 V	85	100	150	85	100	150	
		480 V	42	65	100	42	65	100	
		600 V	30	42	65	30	42	65	
<b>protection (voir pages suivantes)</b>									
protection contre les surintensités (A)	Ir	déclencheur interchangeable		■			■		
déclencheur électronique intégré ST-CM1/2/3		courant de réglage		320...800			400...1000		
protection différentielle		dispositif additionnel Vigiré		■			■		
		relais Vigiréx + tore + MX		■			■		
<b>installation et raccordement</b>									
fixe prises avant				■			■		
fixe prises arrière				■			■		
débrochable sur socle				■			■		
débrochable sur châssis				■			■ (*)		
<b>auxiliaires de signalisation et mesure</b>									
contacts auxiliaires				■			■		
fonctions associées aux déclencheurs électroniques				■			■		
indicateur de présence de tension				■			■		
bloc transformateur de courant									
bloc ampèremètre									
bloc surveillance d'isolement									
<b>auxiliaires de commande</b>									
déclencheurs auxiliaires				■			■		
télécommande				■			■		
commandes rotatives (directe, prolongée)				■			■		
inverseur de source manuel/automatique				■			■		
<b>accessoires d'installation et de raccordement</b>									
bornes				■			■		
plages et épanouisseurs				■			■		
cache-bornes et séparateurs de phases				■			■		
cadres de face avant				■			■		
accessoires de raccordement									
verrouillage par cadenas ou serrure									
<b>dimensions et masses</b>									
dimensions L x H x P (mm)		3 pôles FPAV		210 x 374 x 172			210 x 374 x 172		
		4 pôles FPAV		280 x 374 x 172			280 x 374 x 172		
masses (kg)		3 pôles FPAV		13	25		13	25	
		4 pôles FPAV		17	33		17	33	

(\*) Courants assignés In à 40 °C pour appareils débrochables  
 ■ C1001N/H : 1000 A  
 ■ C1001L : 910 A  
 ■ C1251N/H : 1160 A  
 (1) ST-CM3 pour version 3P uniquement.  
 (2) ST-CM1 et ST-CM2 uniquement.

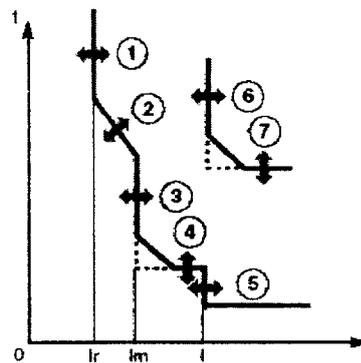
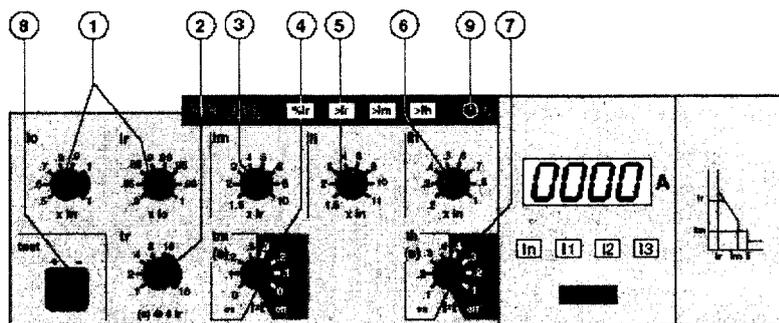
déclencheurs pour Compact NS400 et NS630 calibres (A) In 20 à 70 °C	STR23SE				STR53UE			
	150	250	400	630	150	250	400	630
pour disjoncteur Compact NS400 N/H/L Compact NS630 N/H/L	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>protection contre les surcharges (long retard)</b>								
seuil de déclenchement (A) Ir	20 à 70°C (*)	réglable (48 crans) 0,4...1 x In			réglable (48 crans) 0,4...1 x In			
protection du neutre réglable	4P 3d 4P 4d 4P 3d + N/2	sans protection 1 x Ir 0,5 x Ir			sans protection 1 x Ir 0,5 x Ir			
temps de déclenchement (s) (mini...maxi)	à 1,5 x Ir à 6 x Ir à 7,2 Ir	fixe 120...180 5...7,5 3,2...5,0			réglable 17...25 34...50 69...100 138...200 277...400 0,8...1 1,6...2 3,2...4 6,4...8 12,8...16 0,5...0,7 1,1...1,4 2,2...2,8 4,4...5,5 8,8...11			
<b>protection contre les courts-circuits (court retard)</b>								
seuil de déclenchement (A) Im	précision	réglable (8 crans) 2...10 x Ir ± 15 %			réglable (8 crans) 1,5...10 x Ir ± 15 %			
temporisation (ms)	temps de surintensité sans déclenchement temps total de coupure	fixe ≤ 40 ≤ 60			réglable (4 crans + option <sup>*)</sup> I <sub>th</sub> = constante ≤ 15 ≤ 60 ≤ 140 ≤ 230 ≤ 350			
<b>protection contre les courts-circuits (instantané)</b>								
seuil de déclenchement (A) I		fixe > 11 x In			réglable (8 crans) 1,5...11 x In			
<b>autres fonctions</b>								
signalisation du type de défaut					■ (standard)			
selectivité logique (ZSI)					■			
communication (COM)					■			
ampèremètre intégré (I)					■			

(\*) En cas d'utilisation à température élevée du STR23SE/STR53UE, le réglage utilisé doit tenir compte des limites thermiques du disjoncteur : le réglage de la protection contre les surcharges ne peut excéder 0,95 à 60 °C et 0,90 à 70 °C pour Compact NS400, et 0,95 à 50 °C, 0,90 à 60 °C et 0,85 à 70 °C pour Compact NS630.

### Déclencheur électronique STR23SE



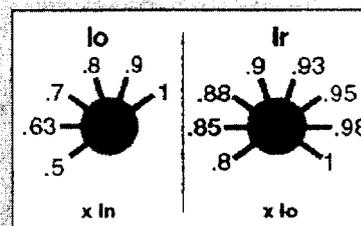
### Déclencheur électronique STR53UE



### Exemple de réglage

Quel est le seuil de protection contre les surcharges d'un Compact NS400 équipé d'un déclencheur STR23SE réglé à  $I_0 = 0,5$  et  $I_r = 0,8$  ?

Réponse :  
seuil =  $400 \times 0,5 \times 0,8 = 160$  A.  
Ce même déclencheur, réglé de la même façon, monté sur un NS630 aura un seuil de déclenchement de :  
seuil =  $630 \times 0,5 \times 0,8 = 252$  A.



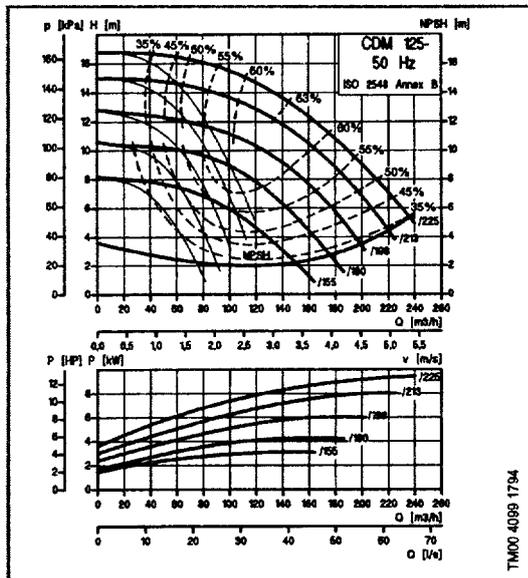
$400 \times 0,5 \times 0,8 = 160$  A

# Pompes Grundfos

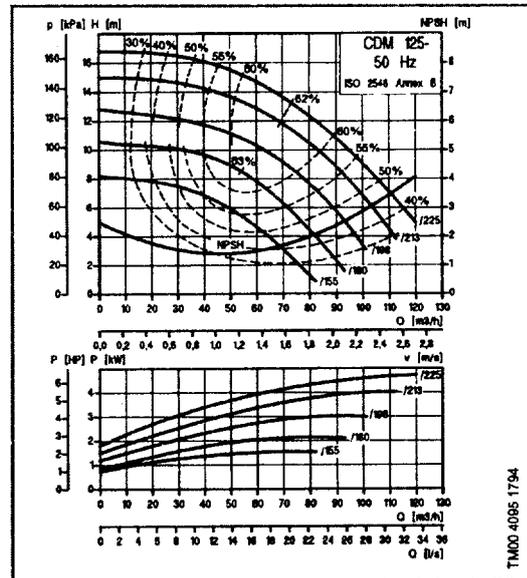
## Caractéristiques techniques

Pompes in-line  
DN 125

### CDM 125, Fonctionnement en parallèle

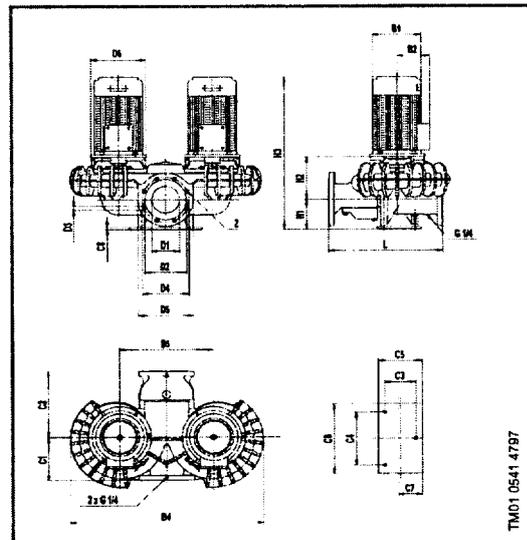


### Fonctionnement 1 tête



### Dimensions et Poids

Dimensions en [mm]	CDM 125				
	-155	-180	-198	-213	-225
D1	125	125	125	125	125
D2	188	188	188	188	188
D3	18	18	18	18	18
D4	210	210	210	210	210
D5	250	250	250	250	250
D6	250	250	250	250	250
Z [Pcs.]	8	8	8	8	8
B1	178	178	220	220	220
B2	110	110	134	134	148
B4	875	875	875	875	875
B5	426	426	426	426	426
H1	140	140	140	140	140
H2	198	198	198	198	198
H3	680	680	718	718	718
L	515	515	515	515	515
C1	205	205	205	205	205
C2	310	310	310	310	310
C3	140	140	140	140	140
C4	220	220	220	220	220
C5	200	200	200	200	200
C6	330	330	330	330	330
C7	110	110	110	110	110
C8	10	10	10	10	10
Poids net [kg]	165	165	167	189	206



### Caractéristiques électriques 3 x 380 - 415 V

Type de pompe	Puissance		$I_n$ [A]	Cos $\phi$	$\eta$ [%]	n [min <sup>-1</sup> ]	$\frac{l_{st}}{T_n}$
	[kW]	[hp]					
CDM 125-155	2,20	3,00	5,30	0,78-0,73	82,0	1420-1440	5,2-5,7
CDM 125-180	2,20	3,00	5,30	0,78-0,73	82,0	1420-1440	5,2-5,7
CDM 125-198	3,00	4,00	6,90	0,80-0,74	85,0	1440-1450	6,2-6,7
CDM 125-213	4,00	5,50	8,90	0,82-0,76	86,5-87,0	1440-1450	6,0-7,2
CDM 125-225	5,50	7,50	12,4	0,86-0,81	80,0	1400-1420	5,0-5,5

106-00 GC/DK

GRUNDFOS

# Disjoncteurs Compact NS100 à NS630



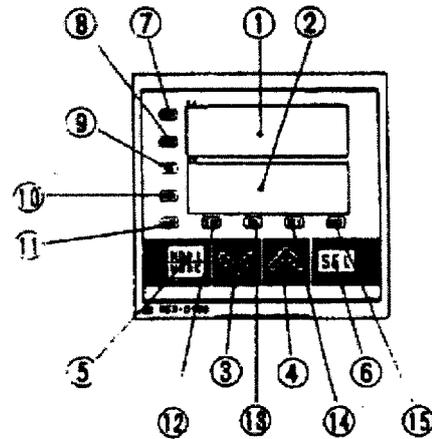
disjoncteurs Compact				NS400			NS630				
nombre de pôles				3, 4			3, 4				
<b>caractéristiques électriques selon CEI 947-2 et EN 60947-2</b>											
courant assigné (A)	In	40 °C		400			630				
tension assignée d'isolement (V)	Ui			750			750				
tension ass. de tenue aux chocs (kV)	Uimp			9			9				
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz		690			690				
		CC		500			500				
pouvoir de coupure ultime (kA eff)	Icu	CA 50/60 Hz		<b>N</b>	<b>H</b>	<b>L</b>	<b>N</b>	<b>H</b>	<b>L</b>		
			220/240 V	85	100	150	85	100	150		
			380/415 V	45	70	150	45	70	150		
			440 V	42	65	130	42	65	130		
			500 V	30	50	100	30	50	70		
			525 V	22	35	100	22	35	50		
			690 V	10	20	75 <sup>(1)</sup>	10	20	35(60%)		
			CC	250 V (1 pôle)					85		85
				500 V (2 pôles série)					85		85
			pouvoir de coupure de service	Ics	(% Icu)		100%	100%	100%	100%**	100%**
catégorie d'emploi				A	A	A	A	A	A		
aptitude au sectionnement				■	■	■	■	■	■		
endurance (cycles F-O)				15000			15000				
				mécanique			15000				
				électrique			440 V - In/2				
							440 V - In				
				8000			4000				
				6000							
<b>caractéristiques électriques selon Nema AB1</b>											
pouvoir de coupure (kA)				240 V	100	200	85	100	200		
				480 V	65	130	42	65	130		
				600 V	35	50	20	35	50		
<b>protection (voir pages suivantes)</b>											
protection contre les surintensités (A)				Ir	déclencheur interchangeable			■			
					courant de réglage			160...400			
					dispositif additionnel Vigir			■			
					relais Vigirex			■			
protection différentielle					■			■			
<b>installation et raccordement</b>											
fixe prises avant					■			■			
fixe prises arrière					■			■			
débouchable sur socle					■			■			
débouchable sur châssis					■			■			
<b>auxiliaires de signalisation et mesure</b>											
contacts auxiliaires					■			■			
fonctions associées aux déclencheurs électroniques					■			■			
indicateur de présence de tension					■			■			
bloc transformateur de courant					■			■			
bloc ampèremètre					■			■			
bloc surveillance d'isolement					■			■			
<b>auxiliaires de commande</b>											
déclencheurs auxiliaires					■			■			
télécommande					■			■			
commandes rotatives (directe, prolongée)					■			■			
inverseur de source manuel/automatique					■			■			
<b>accessoires d'installation et de raccordement</b>											
bornes					■			■			
plages et épanouisseurs					■			■			
cache-bornes et séparateurs de phases					■			■			
caches de face avant					■			■			
kit d'isolement pour U > 600 V et Icc > 75 kA					■			■			
<b>dimensions et masses</b>											
dimensions L x H x P (mm)				2 - 3 pôles fixe PAV	140 x 255 x 110			140 x 255 x 110			
				4 pôles fixe PAV	185 x 255 x 110			185 x 255 x 110			
masse (kg)				3 pôles fixe PAV	6,0			6,0			
				4 pôles fixe PAV	7,8			7,8			

(1) 2P en type N seulement  
 (2) tension d'emploi jusqu'à 500 V.  
 (3) Obligation d'utiliser le kit d'isolement pour U > 600 V et Icc > 75 kA.  
 (4) PdC de 75 kA par utilisation d'un NS400L avec TC 250 A.  
 (5) PdC de 60 kA par utilisation d'un CB01L avec TC 630 A.  
 (6) PdC de 75 kA par utilisation d'un NS400L avec TC 150 A.

# Régulateur REX D100

NOM	DESCRIPTION
1. Afficheur de mesure PV	* Affichage de la valeur de mesure * Affichage des caractères de certains paramètres
2. Afficheur de consigne SV	* Affichage de la valeur de consigne * Affichage de la valeur de mesure de la sonde de courant et des différents paramètres
3. Touche de décrémentation	* Utilisée pour décrémentation la valeur de consigne ou d'un paramètre à ajuster * Utilisée pour sélectionner un mode de fonctionnement <input checked="" type="checkbox"/>
4. Touche d'incréméntation	* Utilisée pour incrémenter la valeur de consigne ou d'un paramètre à ajuster * Utilisée pour sélectionner un mode de fonctionnement <input type="checkbox"/>
5. Touche "MONI/MODE"	* Utilisées pour accéder aux différents mode de fonctionnement ou aux différents modes d'affichage <input type="checkbox"/>
6. Touche "SEL"	* Utilisée pour sélectionner ou accéder à un mode de fonctionnement ou un paramètre
7. LED "OUT 1" (verte)	* S'allume lorsque la sortie chaude (OUT 1) est active
8. LED "OUT 2" (verte)	* S'allume lorsque la sortie froide (OUT 2) est active
9. LED d'autoréglage "AT" (verte)	* Clignote lorsque l'appareil est en cours d'autoréglage
10. LED Alarme 1 "ALM 1" (rouge)	* S'allume lorsque l'alarme 1 est active
11. LED Alarme 2 "ALM 2" (rouge)	* S'allume lorsque l'alarme 2 est active
12. LED "SV2" (verte)	* S'allume lorsque l'afficheur de consigne SV affiche la 2e valeur de consigne (SV2)

## ■ REX-D100



GROUPE		TYPE D'ENTREE		CODE DE REGLAGE
ENTREE TENSION	Entrée tension faible	mV, V (H)	0 to 10 mV	32
			0 to 100 mV	33
			0 to 1 V	34
	*1 Entrée tension haute	V (H)	0 to 5 V	35
			1 to 5 V	36
			0 to 10 V	37
*2 ENTREE COURANT	mA (I)	0 to 20 mA		
		4 to 20 mA		

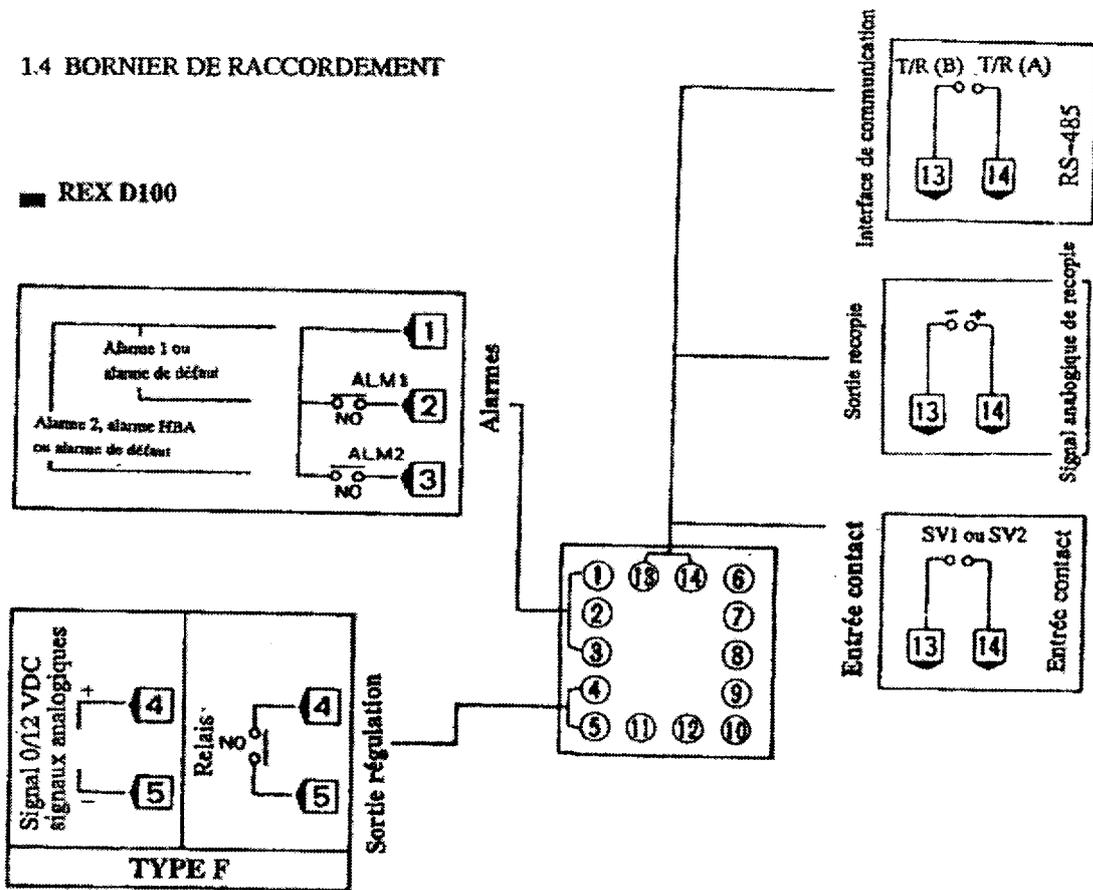
\* 1 : Vérifier la position du switch de sélection situé à l'intérieur de l'appareil (cf page ).

\* 2 : Pour une entrée 0-20 mA : Sélectionner l'entrée 0 à 5 VDC et placer sur l'entrée un shunt 250 Ω ± 10 ppm, 0,25 W.  
Pour une entrée 4-20 mA : Sélectionner l'entrée 1 à 5 VDC et placer sur l'entrée un shunt 250 Ω ± 10 ppm, 0,25 W.

# Régulateur REX D100

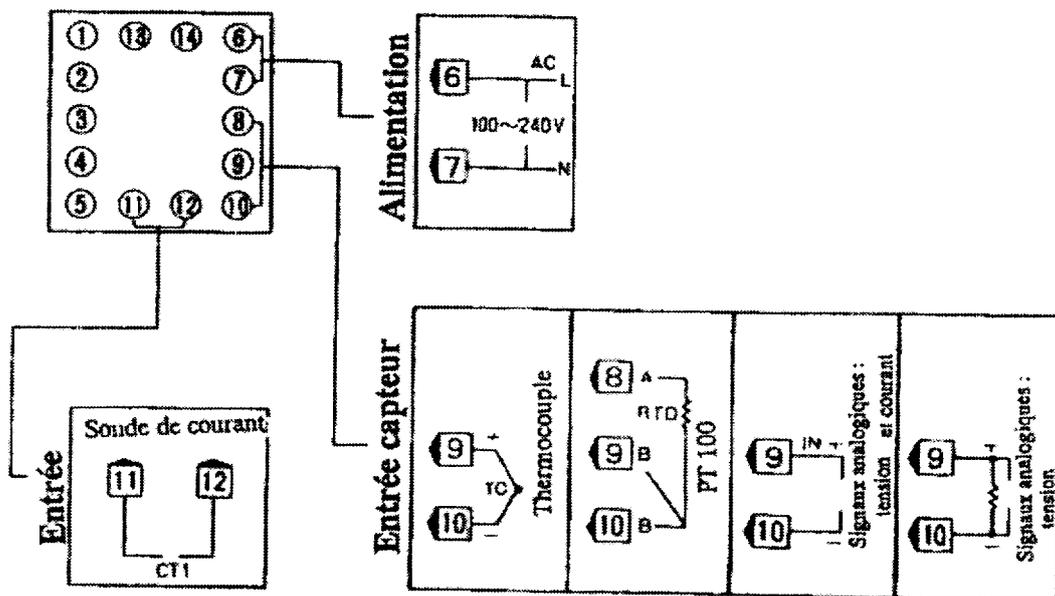
## 1.4 BORNIER DE RACCORDEMENT

■ REX D100



F : régulation PID

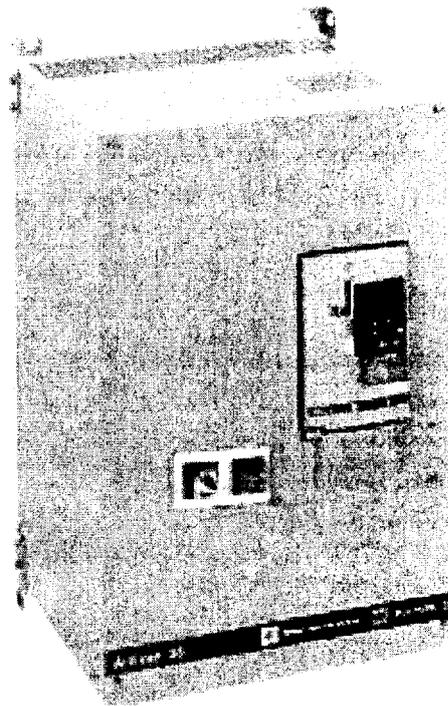
NO : Normalement ouvert



# Altivar 38 Telemecanique

Guide d'exploitation  
User's manual  
Bedienungsanleitung  
Guía de explotación  
Guida all'impiego

Variateur de vitesse pour  
moteur asynchrones,  
Variable speed controllers  
for asynchronous motors,  
Frequenzumrichter für  
Drehstrom-Asynchronmotoren,  
Variadores de velocidad para  
motores asíncronos,  
Variatori di velocità per  
motori asincroni.



**Square D**  
**Telemecanique**

**Schneider**  
**Electric**

# ATV 38 : Caractéristiques électriques

## Tension d'alimentation triphasé: 380...460 V 50/60 Hz

Courant ligne à 400 V	Icc ligne présumé	Puissance moteur (2)	Courant nominal (In)	Courant max transitoire (3)	Puissance dissipée à charge nominale (4)	Référence (5)	Masse
A	kA	kW	A	A	W		kg
3,1	5	0,75	2,1	2,3	55	ATV38HU18N4	3,8
5,4	5	1,5	3,7	4,1	65	ATV38HU29N4	3,8
7,3	5	2,2	5,4	6	105	ATV38HU41N4	3,8
10	5	3	7,1	7,8	145	ATV38HU54N4	6,9
12,3	5	4	9,5	10,5	180	ATV38HU72N4	6,9
16,3	5	5,5	11,8	13	220	ATV38HU90N4	6,9
24,3	22	7,5	16	17,6	230	ATV38HD12N4	13
33,5	22	11	22	24,2	340	ATV38HD16N4	13
43,2	22	15	30	33	410	ATV38HD23N4	15
42	22	18,5	37	41	670	ATV38HD25N4(X)	34
49	22	22	44	49	750	ATV38HD28N4(X)	34
65	22	30	60	66	925	ATV38HD33N4(X)	34
79	22	37	72	80	1040	ATV38HD46N4(X)	34
95	22	45	85	94	1045	ATV38HD54N4(X)	57
118	22	55	105	116	1265	ATV38HD64N4(X)	57
158	22	75	138	152	1730	ATV38HD79N4(X)	57
156 (1)	22	90	173	190	2250	ATV38HC10N4X	49
191 (1)	22	110	211	232	2750	ATV38HC13N4X	75
229 (1)	22	132	253	278	3300	ATV38HC15N4X	77
279 (1)	22	160	300	330	4000	ATV38HC19N4X	77
347 (1)	22	200	370	407	5000	ATV38HC23N4X	159
384 (1)	22	220	407	448	5500	ATV38HC25N4X	166
433 (1)	22	250	450	495	6250	ATV38HC28N4X	168
485 (1)	22	280	503	553	7000	ATV38HC31N4X	168
536 (1)	22	315	564	620	7875	ATV38HC33N4X	168

(1) Valeurs de courant données avec une inductance additionnelle de ligne.

(2) Ces puissances sont données pour une fréquence de découpage maximale de 2 ou 4 kHz selon le calibre, en utilisation en régime permanent. Les fréquences de découpage sont détaillées au chapitre "Caractéristiques techniques".

Utilisation de l'ATV38 avec une fréquence de découpage supérieure :

• Pour un régime permanent déclasser d'un calibre, par exemple :

ATV38HU18N4 pour 0,37 kW – ATV38HD12N4 pour 5,5 kW.

• Sans déclassement en puissance, ne pas dépasser le régime de fonctionnement suivant :

Temps de fonctionnement cumulés 36 s maximum par cycle de 60 s (facteur de marche 60 %).

(3) Pendant 60 secondes.

(4) Ces puissances sont données pour la fréquence de découpage maximale admissible en utilisation en régime permanent (2 ou 4 kHz, selon le calibre).

(5) Pour ATV38HU18N4 à D79N4: l'Altivar 38 est équipé d'un filtre CEM intégré.

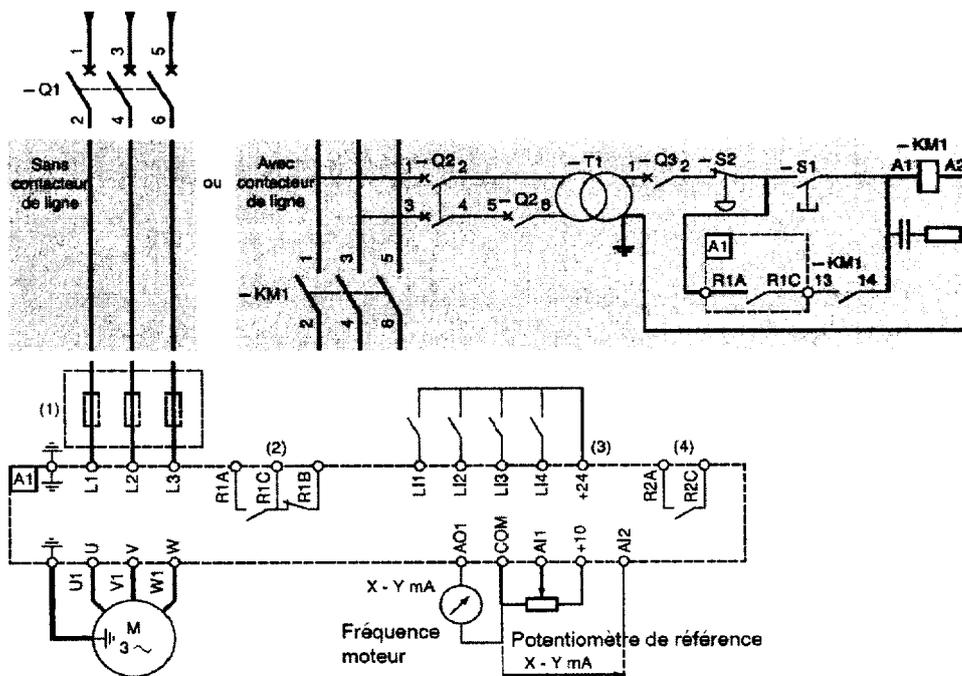
Pour ATV38HD25N4(X) à D79N4(X): ajouter X à la référence pour recevoir un Altivar 38 sans filtre CEM intégré.

Pour ATV38HC10N4X à C33N4X: l'Altivar 38 n'est pas équipé d'un filtre CEM intégré. Des filtres externes sont disponibles en option.

# ATV 38

## Schémas de raccordement

### Alimentation triphasée



- (1) ATV38HC10N4X à C33N4X: Inductance de ligne obligatoire.  
ATV38HU18N4 à D23N4: Inductance de ligne éventuelle.
- (2) Contacts du relais de sécurité, pour signaler à distance l'état du variateur.
- (3) + 24 V interne. En cas d'utilisation d'une source externe + 24 V, relier le 0 V de celle-ci à la borne COM, ne pas utiliser la borne + 24 du variateur, et raccorder le commun des entrées L1 au + 24 V de la source externe.
- (4) Relais R2 réaffectable

#### Nota :

Equiper d'antiparasites tous les circuits selfiques proches du variateur ou couplés sur le même circuit tels que relais, contacteurs, électrovannes, éclairage fluorescent...

Constituants à associer : voir catalogue.

Tableau récapitulatif des affectations des sorties logiques

Carte option extension E / S			Sortie logique LO
Variateur sans option		Relais R2	
ND: Non affectée	(Non affectée)	X	X
RUN: Var. En Marche	(Variateur en marche)	X	X
OCC: Cde Contact.	(Commande contacteur aval)	X	X
FTA: Seuil F. Att.	(Seuil fréquence atteint)	X	X
FLA: HSP Atteinte	(HSP atteinte)	X	X
CTA: Seuil I Att.	(Seuil courant atteint)	X	X
SRR: Réf. Vit. Att.	(Référence fréquence atteinte)	X	X
TSA: Seuil Th. Att.	(Seuil thermique moteur atteint)	X	X
APL: Perte 4-20 mA	(Perte référence 4 / 20 mA)	X	X
F2A: Seuil F2 Att.	(Seuil fréquence 2 atteint)	X	X
tAd: Alarm. th. var.	(Seuil thermique variateur atteint)	X	X

# ATV 38

## Variateurs de vitesse pour moteurs asynchrones Altivar 38

### ■ Commande 2 fils

Permet la commande du sens de marche par contact à position maintenue.  
Validation par 1 ou 2 entrées logiques (1 ou 2 sens de marche)  
Fonction dédiée à toutes les applications à 1 ou 2 sens de marche.  
3 modes de fonctionnement sont possibles.

- détection de l'état des entrées logiques.
- détection d'un changement d'état des entrées logiques.
- détection de l'état des entrées logiques avec sens avant prioritaire sur le sens arrière.

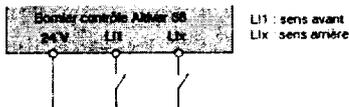


Schéma de câblage en commande 2 fils

### ■ Commande 3 fils

Permet la commande du sens de marche et de l'arrêt par contacts à impulsion.  
Validation par 2 ou 3 entrées logiques (1 ou 2 sens de marche).  
Fonction dédiée à toutes les applications à 1 ou 2 sens de marche.

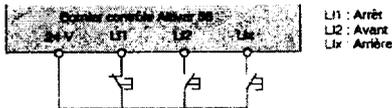
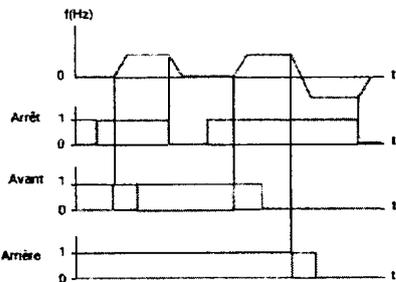


Schéma de câblage en commande 3 fils

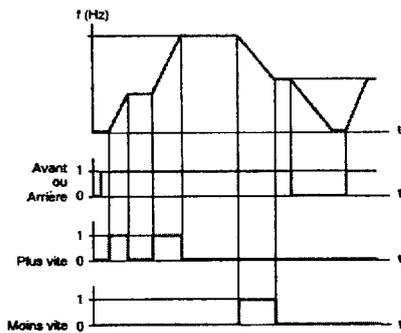


Commande 3 fils

### ■ Plus vite/moins vite

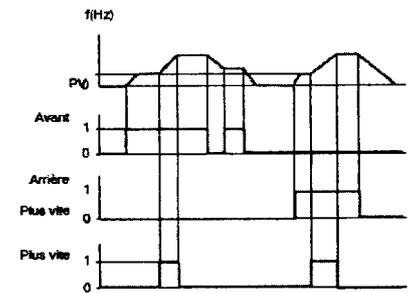
Permet l'augmentation ou la diminution d'une consigne de vitesse à partir d'1 ou de 2 entrées logiques avec ou sans mémorisation de la dernière consigne (fonction de potentiomètre motorisée). La vitesse maxi est donnée par la consigne appliquée sur les entrées analogiques. Relier par exemple AI1 au + 10 V.  
Validation par 1 ou 2 entrées logiques à affecter.  
Fonction dédiée à la commande centralisée d'une machine à plusieurs sections à 1 seul sens de marche ou à la commande par boîte pendante d'un portique de manutention, en 2 sens de marche.

Avec mémorisation de la dernière consigne et avec 2 entrées logiques.



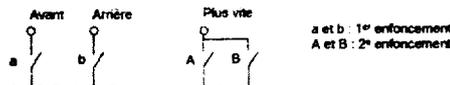
Exemple de "plus vite/moins vite" avec 2 entrées logiques

Sans mémorisation de la dernière consigne et une seule entrée logique "plus vite".



PV : petite vitesse

Exemple avec boutons à double enfoncement



Nota : ce type de commande "plus vite/moins vite" est incompatible avec la commande 3 fils.

### ■ Mémorisation de consigne

Fonction associée à la commande "plus vite/moins vite". Choix oui ou non.  
Permet la prise en compte et la mémorisation du niveau de consigne de vitesse à la disparition de l'ordre de marche ou du réseau. La mémorisation est appliquée à l'ordre de marche suivant.

## Notions de bande proportionnelle :

L'action proportionnelle d'un régulateur s'exprime soit par le gain  $G_r$  soit par la bande proportionnelle BP.

Cette dernière est définie comme la variation en pourcentage, de l'entrée du régulateur nécessaire pour que la sortie varie de 100%.

### Exemples :

