

Durée 8 heures

Coefficient 2

**Constitution du dossier :**

- Fabrication de cacahuètes grillées : sujet + questions page 1 à 15
  - I Mise en situation
  - II Chauffage de l'huile
  - III Grafcet fonctionnel du flux d'huile comestible
  - IV Partie mécanique
  - V Choix de la motorisation
  - VI Mise en énergie de l'installation
  
- Documents réponses Document réponse R1 à R7
  
- Documentation constructeur :
  - II Chauffage de l'huile Document II.1.A à II.2.D
  - IV Partie mécanique Document IV.A et IV.B
  - V Choix de la motorisation Document V.A à V.2.B
  - VI Mise en énergie de l'installation Document VI.1.A à VI.2.F

**Barème de notation proposé :**

Questions :	points	Durée approximative
Lecture du sujet		30 mn
--II.1 - Détermination de l'élément chauffant	2	1 H
--II.2 - Choix de l'élément chauffant	2	1 H
--III - Grafcet fonctionnel du flux d'huile	2	1 H
--IV.1 - Etude technologique du tapis de transport	2	30 mn
--IV.2 - Détermination du réducteur	2	45 mn
--IV.3 - Détermination de P et C du moteur	3	1 H
--V - Choix de la motorisation	2	45 mn
--VI.1 - Alimentation HTA de l'usine	3	1 H
--V.2 - Compensation de l'énergie réactive	2	30 mn
	20	8 Heures

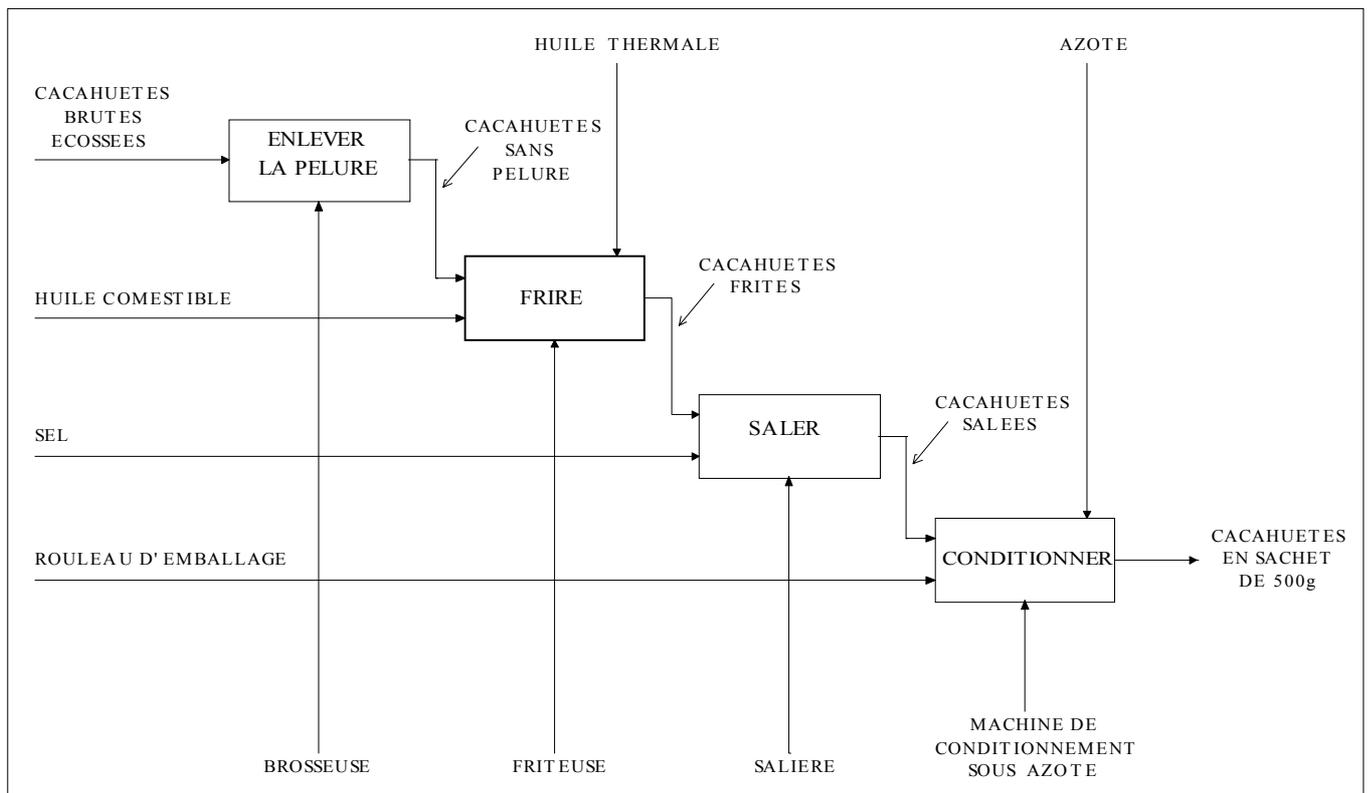
**Aucun document autorisé**

# Fabrication de cacahuètes grillées

## I - MISE EN SITUATION

- La présente épreuve d'avant projet s'appuie sur une fabrication de cacahuètes grillées. L'ensemble de la fabrication s'inscrit dans un projet d'entreprise de qualité totale. Des contrôles sont opérés tout au long de la fabrication.
- Il faut également signaler le conditionnement sous azote des cacahuètes grillées et salées, pour assurer la conservation du produit emballé. En effet, l'azote sous pression chasse l'oxygène qui est responsable de l'altération des cacahuètes grillées.

### I.1 – Approche fonctionnelle du processus de fabrication



*Figure I.1*

#### Nota :

- La pelure est la peau brune qui enveloppe la cacahuète.
- Nous n'avons pas fait apparaître les fonctions 'stocker' qui existent en entrée et en sortie de chaque fonction définie ci dessus

Nous étudierons plus spécifiquement la fonction ' **frire** '.

## I.2 – Approche structurale de la fonction 'frire'

Pour plus de clarté nous présentons la structure en deux parties :

### I.21 – Schéma de principe du 'flux' des cacahuètes (matière d'œuvre)

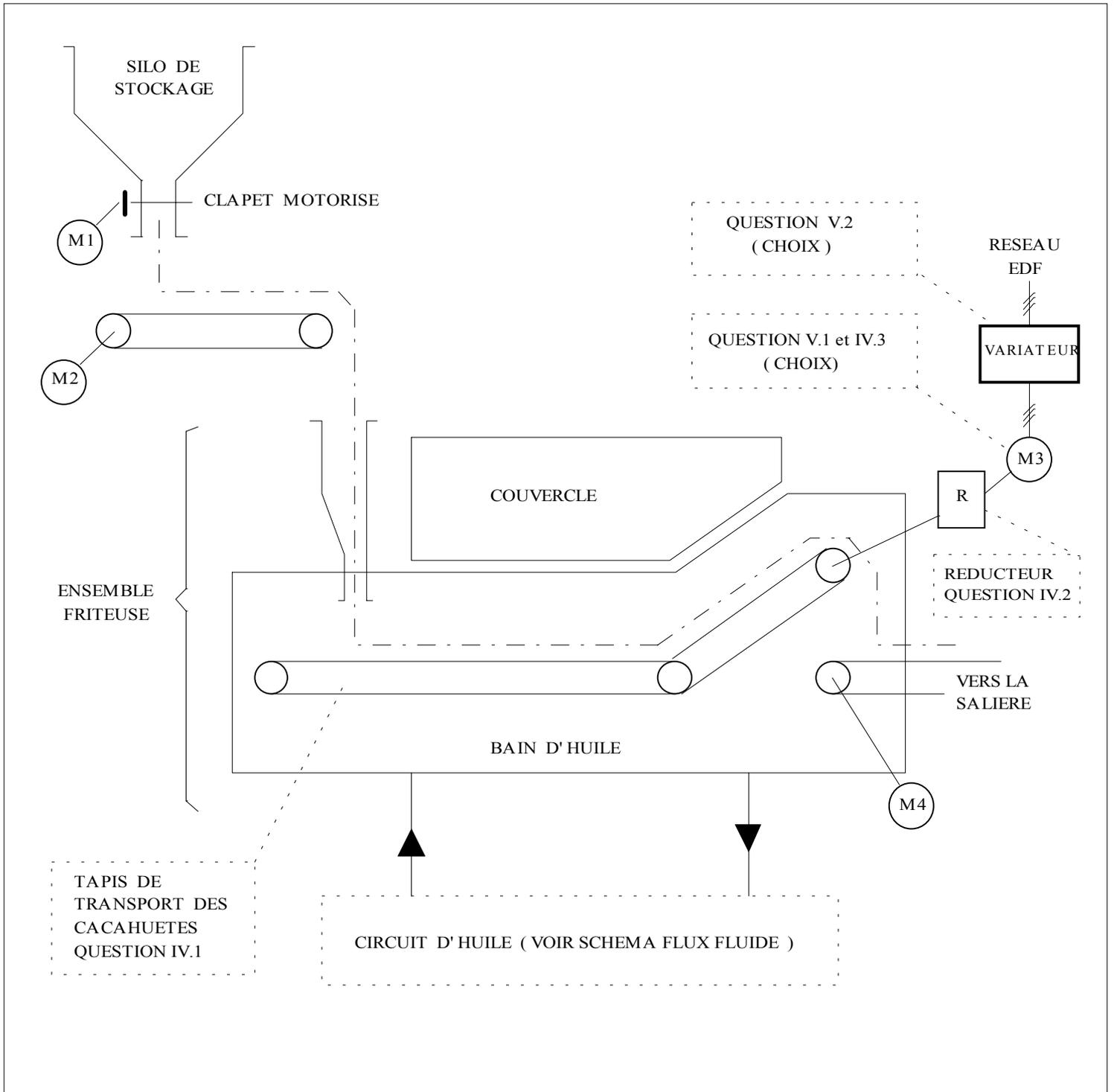
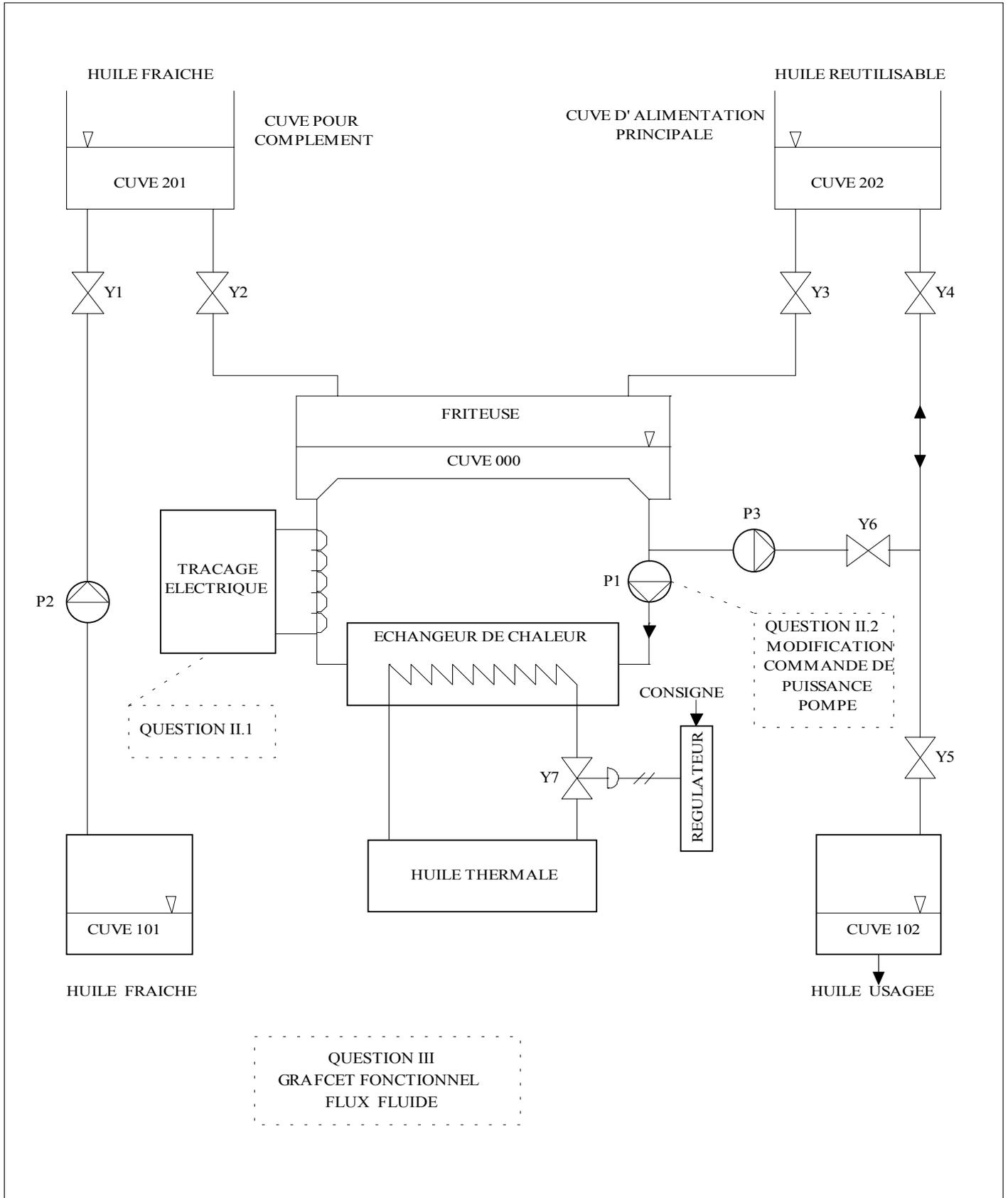


Figure I.2

## I.22 – Schéma de principe du flux de l'huile comestible

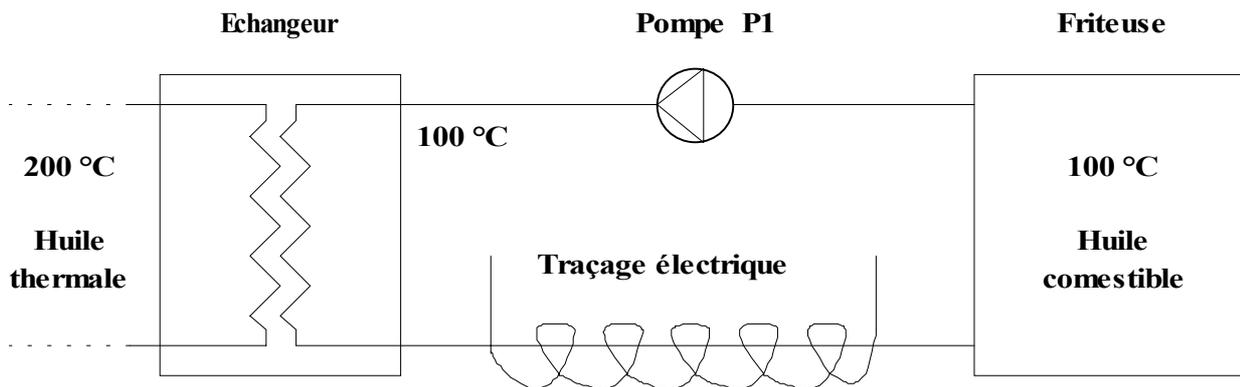


## **II – CHAUFFAGE DE L’HUILE**

Les besoins thermiques de l’usine sont assurés par de l’huile thermique produite en chaufferie. Un échangeur prélève les calories du liquide chaud venant de la chaufferie, pour les fournir à l’huile comestible et l’amener aussi près que possible de la température de cuisson des cacahuètes

Le maintien en température de la canalisation d’huile comestible entre l’échangeur et la friteuse est assuré par un ruban chauffant auto régulant. Celui-ci permet un ajustement de sa propre puissance en fonction de la température de la tuyauterie.

La pompe P1 est destinée à véhiculer l’huile comestible de caractéristiques très variables ( température, viscosité, densité, ....)



Le ruban chauffant compense les déperditions thermiques.

### **II.1 – Détermination de l’élément chauffant :**

L’huile comestible qui doit être maintenue à la température de 100 °C , circule dans une canalisation de diamètre 3 pouces ( 88,9 mm ) et de longueur théorique 20 mètres

La tuyauterie ainsi chauffée comporte deux vannes et est montée sur dix supports métalliques. Le calorifuge utilisé est en laine de roche d’épaisseur 50 mm et la température ambiante minimale de l’atelier de cuisson est de 20 °C.

#### **Question II.1.1 : Calcul de la puissance de chauffe du traçage ( document II.1.A )**

- \* Déterminer les déperditions linéiques de la canalisation ( on négligera l’influence du vent ).
- \* Déterminer la longueur équivalente de la tuyauterie ( canalisation + vannes + supports ).
- \* Déterminer la puissance théorique à installer .

### Question II.1.2 : Choix de l'élément chauffant ( Document II.1.B )

L'autorégulation du ruban chauffant permet un ajustement de sa propre puissance, sans thermostat, en fonction de la température de la tuyauterie, donc de la température ambiante.

- \* Choisir le ruban ( référence ) le mieux adapté aux conditions du présent traçage, en explicitant votre choix L'ajustement de la puissance se fera en installant en spirale une longueur de ruban supérieure à la longueur de la tuyauterie.
- \* Déterminer la longueur du ruban à installer.

## II.2 - Modification du démarreur de la pompe P1

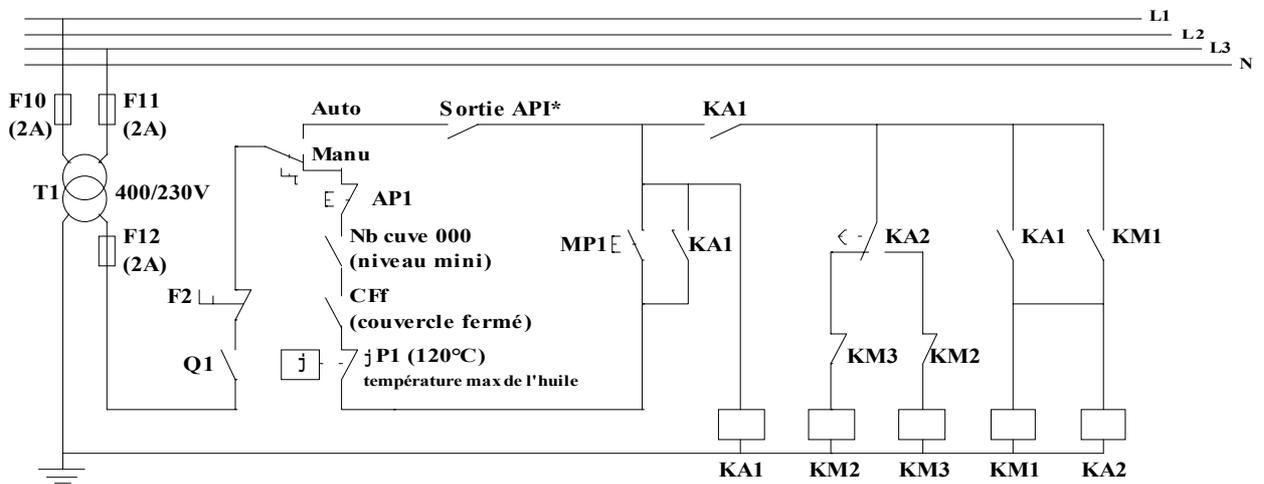
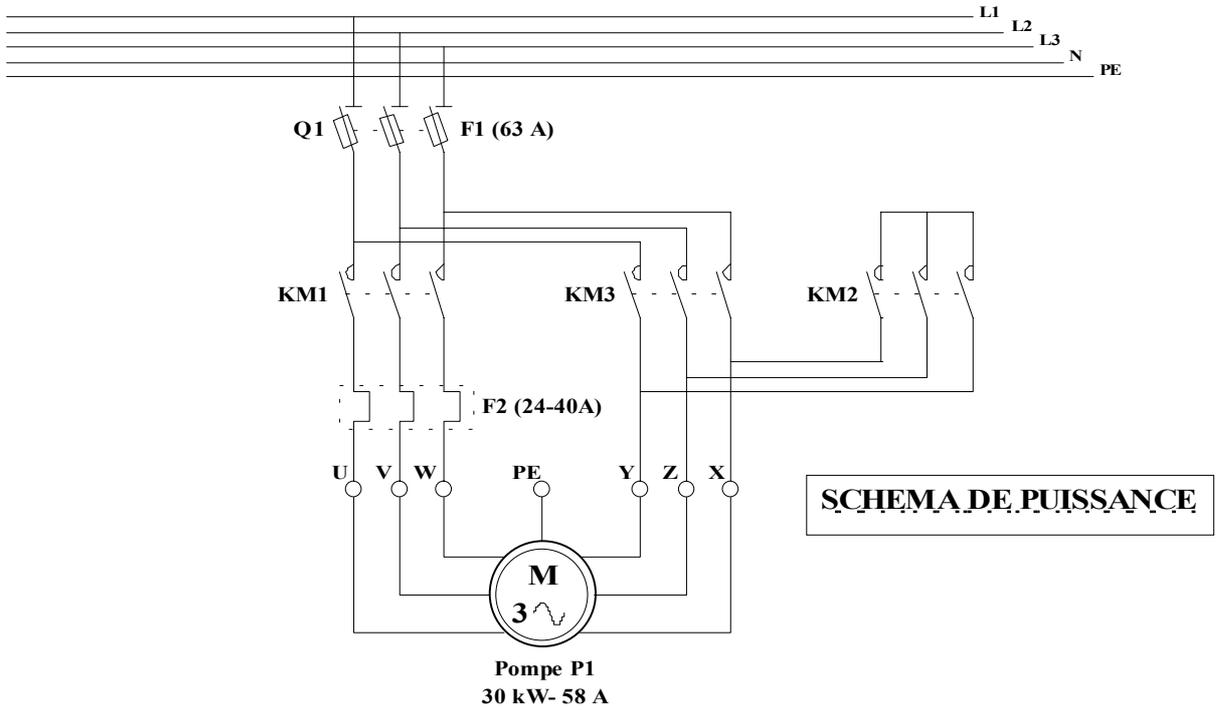
La pompe P1 doit être capable de produire suffisamment de pression au débit maximum et doit atteindre le point de fonctionnement optimal avec le meilleur rendement possible. Du fait de sa vitesse de rotation constante, cette machine a été dimensionnée avec une marge de 10 % par rapport au besoin réel. Le démarreur actuel est de type ' étoile triangle ' ( voir schéma page 6 ).

Supprimer les 'coups de bélier' à l'arrêt et limiter l'intensité de démarrage quelque soit la température de l'huile , nécessitent le remplacement du système actuel par un **démarreur ralentisseur progressif pour moteur asynchrones de pompes**.

### Question II.2.1 : Schéma et configuration du démarreur ( Document II.2.A à II.2.D )

- \* Justifier la configuration proposée pour le démarreur ATS-23P en complétant le tableau du document réponse **R1**
- \* Compléter le schéma ( document réponse **R2** ) en ajoutant aux conditions de fonctionnement déjà existantes, les protections spécifiques du démarreur progressif ATS-23P.

# SCHEMAS POMPE P1



\* En automatique, les sécurités sont gérées par l'automate programmable

## SCHEMA DE COMMANDE

### **III – GRAFCET FONCTIONNEL DU FLUX D’HUILE COMESTIBLE :**

Un recueil d’informations en vue de définir et concevoir la partie commande ( partie programmation ) est effectué auprès du client ( expert ).

Le compte rendu de cet entretien est décrit ci dessous :

#### **A . Procédure de remplissage et production normale**

- L’opérateur lance un cycle de friture de cacahuètes.
- L’huile fraîche est pompée de la cuve 101 dans la cuve 201 jusqu’au niveau haut.
- La friteuse est remplie ( cuve 000 ) jusqu’au niveau haut avec cette huile fraîche.
- L’huile comestible est chauffée à 100 °C.
- L’arrivée des cacahuètes se fait en continu dans la friteuse. Le passage dans le bain d’huile chaud s’effectue en continu.  
La vitesse du tapis et la température de l’huile sont réglées à partir de la couleur des cacahuètes frites.
- Le surplus d’huile suite à l’arrivée des cacahuètes est pompé par P3 dans la cuve 202
- Au bout de 2 heures de production, le volume d’huile dans la cuve 000 est complété, soit par la cuve 202 ou 201, lorsque le niveau bas de la cuve 202 est atteint. En effet, les cacahuètes frites emmènent l’huile qui les recouvre et font donc baisser le niveau d’huile.

#### **B . Procédure de vidange**

- L’opérateur demande la fin de l’opération de friture
- La pompe P1 est arrêtée et la vanne Y7 se ferme.
- Après une demi- heure ( évacuation des cacahuètes de la cuve 000 → hors sujet ), la friteuse puis la cuve 202 sont vidangées dans la cuve 102.  
La contenance de la cuve 102 est suffisante pour recueillir la totalité de l’huile usagée.

#### **C . Sécurité de fonctionnement**

- Si le couvercle de la friteuse est levé la pompe de circulation P1 ne peut fonctionner.
- La confirmation du bon fonctionnement des pompes est assurée par un capteur de pression.
- La pompe P2 est arrêtée 5 secondes après la fermeture de la vanne Y1.
- L’ouverture de la vanne Y1 est retardée de 5 secondes par rapport à la validation de la mise en pression (capteur de pression ) de la pompe P2.

### Question III

Le recueil d'informations ci dessus nécessite une mise en forme pour le bureau d'étude des automatismes.

\* Compléter le document réponse **R7** en décrivant les expansions des deux macro-étapes :

- M3** - Réguler le niveau d'huile de la friteuse
- M5** - Vidanger la cuve 202 et la friteuse

**Tableau : ' Convention de notation '**

Désignation	Symbolisation - Notation
Pompe Pi	Pi
Capteur de pression à la sortie de la pompe Pi supérieur à 10 bars ( sortie logique )	pPi
Ouverture de la vanne Yj	OYj
Fermeture de la vanne Yj	FYj
Capteur vanne Yj ouverte ( sortie logique )	oYj
Capteur vanne Yj fermée ( sortie logique )	fYj
Niveau bas de la cuve xxx	Nb cuve xxx
Niveau haut de la cuve xxx	Nh cuve xxx
Départ cycle de friture	Dcy
Ordre de fin de l'opération de friture	FF
Couvercle de la friteuse fermé ( sortie logique )	CFf

#### **Nota :**

Il vous est demandé de rédiger cette mise en forme avec l'outil GRAFCET, en accord avec les normes UTE C 03-190 et UTE C 03-191.

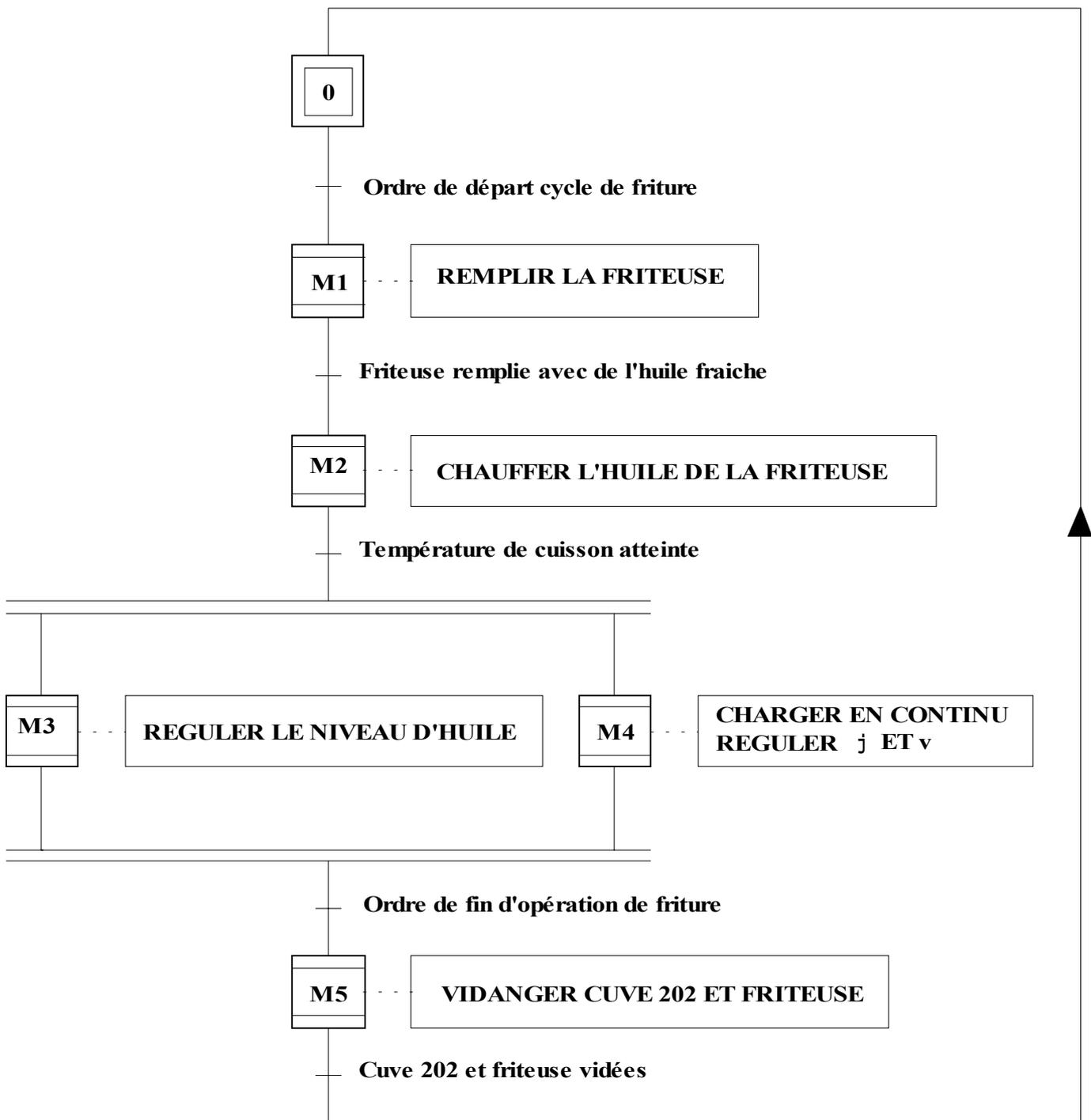
Vous respecterez la convention de notation du tableau ci dessus.

Vous respecterez la structure du grafcet proposé en page 9.

#### **Rappel de la norme UTE C 03-191 :**

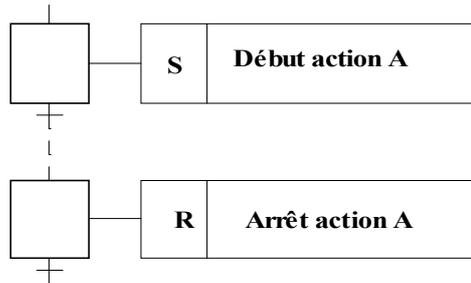
Une macro-étape **Mxx** est l'unique représentation d'un ensemble unique d'étapes et de transitions ; Cet ensemble est dénommé *expansion de Mxx*.

L'expansion de la macro-étape commence par une seule étape d'entrée **Exx** et se termine par une seule étape de sortie **Sxx**, étapes qui représentent les seules connections structurelles avec le grafcet auquel appartient la macro-étape.

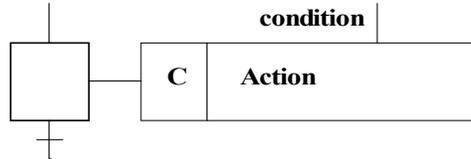


## Rappel de la norme UTE C 03-190 :

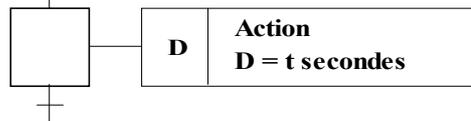
- Action mémorisée



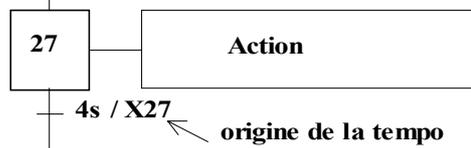
- Action conditionnelle



- Action retardée



- Annotation de la dépendance du temps



La durée de l'étape 27 est limitée à 4 secondes par le franchissement de la transition.

## IV - PARTIE MECANIQUE

A rédiger sur feuilles de copies indépendantes

Le candidat veillera à respecter les notations du sujet

### IV.1 Etude technologique du tapis de transport des cacahuètes ( Doc IV.A et B )

Le tapis de transport 56 est constitué d'un fin treillis articulé en acier inoxydable. Pour éviter le glissement du lit de cacahuètes, des racleurs 16 sont régulièrement répartis dans le tapis.

Sur les cotés du tapis sont fixées deux chaînes 44.

Ces chaînes, en engrenant avec les paires de pignon 3, 10 et 13, guident le tapis, l'entraînement se faisant par les pignons 13.

L'axe de commande 8 est mis en mouvement par la chaîne 41.

#### **Question IV.1.1**

- \* Déterminer le sens de rotation de l'arbre de sortie du réducteur 50

#### **Question IV.1.2**

- \* Expliquer la fonction de l'ensemble ( 53, 54 ).

### Question IV.1.3

- \* Expliquer la fonction de l'ensemble 'E' .
- \* Comment est réalisé l'effort presseur ?

### Question IV.1.4

Etant donné la grande longueur du tapis et l'importance de la charge transportée, le constructeur a choisi un système de tendeur élastique.

- \* Sur quelle vue est il représenté ?
- \* Un accroissement de la charge transportée fait-il monter ou descendre l'axe du tendeur ? Justifier .  
La tension du tapis augmente-t'elle ou diminue-t'elle ?

## IV.2 – Détermination du réducteur

Caractéristiques relatives au transport de cacahuètes :

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| - masse volumique moyenne du lit de cacahuètes : | $\mu_c = 0,65 \text{ t/m}^3$ . |
| - débit massique des cacahuètes :                | $Q_m = 5 \text{ t/h}$ .        |
| - épaisseur de la couche de cacahuètes :         | $e = 0,1 \text{ m}$ .          |
| - largeur utile du transporteur :                | $l = 1 \text{ m}$ .            |

### Question IV.2.1

- \* Déterminer la vitesse d'avance du tapis :  $v_t$  ( en m/s )

### Question IV.2.2

- \* Déterminer la vitesse de rotation de l'axe  $\underline{g}$  :  $\omega_{8/1}$  ( en rd/s )

### Question IV.2.3 : vitesse de sortie du réducteur

- \* Déterminer la vitesse de rotation du pignon 21 :  $\omega_{21/1}$  ( en rd/s puis en tr/mn )

## IV.3 – Détermination de la puissance et du couple moteur

La phase de démarrage se fait à accélération constante et dure 1s.

Caractéristiques données :

- masse totale de cacahuètes sur le tapis :  $M_c = 475 \text{ kg}$
- masse du tapis inox et de ses deux chaînes :  $M_t = 570 \text{ kg}$
- l'inertie totale de toutes les pièces en rotation est équivalente à une masse  $M_i = 230 \text{ kg}$  se déplaçant avec le tapis
- longueur de la rampe inclinée  $L_i = 2,8 \text{ m}$
- inclinaison par rapport à l'horizontale :  $30^\circ$
- longueur utile du tapis ( friture + rampe inclinée + dégagement vers salière ) :  $L_u = 7,3 \text{ m}$
- vitesse d'avance du tapis :  $v_t = 21 \text{ mm/s}$

### Question IV.3.1

- \* Déterminer la variation d'énergie cinétique lors de la phase de démarrage :  $\Delta E_c$  .
- \* Déterminer le déplacement du tapis pendant la phase de démarrage :  $l_d$  ( en m ).

### Question IV.3.2 : Travail utile lors du démarrage : $W_u$

Ce travail utile est la somme de deux travaux :

- le travail du poids du lit de cacahuètes sur la rampe inclinée :  $W_p$  .
- le travail dû à la viscosité de l'huile lors du passage des cacahuètes dans le bain de friture, c'est à dire sur la partie horizontale du tapis :  $W_h$  .

L'effort dû à l'huile  $\vec{F}_h$  est assimilable à une force horizontale de norme 400 N

- \* Déterminer le travail utile  $W_u$  .

### Question IV.3.3

- \* Comparer  $W_u$  et  $\Delta E_c$  . Que peut on dire des effets dynamiques ?

### Question IV.3.4 : Puissance de sortie du moto-réducteur en régime nominal

- \* Calculer la puissance utile  $P_u$

Les pertes par frottement proviennent principalement du tapis articulé et des paliers de pignon.

On assimile la résultante de ces efforts de frottement à une force horizontale  $\vec{F}_f$  ayant une norme de 1450 N.

Le rendement de la transmission par chaîne entre les arbres  $\underline{50}$  et  $\underline{8}$  vaut  $\eta = 0,9$  .

On prendra  $\omega_{21/1} = 0,47$  rad/s.

- \* Déterminer la puissance de sortie du réducteur :  $P_r$  .
- \* Calculer le couple de sortie du réducteur :  $C_r$  .

## V – CHOIX DE LA MOTORISATION

Un recueil d'informations complémentaires a été nécessaire auprès du client. Vous trouverez énumérées ci dessous les différentes informations, non hiérarchisées. Il vous appartiendra de choisir les bonnes informations pour répondre aux différentes questions.

- Moteur asynchrone à cage, 2 paires de pôles. Le client a choisi un moteur d'une puissance utile  $P_u = 0,55$  kW , intentionnellement surdimensionné.
- Une sécurité de production impose un contrôle de l'état thermique du moteur par sonde
- Une balise lumineuse avertit l'opérateur en cas de surintensité au niveau du moteur M3 ( transport des cacahuètes dans le bain d'huile ). Les caractéristiques de la balise lumineuse sont :  
Circuit clignotant lampe BA 15 d ( 7 W maxi )  
alimentation 24 à 230 Vac dont la référence est XVA – L44 + DL1 – BA \_\_\_\_\_
- Motoréducteur à engrenages cylindriques de vitesse de sortie  $n = 4,5$  t/mn
- Influences externes  $I_{pmini} = 515$
- Température ambiante 30 °C
- Montage : voir détail mécanique sur document IV.A et V.A
- Alimentation par variateur de vitesse Danfoss
- Le contrôle de la vitesse du tapis est assuré par une boucle de régulation PID qui utilise un tachycodeur .La consigne est donnée par une sortie analogique 0-10 V , après traitement par API.
- L'ensemble du matériel est implanté dans une armoire satisfaisant les contraintes des influences externes.
- Réseau d'alimentation 3 x 400 V – 50 Hz
- L'utilisation d'un ordinateur d'acquisition de données, nécessite la mise en œuvre d'un filtre RFI, pour ne pas créer de perturbations électromagnétiques.
- Le freinage est effectué par le variateur de vitesse avec le procédé par injection de courant continu.
- Le variateur de vitesse est supervisé par l'API ( automate programmable industriel ) à travers une liaison RS 485, qui permet la lecture, la configuration des paramètres. Seul le technicien de maintenance est habilité à intervenir au niveau de cette fonction de supervision.
- L'entreprise est implantée dans la région parisienne à une altitude de l'ordre de 200 mètres.
- La friture des cacahuètes est assurée pendant 6 heures par jour, chaque jour ouvrable.  
Une fois l'opération lancée, elle s'opère en continu.
- Le facteur d'utilisation de l'installation est estimé à  $f_B = 1,75$ .

**Question V.1 : Choix du moteur d'entraînement du tapis de la friteuse (M3)**  
**( Documents V.1.A à V.1.F )**

- \* Remplir le formulaire de recueil d'informations exigé par le constructeur du motoréducteur ( voir document réponse R3 )
- \* Rédiger le bon de commande : référence, quantité, caractéristiques principales

**Question V.2 : Choix du variateur de vitesse associé au moteur M3**  
**( Documents V.2.A et V.2.B )**

- \* Justifier les critères de choix par rapport à la situation d'étude.
- \* Rédiger le bon de commande : référence, quantité, caractéristiques principales

## **VI – MISE EN ENERGIE DE L'INSTALLATION**

### **VI.1 –Alimentation HTA de l'usine**

L'usine est alimentée par le réseau EDF sous une tension triphasée de 3 x 20 kV à l'aide de trois câbles secs unipolaires. La puissance de court circuit du réseau amont a pour valeur :  
 $S_{cc} = 250 \text{ MVA}$  ( courant de courte durée admissible pendant 1 seconde  $\equiv I_{cc}$  ).

Cette alimentation est réalisée en 'double dérivation' ( spécification EDF ). Elle alimente deux transformateurs assurant, coté basse tension, une distribution 3 x 400 V ( régime TN ) des différentes unités de production :

A / unité de production cacahuètes		
Transformateur T1	$S_n = 630 \text{ kVA}$	- $U_{cc} = 4 \%$
B / autres unités de production		
Transformateur T2	$S_n = 400 \text{ kVA}$	- $U_{cc} = 4 \%$

Le poste de livraison HTA ( abonné à comptage HTA ) est alimenté à l'aide de cellules modulaires de la gamme SM6 ( Merlin Gerin ). Il se compose des fonctions suivantes :

- une cellule pour le raccordement au réseau 20 kV
- une cellule pour le comptage HTA équipée de transformateurs de potentiel
- une cellule pour la protection générale à double sectionnement équipée d'un disjoncteur. Cette cellule assurera également la mesure des courants nécessaires au comptage de l'énergie
- deux cellules pour la protection des départs transformateurs équipées de combinés interrupteurs fusibles.

### Question VI.1.1 : Choix de l'appareillage HTA ( Document VI.1.A à VI.1.G )

- \* Rechercher l'appellation complète de chaque cellule utilisée en complétant le document réponse **R4** .
- \* Déterminer le calibre des fusibles de protection des deux transformateurs T1 et T2 en utilisant la méthode préconisée par le constructeur de fusibles.

### Question VI.1.2 : Schéma unifilaire HTA

- \* Réaliser sous forme unifilaire, le schéma du poste de livraison HTA en complétant le document réponse **R5** .

## VI.2 – Compensation de l'énergie réactive

Afin de diminuer la facture d'électricité en évitant la consommation d'énergie réactive au delà de la franchise allouée par le distributeur (  $\text{tg } \varphi = 0,84$  ) on décide d'installer une batterie de condensateurs BT en tête d'installation de chaque unité de production.

Pour l'unité cacahuètes, la limite de fonctionnement maximale, sans compensation , a été estimée à :

$$I_{\text{maxi}} = 790 \text{ A avec un } \cos \varphi = 0,8 \text{ et un } I_{\text{cc}} = 22 \text{ kA}$$

La somme des puissances apparentes des divers variateurs de vitesse électroniques a été estimée à :

$$S = 50 \text{ kVA}$$

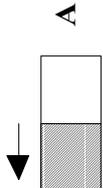
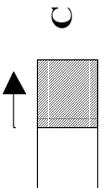
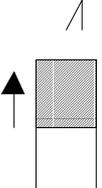
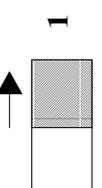
### Question VI.2.1 : choix de la batterie de condensateurs ( Documents VI.2.A à F )

- \* Choisir la batterie de condensateurs à installer en complétant le document réponse **R6** .
- \* Déterminer la section minimale du câble d'alimentation ( U 1000 R02V – cuivre ) et le calibre du disjoncteur de protection.

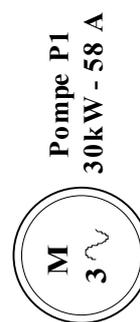
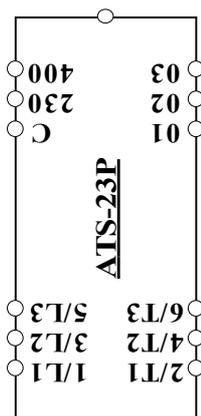
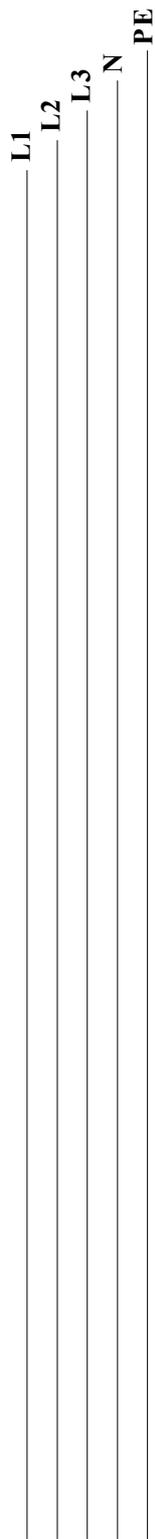
### Question VI.2.2

- \* Un bon facteur de puissance permet d'optimiser les choix technico-économiques relatifs à une installation . Expliquer brièvement les avantages de la compensation de la puissance réactive sur les équipements électriques.

# Document réponse R1

Commutateur	Position sélectionnée	Justification
RET		
STP		
RAMP		
SC		

# Document réponse R2





## Document réponse R3

### Daten zur Antriebsfestlegung

Zur eindeutigen Festlegung eines Antriebs sind bestimmte Daten erforderlich. Die wichtigsten sind in der folgenden Tabelle aufgelistet. Stehen Ihnen diese Daten in dieser Form nicht zur Verfügung, so empfehlen wir die Informationen Antriebsauslegung in diesem Katalog und die SEW Brochure Praxis der Antriebstechnik Band 1 Ihrer besonderen Aufmerksamkeit. Zur Auslegung von Umrichter gespeisten Antrieben sind weitere Angaben nötig. Über die SEW Druckschriften zu MOVITRAC Umrichtern und Praxis der Antriebstechnik Band 1 Auskunft geben. SEW beantwortet gerne alle weiteren Fragen.

### Drive determination

To specify a drive precisely certain data are essential. The most important are listed in the table below. If you do not have the required data available in this form we advise you to pay special attention to the information provided under the heading Drive Selection in this catalog and to the SEW brochure Drive Engineering Practical implementation volume 1. The selection of drives operating off a frequency inverter requires additional data which are provided in the SEW publications on MOVITRAC inverters and in the brochure Drive engineering Practical implementation Volume 1. Should you have any question, do not hesitate to contact us. SEW's specialists will be pleased to assist you.

### Données de détermination

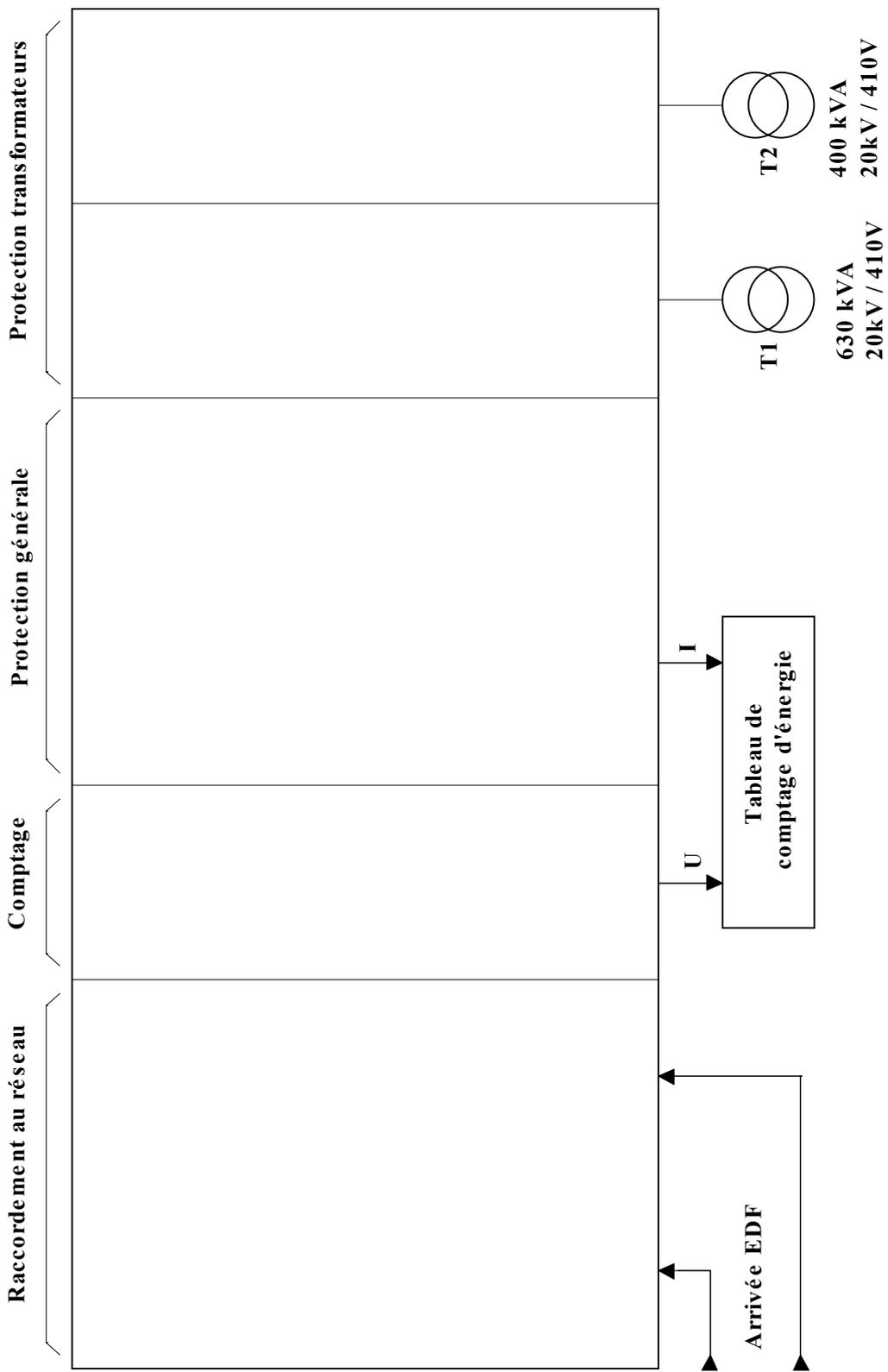
La détermination exacte d'une motorisation exige la connaissance d'un certain nombre de paramètres dont les principaux sont énumérés dans la liste ci-dessous. Si vous n'en disposez pas nous vous recommandons de vous reporter au chapitre Méthode de détermination du présent catalogue et à notre brochure Pratique de la technique d'entraînement fascicule 1. La détermination de motorisations alimentées par convertisseurs statiques de fréquence nécessitent d'autres renseignements traités dans nos brochures consacrées aux convertisseurs MOVITRAC et dans le fascicule Pratique de la technique d'entraînement. Nous sommes à votre entière disposition pour toute information complémentaire.

Abtriebsleistung Output power Puissance en sortie	bei Nmax at Nmax : .....kW pour Nmax	bei Nmin at Nmin : .....kW pour Nmin
Abtriebsdrehzal Output speed Vitesse de sortie	Nmax .....t/mn	Nmin .....t/mn
Abtriebsdrehmoment Output torque Couple de sortie	bei Nmax at Nmax : .....Nm pour Nmax	bei Nmin at Nmin : .....Nm pour Nmin
Querkraft Overhung load Charge radiale	an Abtriebswelle at output shaft .....N sur l'arbre de sortie	an Abtriebswelle at input shaft .....N sur l'arbre d'entree
Axialkraft ( zug , Drucks ) Axial thrust ( away , towards ) Charge axiale ( traction , compression )	an Abtriebswelle at output shaft .....N sur l'arbre de sortie	an Abtriebswelle at input shaft .....N sur l'arbre d'entree
Anzutreibendes Massenträgheitsmoment Moment of inertia to be driven Moment d'inertie a entrainer		..... Kgm <sup>2</sup>
Getriebeart und Bauform ( siehe Bauformblätter ) Unit type and mounting position ( see mounting position sheet ) Type de reducteur et position de montage ( voir feuilles de position de montage )		
Shutzart Enclosure Degres de protection	IP.....	
Umgebungstemperatur / Aufstellungshöhe Ambient temperature / Altitude Temperature ambiante / Altitude de montage	.....°C / .....m	
Betriebsart nach VDE 0530 Duty type as per VDE 0530 Service selon VDE 0530	S..... / .....%ED	
Shalthäufigkeit Starting frequency Cadence de demarrage	1 / h 1 / h dem / h	
Betriebsspannung Operation voltage Tension de service	motor motor brake moteur	V      bremse frequency frein
Bremsmoment Brake torque Couple de freinage		frequenz Hz frequence

## Document réponse R4

Fonction à remplir par la cellule	Référence ( complète ) de la cellule
Raccordement au réseau EDF	
Comptage HTA	
Protection générale	
Protection du transformateur T1	
Protection du transformateur T2	

# Document réponse R5



# Document réponse R6

Client

Référence de l'affaire

affaire

date

## Choix de la batterie de condensateurs MERLIN GERIN

---

### Méthode à partir de la facture d'électricité

#### 1 Déterminer la puissance réactive de la batterie $Q_c$

a - kVARh facturés = kVARh

b - durée de fonctionnement pendant ce mois = h

c -  $Q_c = R / t =$  kVAR

$Q_c =$

---

### Méthode à partir des données électriques

#### 1 Déterminer la puissance réactive de la batterie $Q_c$

kW =

$\text{tg}\phi_1 =$

$\text{tg}\phi_2 =$

$Q_c =$

---

### 2 Déterminer le type de compensation ( fixe ou automatique )

a - puissance apparente du transformateur  $S_n =$  kVA

b - faire le rapport  $Q_c / S_n =$  % **type de compensation**

---

### 3 Déterminer la gamme de la batterie ( standard, gamme H, SAH )

a - puissance apparente des générateurs d'harmoniques  $G_h =$  kVA

b - faire le rapport  $G_h / S_n =$  %

**gamme**

---

### 4 Choisir le produit

( selon le tableau de choix )

**produit**

---

### 5 Choisir la référence

utiliser le tableau de gamme des condensateurs au verso du guide ou le catalogue MERLIN GERIN et choisir la batterie dont la valeur est la plus proche de la valeur  $Q_c$  calculée en 1

**référence**

---

### 6 Calculer le retour d'investissement

a - montant total des pénalités d'énergie réactives sur 5 mois  $E_r =$

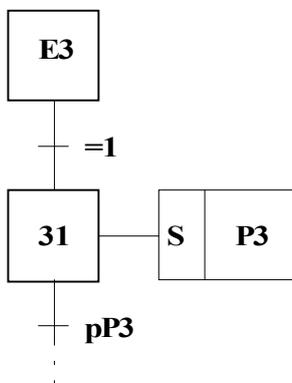
b - prix indicatif de l'équipement installé  $P =$

c - durée de l'amortissement

# Document réponse R7

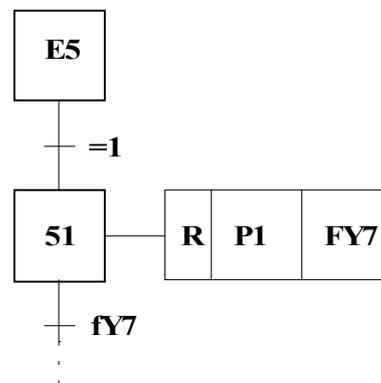
## **Macro étape M3**

Réguler le niveau d'huile



## **Macro étape M5**

Vidanger cuve 202 et friteuse



# RUBANS CHAUFFANTS

## DETERMINATION DES PUISSANCES A METTRE EN OEUVRE

### INFORMATIONS PREALABLES A CONNAITRE

- Température de maintien ( $T_m$ ).
- Température minimale initiale ( $T_i$ ) (en cas de réchauffage).
- Température ambiante minimale ( $T_a$ ).
- Dimensions de la canalisation ou de la cuve (diamètre, longueur...).
- Type d'isolant et épaisseur.
- Installation en extérieur ou non.
- Vitesse maximale du vent.
- Température maximale d'exposition.
- Tension disponible.
- Groupe et classe de température si ambiance explosible.
- Nature de l'environnement (corrosif, fuel...).
- Nombre et type d'accessoires (vannes, supports, brides...).

② Type d'isolant	Coefficient multiplicateur
Laine de roche	0,975
mousse de polyuréthane	0,730
Mousse de caoutchouc	1,170

### EXEMPLE

Canalisation métallique de 50 mètres de long, de diamètre 2" (60,3 mm), à maintenir à 20° C par -15° C au minimum. Le calorifuge en laine de verre a 30 mm d'épaisseur. La vitesse du vent est de 8m/s. La tension est de 220 V.  
Le tableau ① donne 0,42 W/m°C, à multiplier par  $\Delta T 35 = 14,7$  W/m. Dans le cas où le calorifuge est en polyuréthane, les résultats seront respectivement :  $0,42 \times 0,73 \times 35 = 10,73$  W/m.

Dépense en W/m. °C. (valeurs pour une vitesse de vent de 8 m/s, une canalisation métallique et un calorifuge laine de verre).  
Lorsque la matière isolante est différente de celle dernière, il convient d'utiliser les coefficients multiplicateurs du tableau ② ①

Diam. en pouces	Diam. en mm	Epaisseur de calorifuge en mm			
		15	30	40	50
1/8	10,3	0,22	0,15	0,14	0,12
1/4	13,7	0,25	0,18	0,15	0,14
3/8	17,1	0,29	0,20	0,17	0,15
1/2	21,3	0,33	0,22	0,19	0,17
3/4	25,7	0,38	0,24	0,21	0,19
1	33,4	0,46	0,29	0,24	0,21
1 1/4	42,2	0,55	0,33	0,28	0,24
1 1/2	48,3	0,61	0,36	0,30	0,26
2	60,3	0,72	0,42	0,35	0,30
2 1/2	73,0	0,85	0,49	0,40	0,34
3	88,9	1,00	0,57	0,46	0,39
3 1/2	101,6	1,12	0,63	0,50	0,43
4	114,3	1,24	0,69	0,55	0,47
5	141,3	1,49	0,82	0,65	0,55
6	168,3	1,74	0,95	0,75	0,63
8	219,1	2,21	1,20	0,93	0,78
10	273,1	2,70	1,45	1,13	0,93
12	323,9	3,14	1,68	1,31	1,08
14	355,6	3,41	1,83	1,42	1,17
16	406,4	3,84	2,06	1,59	1,31
18	457,2	4,26	2,29	1,77	1,45
20	508,0	4,67	2,51	1,94	1,59
24	609,6	5,46	2,95	2,28	1,87

24

### REMARQUES

Afin de tenir compte des éventuelles différences entre les longueurs définies sur les plans et les longueurs réelles sur le site, prévoir une longueur de câble supplémentaire égale à :

- 1 % pour tuyauterie  $\varnothing \leq 1"$  (26/34 - DN25)
- 2 % pour tuyauterie jusque 4" (102/114 - DN100)
- 3 à 5 % pour tuyauterie ;  $\varnothing > 4"$

**Brides :** par paire de brides, ajouter une longueur de câble chauffant égale au double de leur diamètre.

**Vannes :** par vanne ou autre accessoire, ajouter une longueur de câble de :

- 0,35 m pour diamètre  $\leq 1,5"$  (48,3 mm)
- 0,70 m pour diamètre jusque 3" (88,9 mm)
- 1 m pour diamètre 4" (114,3 mm)
- 1,3 m pour diamètre 5" (141,3 mm)
- 1,6 m pour diamètres 6 et 8" (168,3 et 219,1 mm)
- 2 m pour diamètres 10 et 12" (273,1 et 323,9 mm)
- 2,5 m pour diamètre 14" (355,60 mm)

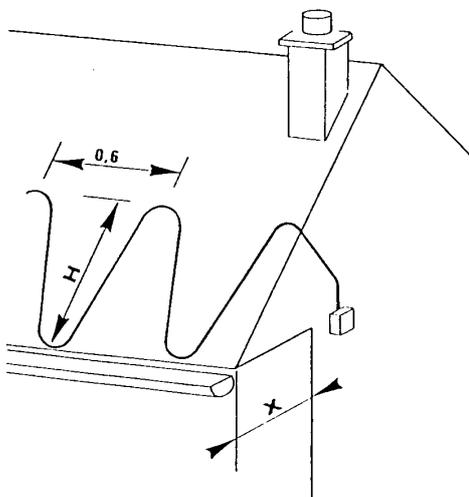
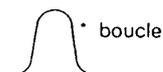
Les vannes sont supposées isolées dans les mêmes conditions que les tuyauteries.

**Supports de tuyauteries :** longueur de câble égale à 3 fois le diamètre du tuyau.

### Cas particulier du STM :

Longueur de gouttière + descente de gouttière + longueur sur toiture. La longueur développée sur toiture est égale à la longueur de la toiture divisée par 0,6, multipliée par le développé d'une boucle\*. La hauteur H est imposée par le déport "x" (pour une pente moyenne à 45°).  
Tableau du développé d'une boucle.

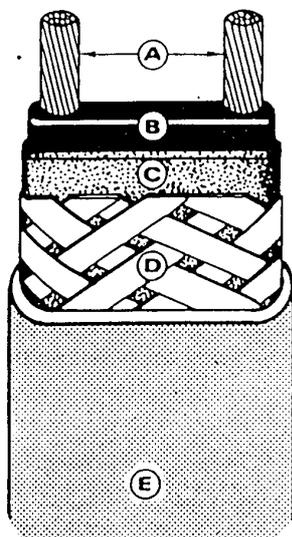
Xm	0,30	0,60	0,75
Hm	0,45	0,75	1,10
en mm	1,15	1,65	2,40



# RUBANS CHAUFFANTS

## AUTOREGULANT (département industrie)

Gamme : SRM



- (A) conducteur cuivre étamé
  - (B) polymère semi-conducteur à résistivité variable suivant température
  - (C) gaine fluoropolymère
  - (D) tresse cuivre étamé
  - (E) surgaine fluoropolymère
- } options

### UTILISATION

- en milieu corrosif, moyenne température
- en zone dangereuse (classe T3) LCIE en cours
- température maximale d'exposition en continu sous tension : 120° C
- température maximale d'exposition hors tension : 190° C (soit la température de la vapeur purgée nettoyant le circuit à 11,5 bars)

### OPTIONS

- C = tresse cuivre étamé
- CT = tresse cuivre étamé + surgaine en fluoropolymère

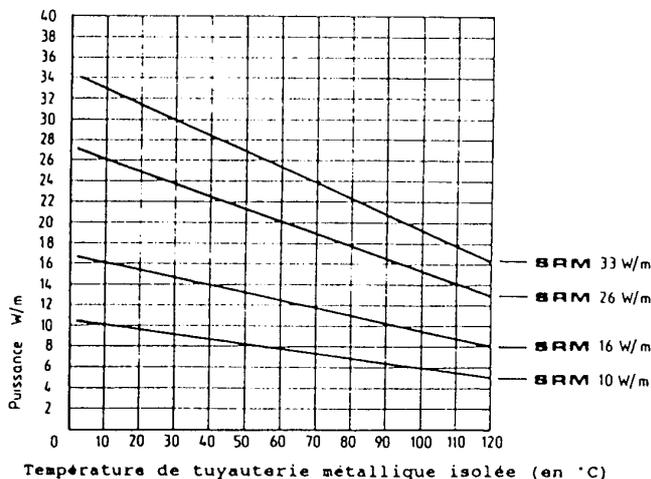
	2 (Std)	2 C	2 CT
Dimensions des rubans	12,2 x 3,6	12,7 x 4	13,7 x 5
Poids au m (g/m)	89	119	149

Réf	Puissance sous 240 V à 10° C	% de puissance sous autres tensions		Intensité d'appel sous 240 V (A/m)			Longueur maxi par alimentation (sous 240 V)
		220 V	230 V	- 10° C	0° C	+ 10° C	
SRM 3-2..*	10 W/m	87%	93%	0,13	0,11	0,10	210 m
SRM 5-2..	16 W/m	90%	95%	0,26	0,23	0,16	165 m
SRM 8-2..	26 W/m	91%	96%	0,43	0,39	0,26	125 m
SRM10-2..	33 W/m	92%	96%	0,49	0,45	0,39	110 m

\* C voir option  
CT voir option

### NOTA

Protection électrique : tous les rubans chauffants doivent être installés avec une protection électrique conforme à la réglementation.



### Accessoires pour :

- fixation page 29
  - connexions courantes page 28
  - connexions en zone dangereuse nous consulter
  - commande
  - régulation
- voir pages 31 et 34

## Recommandations d'emploi de l'ensemble démarreur-moteur

### Couple disponible

Le moteur asynchrone associé à l'AltiStart 3 doit être capable de démarrer la charge à entrainer, quand il est alimenté sous tension et courant réduits.

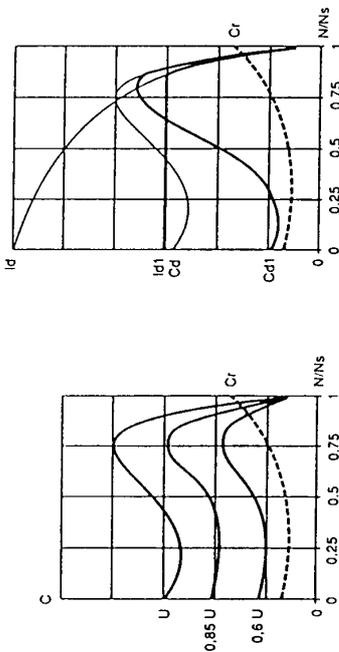


Figure 1

La figure 1 montre la caractéristique couple/vitesse d'un moteur à cage en fonction de la tension d'alimentation. Le couple varie comme le carré de la tension à fréquence fixe. La montée progressive de la tension limite le couple et le courant au démarrage.

La figure 2 montre l'évolution du couple en fonction du courant de démarrage. La limitation du courant de démarrage Id à une valeur prédéterminée Id1 provoque une réduction du couple pratiquement égale au rapport du carré des courants Id et Id1.

**Cas particulier :** remplacement d'un système moteur-embayage ou moteur-coupleur par un AltiStart 3 et le même moteur. Vérifier que l'ensemble démarreur-moteur est capable de fournir le couple nécessaire.

### Choix du moteur

**AltiStart ATS-23p :** le moteur asynchrone qui entraîne la pompe doit absorber à pleine charge un courant supérieur ou égal à 0,8 fois son courant nominal en service S1. Cette condition de charge est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'AltiStart 3 lors de la décélération.

**Puissance du moteur > 160 kW (réseau 380/415 V), hauteur d'axe  $\geq$  355 mm :** pour éviter les risques d'instabilité en fonctionnement avec l'AltiStart 3, ne pas utiliser un moteur spécial à faible glissement.  
**AltiStart ATS-23 :** cette précaution est indispensable pour les machines fonctionnant à vide si l'AltiStart 3 n'est pas court-circuité en fin de démarrage.

### Choix du démarreur

L'AltiStart 3 doit être choisi en fonction de la puissance nominale du moteur, ou puissance en service S1. Cette puissance correspond généralement à la puissance du moteur. Même si le moteur est déclassé, c'est en fonction de la puissance nominale et du courant nominal en service S1 qu'il faut choisir l'AltiStart 3.

**Attention :** ne pas utiliser l'AltiStart 3 en amont d'un transformateur d'alimentation de moteur. Ne pas raccorder des condensateurs de compensation du facteur de puissance aux bornes d'un moteur commandé par AltiStart 3.

## Choix du démarreur

Moteur		Démarreur (12 démarrages par heure, 3 In pendant 60 s au maximum ou équivalent)		Masse			
Puissance maximale 220/240 V kW	380/415 V kW	440/460 V kW	500 V kW	Courant In (AC-3) A	Référence à compléter (1) Démarreur "Pompe"		
1,8	3	3,5	4	7	ATS-23U70●	ATS-23PU70●	3,000
3	5,5	5,5	7,5	12	ATS-23D12●	ATS-23PD12●	3,100
4	7,5	7,5	10	16	ATS-23D16●	ATS-23PD16●	4,100
7,5	15	15	18,5	30	ATS-23D30●	ATS-23PD30●	4,400
11	22	25	30	44	ATS-23D44●	ATS-23PD44●	6,900
18,5	37	40	45	72	ATS-23D72●	ATS-23PD72●	10,700
30	55	63	75	105	ATS-23C10●(2)	ATS-23PC10●	11,900
40	75	90	100	140	ATS-23C15●	ATS-23PC15●	16,000
75	132	150	160	245	ATS-23C24●(2)(3)	ATS-23PC24●(3)	44,000
90	160	180	220	300	ATS-23C30●(2)	ATS-23PC30●	45,000
132	225	257	295	410	ATS-23C41●(2)	ATS-23PC41●	56,000
180	315	375	425	585	ATS-23C58●	ATS-23PC58●	62,000
250	450	530	600	820	ATS-23C82●(2)	ATS-23PC82●	112,000
355	630	750	800	1200	ATS-23M12●	ATS-23PM12●	124,000

(1) Démarreurs bitensions.

Dans la référence, remplacer le « » par le repère de la tension d'alimentation :

Q pour les tensions 220/240 V et 380/415 V,

N pour les tensions 220/240 V et 440 à 500 V,

(2) En cas de freinage par injection de courant continu d'une durée supérieure à 30 s, déclasser le courant In du démarreur de 20 %.

(3) AltiStart 3 prévu pour 3 In pendant 15 s. Pour 3 In pendant 60 s, le courant In du démarreur doit être limité à 2,10 A.

## Borniers

Pour les démarreurs ATS-23●C24● à M12●, retirer le capot de protection pour accéder aux bornes du module de contrôle.

### Alimentation du contrôle

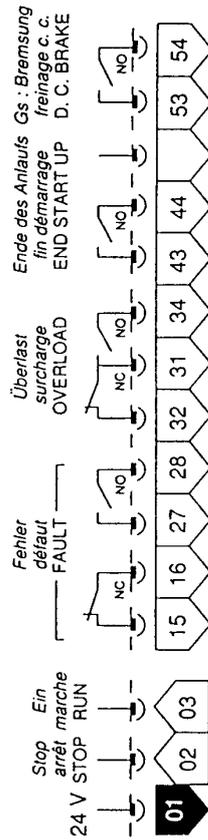
Démarreurs repère Q : bornes C-230-400.

Démarreurs repère N : bornes C-230-460/500.

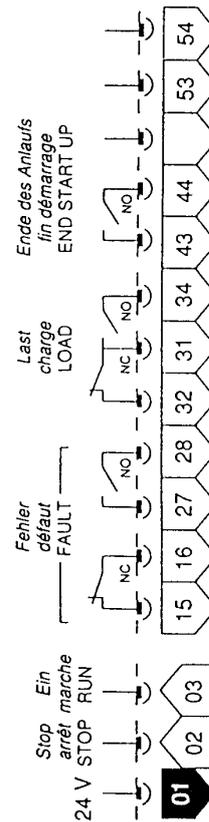
Voir raccordements page 24.

Les schémas des pages 13 à 19 sont relatifs aux démarreurs repère Q.  
Pour les démarreurs repère N, la borne 400 doit être indiquée 460/500.

### Allstart ATS-23 : bornier des fonctions décentralisées

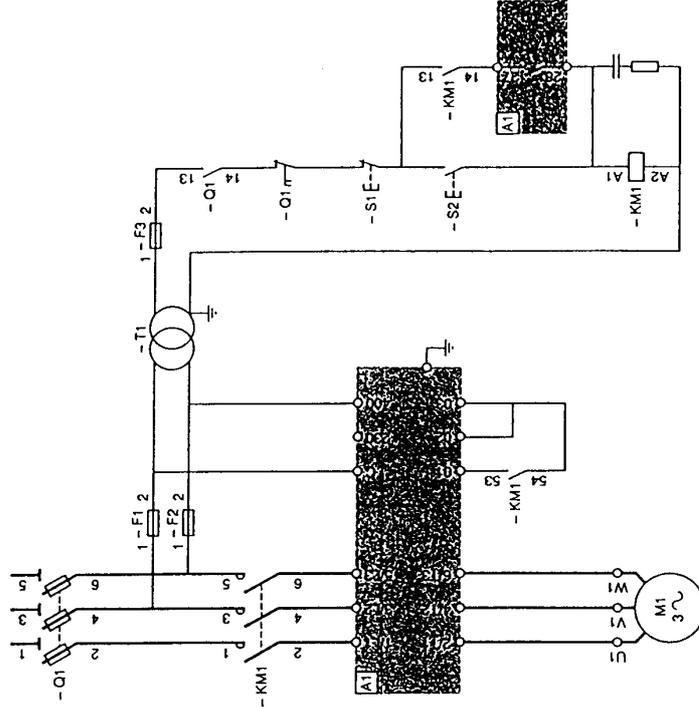


### Allstart ATS-23P : bornier des fonctions décentralisées



## Schéma développé conseillé

ATS-23 : 1 sens de marche, arrêt libre, réarmement manuel



En fonctionnement à 1 sens de marche, tout le matériel associé au démarreur peut être remplacé par 1 seul disjoncteur-moteur :

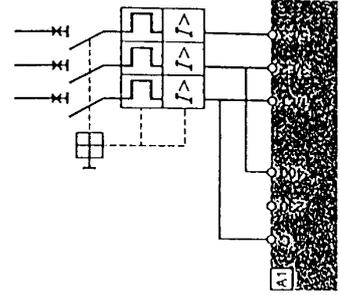
- GV1-M●● pour ATS-23U70●, D12● et D16●,
- GV3-M●● pour ATS-23U70●, D12● à D72●.

Choisir le disjoncteur-moteur de la même façon que l'Altistart 3 en fonction de la puissance nominale et du courant nominal du moteur en service S1.

Sur l'Altistart 3, relier les bornes 01-02-03.

Réaliser les raccordements aux bornes C et 400 ou 460/500 en connexions saines.

Utiliser le contact du relais de défaut en signalisation, ou munir le disjoncteur-moteur d'un déclencheur à minimum de tension.



## Document II.2.C

ATS-23 et 23P : 1 sens de marche, arrêt libre ou contrôlé, réarmement manuel ou automatique

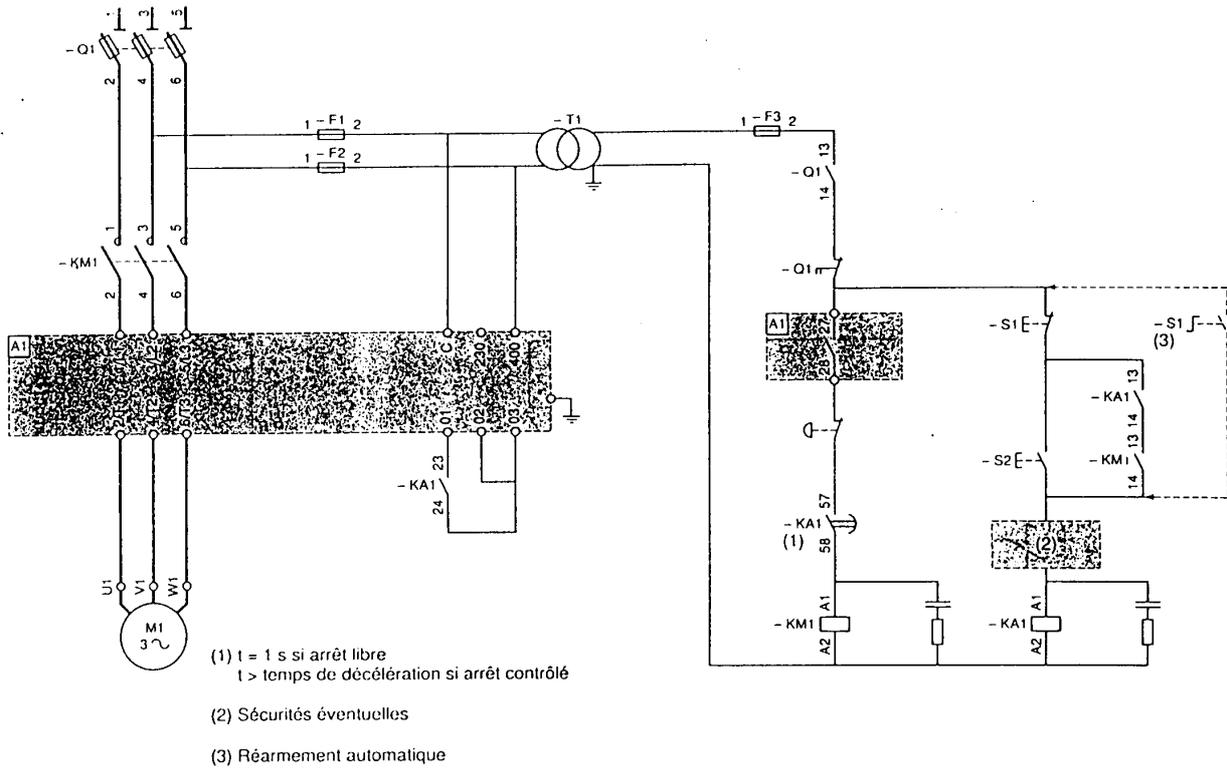


Schéma développé conseillé

ATS-23 : 2 sens de marche, arrêt libre ou contrôlé, réarmement manuel

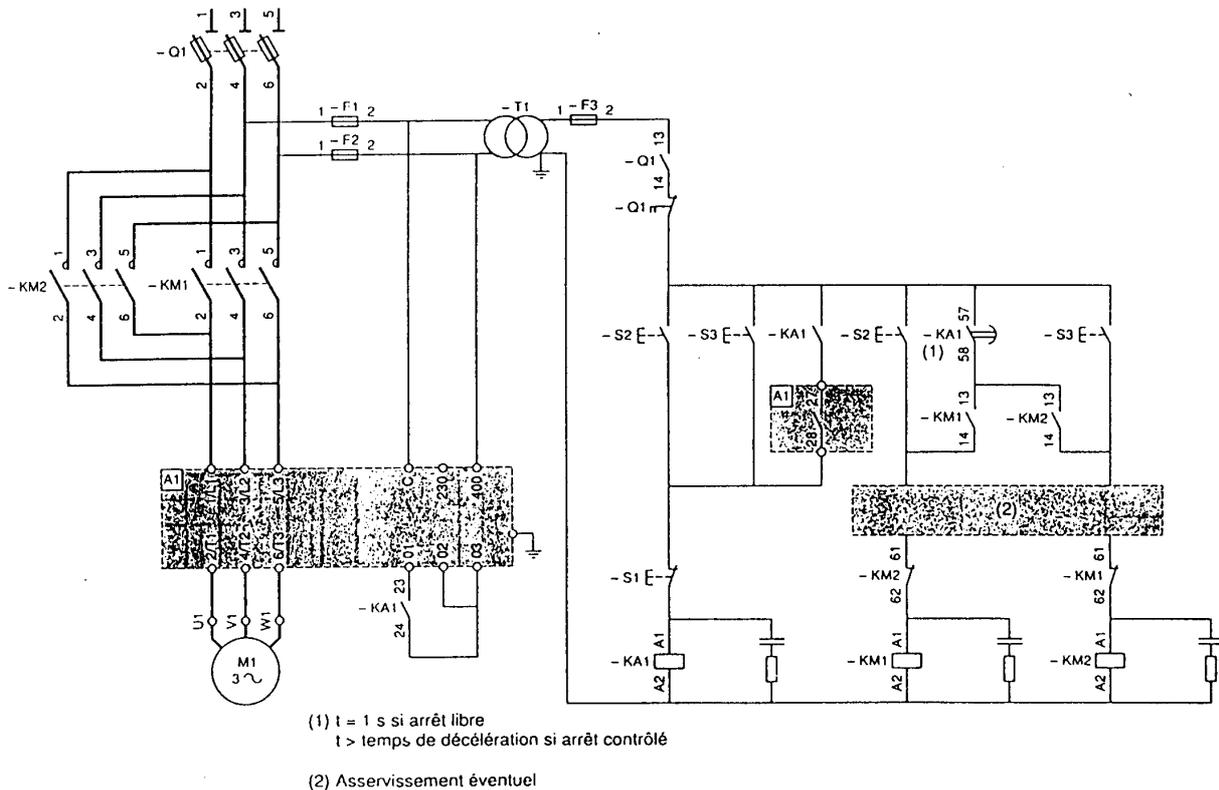


Schéma développé conseillé

## Mise en service

### Positionnement des commutateurs

Basculer le volet rabattable pour accéder à la trappe de réglage.  
Positionner les commutateurs suivant le fonctionnement désiré.

ATS-23	ATS-23P	Positions	Fonctionnement
BST		0 : "booster" hors service	Pas de "booster" au démarrage.
		1 : "booster" en service	Démarrage avec "booster" : la pleine tension est appliquée au moteur pendant 5 périodes, pour obtenir le couple maximal qui amorce le démarrage en cas de frottement sec ou de dur mécanique.
	RAMP actif si STP sur C	↗ : rampe courte	Arrêt progressif du moteur en un temps t2 > t1, fonction du temps de rampe réglé par le potentiomètre DEC, ainsi que des conditions de charge de la pompe. Le contrôle de la décélération est assuré par la régulation de la tension du moteur en boucle fermée.
		↘ : rampe longue	Fonctionnement identique à précédemment, mais avec une gamme de réglage sur le potentiomètre DEC multipliée par 2, soit 2 à 120 s.
	SC	0 : détection de surcharge	Ce potentiomètre n'étant pas linéaire, les graduations intermédiaires ne correspondent pas exactement à la moitié du temps de réglage.  La fonction surcharge de pré-alarme thermique du relais de sortie "Charge" est conservée. Elle est identique à celle des démarreurs ATS-23 : enclenchement du relais (contact bornes 31-34) si le moteur dépasse son seuil d'échauffement nominal (voir page 6).
		1 : détection de sous-charge	La fonction du relais de sortie "Charge" est réaffectée en détection de sous-charge : - seuil d'enclenchement 0,6 lr, - seuil de déclenchement 0,75 lr. Le courant d'emploi du moteur entraînant la pompe étant ≥ 0,8 lr, le relais est déclenché en cours de fonctionnement. Quand le courant moteur devient < 0,6 lr, le relais s'enclenche, indiquant une sous-charge du moteur.

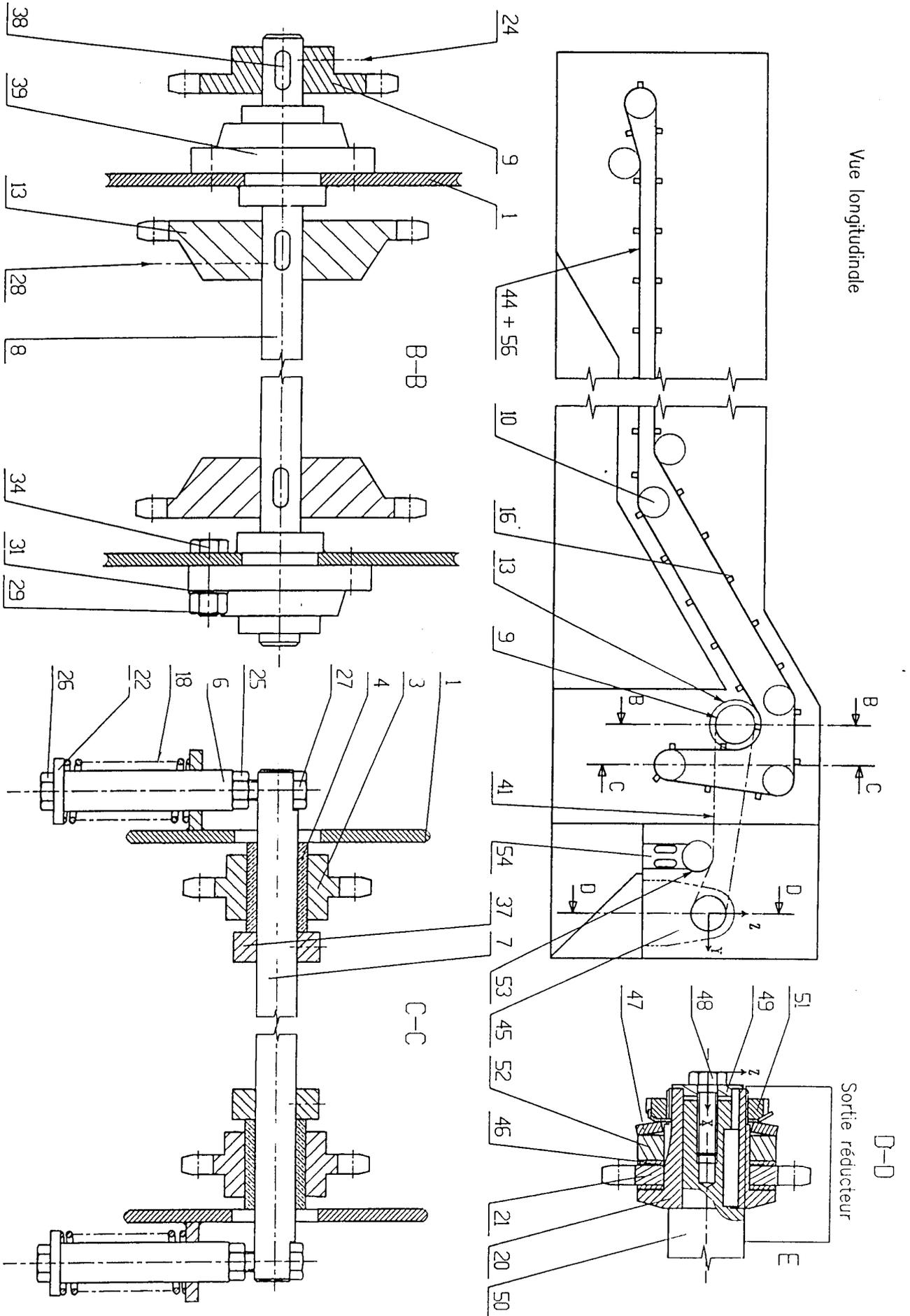
## Mise en service

### Positionnement des commutateurs

Basculer le volet rabattable pour accéder à la trappe de réglage.  
Positionner les commutateurs suivant le fonctionnement désiré.

ATS-23	ATS-23P	Positions	Fonctionnement
RET	RET	M : réarmement manuel	En cas de verrouillage du démarreur sur défaut thermique ou de phase : - le relais de défaut déclenche : ouverture du contact bornes 27-28, déclenchement du contacteur de ligne. - après disparition du défaut : le réarmement du relais de défaut nécessite un ordre de marche borne 03, - schémas conseillés pages 13 à 17 : le redémarrage ne s'effectue qu'après action manuelle sur le bouton S2 "Marche" qui permet d'enclencher le contacteur de ligne et de réarmer le relais de défaut.
		A : réarmement automatique	Utiliser le schéma de la page 14 avec commande par commutateur S1. En cas de verrouillage du démarreur sur défaut thermique ou de phase : - le relais de défaut déclenche sur défaut thermique : après disparition du défaut, le réarmement du relais de défaut nécessite un ordre de marche borne 03, - le relais de défaut reste enclenché sur défaut de phase : après disparition du défaut, le redémarrage s'effectue automatiquement s'il n'y a pas eu de demande d'arrêt ayant fait déclencher le contacteur auxiliaire KA1.
STP	STP	F : arrêt libre	L'ordre d'arrêt verrouille le démarreur : le moteur s'arrête en un temps t1 fonction de l'inertie de la machine et du couple résistant.
		C : arrêt contrôlé	L'ordre d'arrêt ne verrouille pas le démarreur : l'arrêt du moteur est contrôlé par le démarreur, suivant la position du commutateur CTL (ATS-23) ou RAMP (ATS-23P).
CTL actif si STP sur C		D : décélération sur rampe	Arrêt progressif du moteur en un temps t2 > t1, fonction du temps de rampe réglé par le potentiomètre DEC, ainsi que des conditions de charge : inertie et couple résistant.
		B : freinage par injection de courant continu avec contacteur (schéma page 17)	Arrêt freiné du moteur en un temps t3 < t1. Le temps d'injection dépend de la position du potentiomètre DEC.

Document IV.A



Document IV.B

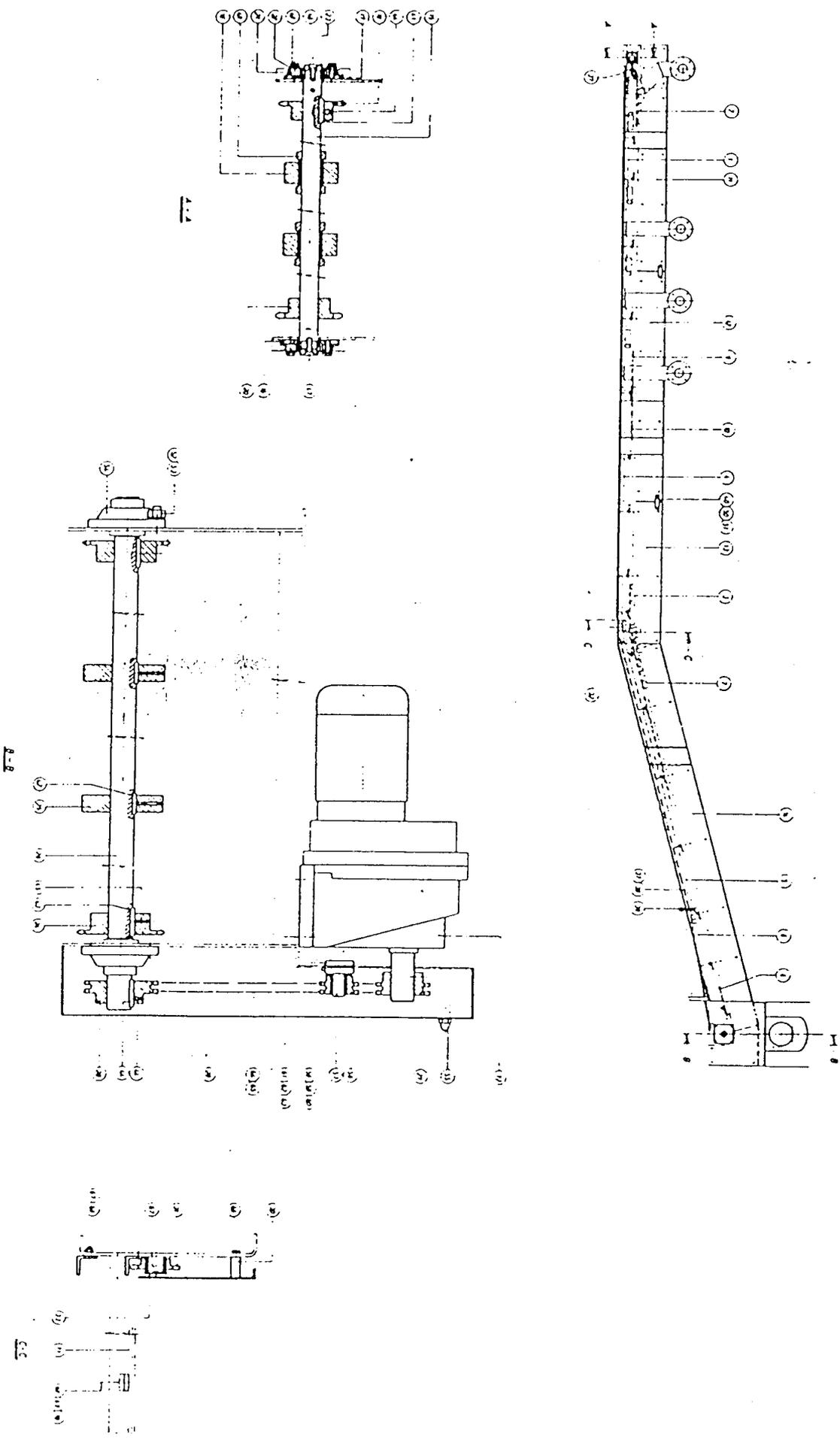
Rep.	Nb	Désignation
1	1	Bâti
3	2	Pignon à chaîne Z <sub>3</sub> = 15                    acier inox 18/8
4	2	Bague autolubrifiante
6	2	Guide de ressort
7	1	Axe de tension
8	1	Axe de commande
9	1	Pignon à chaîne Z <sub>9</sub> = 19                    acier inox 18/8
10	12	Pignon à chaîne Z <sub>10</sub> = 15                    acier inox 18/8
13	2	Pignon à chaîne Z <sub>13</sub> = 25 d = 101,33    inox 18/8
16	28	Racleur                                        acier inox 18/8
18	2	Ressort de compression
20	1	Manchon d'entraînement
21	1	Pignon à chaîne Z <sub>21</sub> = 17                    acier inox 18/8
22	2	Rondelle d'appui
24	1	Vis de blocage
25	2	Ecrou H
26	2	Vis H
27	2	Vis H
28	2	Vis de blocage
29	8	Ecrou H
31	8	Rondelle d'appui
34	8	Vis H
37	2	Bague de réglage
38	3	Clavette
39	2	Boîtier de palier à billes
41	1	Chaîne acier inox 18/8 pas : 12,7 mm Long : 2 m
44	2	Chaîne acier inox 18/8 pas : 12,7 mm Long : 18 m
45	1	Plaque support du motoréducteur
46	2	Garniture Ferrodo
47	1	Rondelle Belleville
48	1	Vis H
49	1	Bouchon
50	1	Arbre de sortie du motoréducteur
51	1	Ecrou à encoches
52	1	bague d'appui
53	1	Pignon à chaîne Z <sub>53</sub> = 15                    acier inox 18/8
54	1	Tendeur de chaîne
56	1	Tapis articulé                                acier inox 18/8

Avant-projet

Session 94

DOCUMENT IV.B

Document V.A

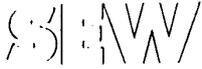


Document V.1.A

**Drehstrommotoren und  
Bremsmotoren, 4 polig**

**AC Squirrel-Cage Motors  
and Brake Motors, 4 poles**

**Moteurs triphasés sans et  
avec frein, 4 pôles**



**1500 1/min**

08 754 88

Typ Frame Size Type	P <sub>n</sub> kW	n <sub>n</sub> 1/min	I <sub>n</sub> (400V) A	cos φ <sub>p</sub>	I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	M <sub>v</sub> /M <sub>n</sub>	J <sub>mot</sub> kgm <sup>2</sup> · 10 <sup>-4</sup>		Z <sub>0</sub> (1/h)		M <sub>Bmax</sub> Nm	kg <sup>3)</sup>		Preis Nr.
								1)	2)	BG <sup>4)</sup>	BGE <sup>5)</sup>		1)	2)	
DF63K 4	0.12	1380	0.39	0.69	3.3	2.4	2.2	3.6	4.8	10000	-	2.4	5.9	7.7	D 8018
DF63N 4	0.18	1320	0.55	0.78	2.9	1.8	1.7	3.6	4.8	10000	-	3.2	5.9	7.7	D 8019
DF63L 4	0.25	1300	0.68	0.81	3.1	1.9	1.8	4.4	5.6	10000	-	3.2	6.5	8.3	D 8020
DT71D 4	0.37	1380	1.24	0.7	3.4	1.8	1.9	4.61	5.51	6000	9500	5	7.0	9.9	D 8021
DT80K 4	0.55	1380	1.75	0.7	3.7	2.4	2.3	6.55	7.45	4100	11000	10	9.9	12.7	D 8022
DT80N 4	0.75	1380	2.1	0.73	3.5	2.4	2.3	8.7	9.6	5200	14000	10	11.5	14.3	D 8023
DT90S 4	1.1	1400	2.7	0.78	4.2	2.2	2.4	25.0	30.4	2500	6300	20	16	26	D 8024
DT90L 4	1.5	1420	3.45	0.78	4.8	2.6	2.6	34.0	39.4	3000	7600	20	18	28	D 8025
DT100LS 4	2.2	1400	4.95	0.83	4.8	2.6	2.5	42.7	48.1	1300	8500	40	23	33	D 8026
DT100L 4	3	1400	6.6	0.83	5.1	2.8	2.6	53.0	58.4	1800	7600	40	27	37	D 8027
DV112M 4	4	1420	8.7	0.84	5.7	2.3	2.4	98.0	110.2	-	3800	55	38	50	D 8028
DV132S 4	5.5	1430	11.0	0.85	5.7	2.5	2.5	175	187.2	-	3000	75	48	63	D 8029
DV132M 4	7.5	1450	14.7	0.85	6.4	2.3	2.2	280	323.7	-	1700	100	66	90	D 8030
DV132ML 4	9.2	1440	18.1	0.84	6.8	2.6	2.4	330	373.7	-	1200	150	75	100	D 8031
DV160M 4	11	1440	21	0.85	6.8	2.6	2.3	398	441.7	-	1200	150	84	109	D 8032
DV160L 4	15	1460	29.5	0.82	5.8	2.5	2.0	925	1031	-	1000	200	148	190	D 8033
DV180M 4	18.5	1465	37	0.8	5.9	2.6	2.1	1120	1226 1332 <sup>6)</sup>	-	1300	300 300 <sup>6)</sup>	175	216 220 <sup>6)</sup>	D 8034
DV180L 4	22	1465	43	0.82	6.0	2.7	2.0	1290	1396 1502 <sup>6)</sup>	-	650	300 300 <sup>6)</sup>	186	228 232 <sup>6)</sup>	D 8035
DV200L 4	30	1470	55	0.86	6.5	2.6	2.0	2340	2446 2552 <sup>6)</sup>	-	600	300 600 <sup>6)</sup>	244	295 299 <sup>6)</sup>	D 8036
DV225S 4	37	1470	67	0.87	6.2	2.7	2.0	3010	3116 3222 <sup>6)</sup>	-	360	300 600 <sup>6)</sup>	296	347 351 <sup>6)</sup>	D 8037
DV225M 4	45	1470	83	0.85	7.3	3.3	2.4	3570	3676 3782 <sup>6)</sup>	-	300	300 600 <sup>6)</sup>	325	377 381 <sup>6)</sup>	D 8038

1) Ohne Bremse  
2) Mit Bremse  
3) Masse mit IEC-Flansch  
4) Betrieb mit Bremsgleichrichter BG  
5) Betrieb mit Bremsgleichrichter BGE  
6) Zweischoibentremse

1) Without Brake  
2) With Brake  
3) Weight with IEC flange  
4) Values with the use of the brake rectifier BG  
5) Values with the use of the brake rectifier BGE  
6) Double Disc Brake

1) Sans frein  
2) Avec frein  
3) Poids avec flasque-CEI  
4) Utilisation avec redresseur BG  
5) Utilisation avec redresseur BGE  
6) Frein à double disque

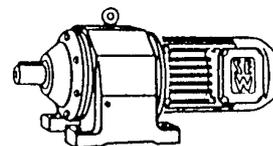
Document V.1.B

**Stirnradgetriebemotoren**

**Helical Geared Motors**

**Motoréducteurs  
à engrenages cylindriques**

SEW



$P_m$ kW	$n_n$ 1/min	$M_n$ Nm	$i$	$F_{Ra}$ N	$f_B$	Typ Size Type	Maße Dimens. Cotes kg	Preis Nr. Price ref. Prix N°
<b>0.55</b>	0.75	6120	1844	54800	1.00	R 133R82 DT 80K4*	286 237	R 0146
	0.84	5430	1647	56100	1.10	RF 133R82 DT 80K4*	278 245	
	0.96	4750	1437	57400	1.25			
	1.2	3770	1188	59300	1.60			
	1.3	3460	1056	59900	1.75			
	1.4	3180	994	60500	1.90			
	1.6	2760	882	61300	2.15			
	1.7	2620	792	61600	2.30			
	1.0	4610	1362	57700	1.30	R 133R72 DT 80K4*	259 237	R 0147
	1.2	3860	1170	59200	1.55	RF 133R72 DT 80K4*	251 245	
1.3	3550	1037	59800	1.70				
1.5	3060	927	60700	1.95				
1.7	2700	809	61400	2.20				
0.92	5020	1502	22300	0.80	R 103R72 DT 80K4*	191 236	R 0148	
1.0	4590	1342	25400	0.85	RF 103R72 DT 80K4*	180 245		
1.2	3800	1183	29800	1.05				
1.4	3240	1022	31200	1.25				
1.5	3080	932	31500	1.30				
1.7	2700	833	32100	1.50				
1.9	2430	726	32500	1.65				
2.1	2190	649	32800	1.85				
2.4	1840	572	33200	2.15				
1.1	4210	1251	27700	0.85	R 102R73 DT 80K4*	186 236	R 0149	
1.3	3550	1091	30600	1.00	RF 102R73 DT 80K4*	174 245		
1.5	3130	930	31400	1.10				
1.7	2750	811	32000	1.25				
1.9	2450	714	32400	1.45				
2.0	2340	689	32600	1.50				
2.2	2110	631	32900	1.65				
2.5	1850	550	33100	1.90				
3.0	1540	467	33400	2.25				
1.8	2570	757	21900	0.90	R 93R62 DT 80K4*	126 236	R 0150	
2.1	2210	660	23800	1.05	RF 93R62 DT 80K4*	123 244		
2.5	1870	552	25100	1.25				
2.8	1660	486	25500	1.40				
3.0	1560	466	25600	1.45				
3.4	1370	410	25900	1.70				
3.8	1220	362	26100	1.90				
4.5	1030	316	26300	2.25				
2.4	1990	564	24800	0.95	R 92R62 DT 80K4*	121 236	R 0151	
2.8	1700	498	25400	1.10	RF 92R62 DT 80K4*	118 244		
3.0	1590	455	25600	1.20				
3.5	1350	397	25900	1.40				
4.0	1190	331	26100	1.60				
4.5	1050	323	26200	1.80				
5.0	940	285	26300	2.00				
5.5	860	252	26400	2.20				
2.4	2190	277.63	23900	0.95	R 93 DT 90L8*	117 234	R 0152	
3.0	1750	228.38	25300	1.20	RF 93 DT 90L8*	114 241		
3.4	1540	254.79	25600	1.50	R 93 DT 80N6*	110 234	R 0153	
4.0	1310	209.58	25900	1.75	RF 93 DT 80N6*	107 241		

**Kurzzeichenlegende**

**Abbreviation legend**

**Légende**



**Auswahltabellen und Datenblätter zu Getriebemotoren und Getrieben**

- $f_B$  = Betriebsfaktor =  $M_{B,max}/M_B$
- $F_{Ra}$  = zulässige Querkraft (N) abtriebsseitig, Kraftangriff auf Mitte Wellenende
- $F_{Ra}^{1)}$  = zulässige Querkraft (N) antriebsseitig, Kraftangriff auf Mitte Wellenende
- $i$  = Getriebeübersetzung
- $i_{ges}$  = Getriebeübersetzung gesamt
- $i_{sch}$  = Übersetzung der Schneckenstufe
- $M_B$  = Abtriebsdrehmoment (Nm), auf den Antriebsmotor bezogen
- $M_{B,max}$  = max. zulässiges Abtriebsdrehmoment (Nm)
- $n_B$  = Abtriebsdrehzahl (1/min)
- $n_a$  = Eintriebsdrehzahl (1/min)
- $P_a^{2)}$  = rechnerische Eintriebsleistung des Getriebes (kW)
- $P_m$  = Nennleistung des Antriebsmotors (kW)
- $\eta$  = Wirkungsgrad des Schneckengetriebes gesamt (%) bei angegebener  $n_a$ , Betriebstemperatur und vollständig eingelaufenem Schneckenradsatz
- kg = Gewicht ohne Schmierstoff-füllung, ohne Bremse

**Datenblätter von Drehstrommotoren, Drehstrombremsmotoren und Bremsen**

- $\cos\phi$  = Leistungsfaktor
- ED = relative Einschaltdauer (%)
- $I_a/I_n$  = Anzugsstromverhältnis
- $I_n$  = Nennstrom (A)
- $J_{mot}$  = Massenträgheitsmoment - Motor (kgm<sup>2</sup>)
- $J_z$  = Massenträgheitsmoment - Zusatz (kgm<sup>2</sup>)
- $M_B$  = Anzugsmoment (Nm)
- $M_B/M_n$  = Anzugsmomentverhältnis
- $M_{B,max}$  = max. Bremsmoment (Nm)
- $M_n$  = mittl. Hochlaufmoment (zwischen Stillstand und Nenndrehzahl) (Nm)
- $M_n/M_n$  = Hochlaufmomentverhältnis
- $M_n$  = Nennmoment (Nm)
- $n_n$  = Nenndrehzahl (1/min)
- $P_B$  = Leistungsaufnahme der Bremsspule bei 20°C (W)
- $P_n$  = Nennleistung (kW)
- S1 = Dauerbetrieb (100% ED)
- S3 = Aussetzbetrieb (% ED)
- $t_1$  = Ansprechzeit der Bremse (s)
- $t_{21}$  = Einfallzeit der Bremse bei wechselstrom-seitiger Trennung bei separater Bremsstrom-versorgung (s)
- $t_{2II}$  = Einfallzeit der Bremse bei gleich- und wechselstromseitiger Trennung (s)
- $t_A$  = Ansprechzeit - Auslösegerät (s)
- $t_E$  = Erwärmungszeit - Motor (s)
- $T_{1...T_6}$  = Temperaturklassen
- W = Schaltarbeit der Bremse bis zur Nachstellung (J)
- $Z_0$  = zul. Leerschalthäufigkeit bei 50% ED (1/h)

**Selection tables and data sheets for geared motors and gear units**

- $f_B$  = Service factor =  $M_{B,max}/M_B$
- $F_{Ra}$  = Permissible overhung load (N) at the output side, force acting at the shaft extension's midpoint
- $F_{Ra}^{1)}$  = Permissible overhung load (N) at the input side, force acting at the shaft extension's midpoint
- $i$  = gear unit's ratio
- $i_{ges}$  = Gear unit's ratio overall
- $i_{sch}$  = Ratio of the worm gear stage
- $M_B$  = Output torque (Nm), with reference to the driving motor
- $M_{B,max}$  = Max. permissible output torque (Nm)
- $n_B$  = Output speed in revolutions/minute (1/min)
- $n_a$  = Input speed (1/min)
- $P_a^{2)}$  = Computational power input into the gear unit (kW)
- $P_m$  = Rated power of the driving motor (kW)
- $\eta$  = Efficiency of the helical-worm gear unit overall (%) at  $n_a$  shown, normal operating temperature and with the worm gear stage completely run-in
- kg = Weight without oil filling, without brake

**Data Sheets of AC squirrel-cage motors, AC squirrel-cage brake motors and brakes**

- $\cos\phi$  = Power factor
- ED = Cyclic duration factor (intermittency factor) (%)
- $I_a/I_n$  = Starting current ratio
- $I_n$  = Rated current (A)
- $J_{mot}$  = Inertia moment of motor (kgm<sup>2</sup>)
- $J_z$  = Additional inertia moment (kgm<sup>2</sup>)
- $M_B$  = Starting torque (Nm)
- $M_B/M_n$  = Starting torque ratio
- $M_{B,max}$  = Maximum braking torque (Nm)
- $M_n$  = Mean acceleration torque (between rest and rated speed) (Nm)
- $M_n/M_n$  = Acceleration torque ratio
- $M_n$  = Rated torque (Nm)
- $n_n$  = Rated speed in revolutions per minute (1/min)
- $P_B$  = Brake coil power consumption at 20°C (W)
- $P_n$  = Rated power (kW)
- S1 = Continuous duty (100% ED)
- S3 = Intermittent periodic duty (% ED)
- $t_1$  = Brake release reaction time (s)
- $t_{21}$  = Brake reaction time. Break contact in the AC circuit with separate brake current supply (s)
- $t_{2II}$  = Brake reaction time. Break contacts in the AC and DC circuits (s)
- $t_A$  = Response time of the trip switch (s)
- $t_E$  = Safe locked-rotor time (s)
- $T_{1...T_6}$  = Temperature classes
- W = Work done by brake before requiring readjustment (J)
- $Z_0$  = Permissible no-load starting frequency per hour at 50% ED (1/h)

**Tableaux de sélection et caractéristiques des motoréducteurs et réducteurs**

- $f_B$  = facteur de service =  $M_{B,max}/M_B$
- $F_{Ra}$  = charge radiale admissible (N) côté sortie, plan d'attaque à mi-bout d'arbre
- $F_{Ra}^{1)}$  = charge radiale admissible (N) côté entrée, plan d'attaque à mi-bout d'arbre
- $i$  = rapport de réduction du réducteur
- $i_{ges}$  = rapport de réduction global
- $i_{sch}$  = rapport de réduction du couple roue et vis sans fin
- $M_B$  = couple de sortie (Nm), rapporté au moteur
- $M_{B,max}$  = couple de sortie max. admissible
- $n_B$  = vitesse de sortie du réducteur (1/min)
- $n_a$  = vitesse d'entrée du réducteur (1/min)
- $P_a^{2)}$  = puissance d'entrée calculée du réducteur (kW)
- $P_m$  = puissance nominale du moteur (kW)
- $\eta$  = rendement du réducteur à vis sans fin complet (%) pour vitesse d'entrée  $n_a$  donnée, à la température de fonctionnement, avec couple roue et vis sans fin complètement rodé
- kg = poids sans huile, sans frein

**Caractéristiques des moteurs asynchrones triphasés, moteurs-frein asynchrones triphasés et freins**

- $\cos\phi$  = facteur de puissance
- ED = facteur de marche (%)
- $I_a/I_n$  = rapport de l'intensité de démarrage
- $I_n$  = intensité nominale (A)
- $J_{mot}$  = moment d'inertie du moteur (kgm<sup>2</sup>)
- $J_z$  = moment d'inertie additionnelle (kgm<sup>2</sup>)
- $M_B$  = moment de démarrage (Nm)
- $M_B/M_n$  = rapport du moment de démarrage
- $M_{B,max}$  = moment de freinage max (Nm)
- $M_n$  = moment de démarrage moyen (entre arrêt et vitesse nominale) (Nm)
- $M_n/M_n$  = rapport du moment de démarrage
- $M_n$  = couple nominal (Nm)
- $n_n$  = vitesse nominale (1/min)
- $P_B$  = puissance absorbée par la bobine à 20°C (W)
- $P_n$  = puissance nominale (kW)
- S1 = service continu (100% ED)
- S3 = service intermittent (% ED)
- $t_1$  = temps d'appel du frein
- $t_{21}$  = temps de retombée du frein en cas de coupure du courant côté alternatif et alimentation séparée du frein (s)
- $t_{2II}$  = temps de retombée du frein en cas de coupure du courant côté redressé et côté alternatif (s)
- $t_A$  = temps de réaction du relais de commutation (s)
- $t_E$  = temps d'échauffement du moteur (s)
- $T_{1...T_6}$  = classes de température
- W = travail du frein jusqu'au prochain réglage (J)
- $Z_0$  = cadence de démarrage horaire à vide sous 50% ED (1/h)

1) Wenn  $F_{Ra} \leq$  folgender Minimalwert, erscheint ein "-" in den Tabellen:

$$F_{Ra} \leq 50 \text{ N bei Getriebegröße 40-70}$$

$$\leq 100 \text{ N bei Getriebegröße 80-100}$$

$$\leq 200 \text{ N bei Getriebegröße > 100}$$

2)  $P_a$  ergibt sich unter Berücksichtigung der Getriebe-wirkungsgrade bei Standardbedingungen (siehe „Wichtige Informationen über SEW-Getriebemotoren, -Getriebe und -Motoren - Leistungen und Drehmomente“) aus  $M_{B,max}$ . Rechnerische  $P_a < 0,15 \text{ kW}$  werden mit Strich angegeben, da die realen Werte einer zu großen Schwankung unterliegen. Achtung: Das Überschreiten von  $M_{B,max}$  führt zur Zerstörung des Getriebes.

1) Whenever  $F_{Ra} \leq$  the following minimum value, then a "-" appears in the table:

$$F_{Ra} \leq 50 \text{ N for gear unit sizes 40-70}$$

$$\leq 100 \text{ N for gear unit sizes 80-100}$$

$$\leq 200 \text{ N for gear unit sizes > 100}$$

2)  $P_a$  is derived from  $M_{B,max}$  with account being taken of the gear unit efficiency under standard conditions (see "Important information on SEW geared motors, gear units and motors, section: Power output and torque"). Computational  $P_a < 0.15 \text{ kW}$  are shown with a dash, because the real values are subject to large variations. NOTE: By exceeding the value of  $M_{B,max}$  results in the destruction of the gear unit.

1) Un "-" dans les tableaux indique que  $F_{Ra} \leq$  à la valeur minimale ci-dessous:

$$F_{Ra} \leq 50 \text{ N pour réducteurs 40-70}$$

$$\leq 100 \text{ N pour réducteurs 80-100}$$

$$\leq 200 \text{ N pour réducteurs > 100}$$

2)  $P_a$  résulte de  $M_{B,max}$ , en tenant compte du rendement des réducteurs, sous conditions normales (voir "Renseignements utiles sur les motoréducteurs, réducteurs et moteurs SEW - puissances et couples"). Les  $P_a$  calculés inférieurs à 0,15 kW sont indiqués par un trait, du fait que les valeurs réelles présentent des variations trop importantes. Attention: le dépassement de  $M_{B,max}$  provoque la destruction du réducteur.

**Stirnradgetriebmotoren  
Stirnradgetriebe  
Bauformen IM..**

**Helical Geared Motors  
Helical Gear Units  
Mounting positions IM..**

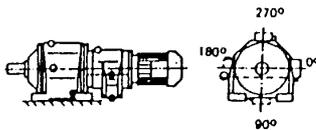
**Motorréducteurs et réducteurs  
à engrenages cylindriques  
Positions de montage IM..**

**SEW**

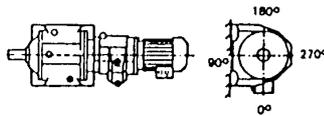
R62R..-R163R.., RF62R..-RF163R..

04 079 2

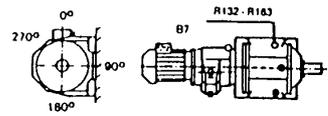
B3



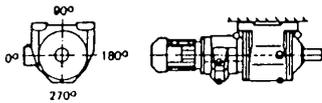
B6



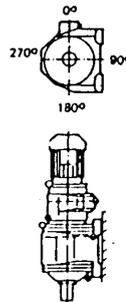
B7



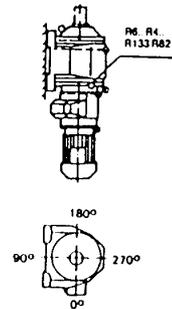
B8



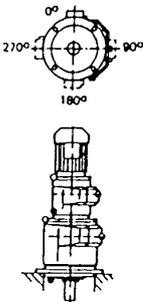
V5



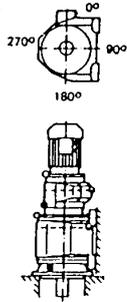
V6



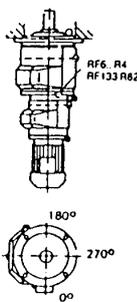
V1



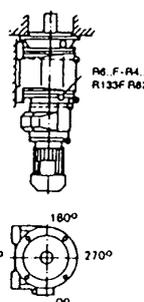
V15



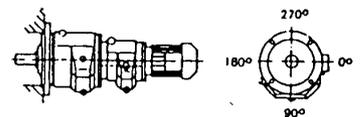
V3



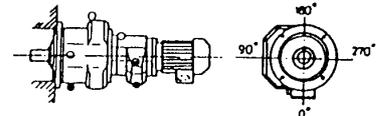
V36



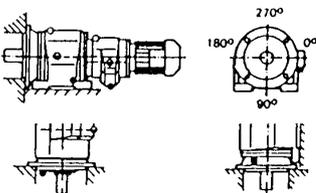
B5



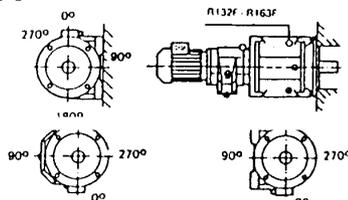
B5 I



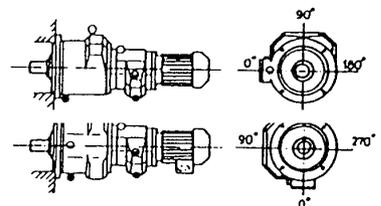
335



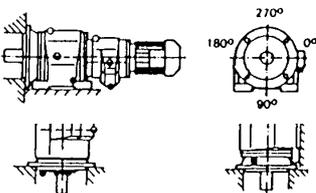
B75



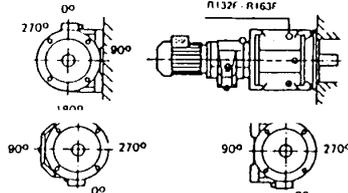
B5 II



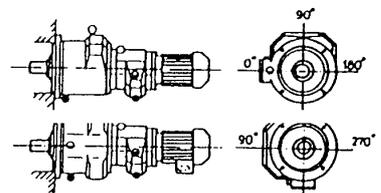
335



B75



B5 II



## Typenbezeichnungen

## Unit Designations

## Codification

# SEW

### Getriebe

R	Stirradgetriebe - Fußausführung
RF	Stirradgetriebe - Flanschausführung
R..F	Stirradgetriebe Fuß-/Flanschausführung
RÜF	Stirradgetriebe - Flanschausführung mit verlängerter Lagerhülse
RX	einstufige Stirradgetriebe - Fußausführung
RXF	einstufige Stirradgetriebe - Flanschausführung
R..R..	Doppelgetriebe
FA	Flachgetriebe - Aufsteckausführung
FAF	Flachgetriebe - Aufsteckausführung mit Flansch
FA..R..	Doppelgetriebe
K	Kegelradgetriebe - Fußausführung
KF	Kegelradgetriebe - Flanschausführung
KA	Kegelradgetriebe - Aufsteckausführung
KH	Kegelradgetriebe - Hohlwellenausführung mit Schrumpfscheibe (nur KH 166 und KH 186)
KAF	Kegelradgetriebe - Aufsteckausführung mit Flansch
K..R..	Doppelgetriebe
S	Schneckengetriebe - Fußausführung
SF	Schneckengetriebe - Flanschausführung
SA	Schneckengetriebe - Aufsteckausführung
SAF	Schneckengetriebe - Aufsteckausführung mit Flansch
S..R..	Doppelgetriebe

### Zusatzausführungen Getriebe

A	Getriebe antriebsseitig offen (Anbaugesetze)
P	mit Motorgrundplatte und antriebsseitigem Deckel
Z	mit Zentrierarm antriebsseitigen Deckel
RS	mit Rücklaufsperre
S	mit Schrumpfscheibe
V	mit Vielkeilprofil
T	mit Drehmomentstütze

### Laternen/Adapter

L	Laternen/Adapter...
LT	Laternen mit hydraulischer Anlaufkupplung
LM	Laternen mit mechanischer Anlaufkupplung
LP	Adapter mit Kupplung
LR	Adapter mit Rutschkupplung
LKS	Adapter mit Kupplungs-Brems-Kombination

### Zusatzausführung Laternen

B	mit Scheibenbremse
BG	mit Scheibenbremse, geschützte Ausführung
HF	mit Handlüftung feststellbar
HR	mit Handlüftung, selbsttätig rückspringend

### Zusatzausführung Adapter

W	mit Drehzahlüberwachung
WS	mit Schlupfüberwachung

### Gear units

R	Helical Gear Unit - foot mounted
RF	Helical Gear Unit - flange mounted
R..F	Helical Gear Unit - foot/flange mounted
RÜF	Helical Gear Unit - flange mounted
RX	Single stage Helical Gear Unit - foot mounted
RXF	Single stage Helical Gear Unit - flange mounted
R..R..	Multi-stage gear unit
FA	Shaft Mounted Helical Gear Unit
FAF	Shaft Mounted Helical Gear Unit with flange
FA..R..	Multi-stage gear unit
K	Helical-Bevel Gear Unit - foot mounted
KF	Helical-Bevel Gear Unit - flange mounted
KA	Helical-Bevel Gear Unit - shaft mounted
KH	Helical-Bevel Gear Units Hollow Shaft feature with Shrink Disc (only KH 166 and KH 186)
KAF	Helical-Bevel Gear Unit - shaft mounted with flange
K..R..	Multi-stage gear unit
S	Helical-Worm Gear Unit - foot mounted
SF	Helical-Worm Gear Unit - flange mounted
SA	Helical-Worm Gear Unit - shaft mounted
SAF	Helical-Worm Gear Unit - shaft mounted with flange
S..R..	Multi-stage gear unit

### Additional gear unit features

A	Input side open for flange mounting of primary units
P	With input shaft assembly and motor mounting platform
Z	With input shaft assembly machined to provide a centering shoulder
RS	With backstop (anti-reversal feature)
S	With shrink disc connection
V	With multiple-spline hollow shaft
T	With torque arm

### Extended housing/adapter

L	Extended housing/Adapter...
LT	Extended housing with hydraulic centrifugal coupling
LM	Extended housing with mechanical centrifugal coupling
LP	Adapter with coupling
LR	Adapter with torque limiting coupling
LKS	Adapter with clutch brake combination

### Additional extended housing features

B	With disc brake
BG	With disc brake, protected feature
HF	With manual brake release (lockable in the released position)
HR	With manual brake release (self re-engaging)

### Additional adapter feature

W	With speed monitor
WS	With slip monitor

### Réducteurs

R	Réducteur à engrenages cylindriques - exécution à pattes
RF	Réducteur à engrenages cylindriques - exécution à flasque- bride
R..F	Réducteur à engrenages cylindriques - exécution à pattes et flasque- bride
RUF	Réducteur à engrenages cylindriques à flasque et moyeu long renforcé
RX	Réducteur simple à engrenages cylindriques - exécution à pattes
RXF	Réducteur simple à engrenages cylindriques - exécution à flasque- bride
R..R	Réducteur jumelé
FA	Réducteur à arbres parallèles - exécution à arbre creux
FAF	Réducteur à arbres parallèles - exécution à flasque- bride et arbre creux
FA..R..	Réducteur jumelé
K	Réducteur à couple conique - exécution à pattes
KF	Réducteur à couple conique - exécution à flasque- bride
KA	Réducteur à couple conique - exécution à arbre creux
KH	Réducteur à couple conique - exécution à arbre creux avec frette de serrage (uniquement KH 166 et KH 186)
KAF	Réducteur à couple conique - exécution à flasque- bride et arbre creux
K..R..	Réducteur jumelé
S	Réducteur à roue et vis sans fin - exécution à pattes
SF	Réducteur à roue et vis sans fin - exécution à flasque- bride
SA	Réducteur à roue et vis sans fin - exécution à arbre creux
SAF	Réducteur à roue et vis sans fin - exécution à arbre creux et flasque- bride
S..R..	Réducteur jumelé

### Exécutions spéciales pour réducteurs

A	Réducteur sans couvercle d'entrée (adaptation)
P	avec socle moteur et couvercle d'entrée
Z	avec plage de centrage sur couvercle d'entrée
RS	avec antidébrreur
S	avec frette de serrage
V	avec profil cannelé
T	avec bras de couple

### Lanternes/adaptateurs

L	Lanterne/adaptateur
LT	Lanterne avec coupleur hydraulique
LM	Lanterne avec coupleur mécanique
LP	Adaptateur avec accouplement
LR	Adaptateur avec limiteur de couple
LKS	Adaptateur avec embrayage-frein

### Exécutions spéciales pour lanternes

B	avec frein à disque
BG	avec frein à disque en exécution protégée
HF	avec déblocage manuel encliquetable
HR	avec déblocage manuel à retour automatique

### Exécutions spéciales pour adaptateurs

W	avec contrôle de vitesse
WS	avec contrôle de glissement

**Typenbezeichnungen**

**Unit Designations**

**Codification**



**DS-Motoren**

(S)DT,(S)DV	Drehstrom-Käfigläufermotor - Fußausführung	} explosions- geschützt "Erhöhte Sicherheit" EExell
DF,(S)DFT, (S)DFV	Drehstrom-Käfigläufermotor - Flanschausführung	
(S)DT..F (S)DV..F	Drehstrom-Käfigläufermotor - Fuß-/Flanschausführung	
eDT, eDV	Drehstrom-Käfigläufermotor - Fußausführung	
eDFT, eDFV	Drehstrom-Käfigläufermotor - Flanschausführung	
eDT..F eDV..F	Drehstrom-Käfigläufermotor - Fuß-/Flanschausführung	

**Zusatzausführung Motor**

B, BM	mit Scheibenbremse	
Bd	mit Scheibenbremse "Druckfeste Kapselung" EExdellC	
C	Lüfterhaube mit Schutzdach	
G11 G21 G31	} Gleichstromgeber	
GH		Anbauvorrichtung für Geber (Hohlwelle)
GV		Anbauvorrichtung für Geber (Vollwelle)
HF	mit Handlüftung feststellbar	
HR	mit Handlüftung selbsttätig rückspringend mit Rücklaufsperr	
RS	mit Thermofühler	
T	"TF" zusätzlich (EExe-Motor)	
TF	mit Thermofühler	
TH	mit Thermostat	
U	unbelüftet	
V, VS	mit Fremdbelüftung	
Z	mit Zusatzschwingmasse	

**AC squirrel-cage motors**

(S)DT,(S)DV	AC squirrel-cage motor foot mounted	} EExell "Increased Safety"
DF,(S)DFT, (S)DFV	AC squirrel-cage motor flange mounted	
(S)DT..F (S)DV..F	AC squirrel-cage motor foot/flange mounted	
eDT, eDV	AC squirrel-cage motor foot mounted	
eDFT, eDFV	AC squirrel-cage motor flange mounted	
eDT..F eDV..F	AC squirrel-cage motor foot/flange mounted	

**Additional motor features**

B, BM	With disc brake	
Bd	With disc brake flameproof EExdellC	
C	Fan guard fitted with additional external cowling	
G11 G21 G31	} DC tachogenerator/pulse generator	
GH		Mounting attachment for tachogenerator (hollow shaft)
GV		Mounting attachment for tachogenerator (solid shaft)
HF	With manual brake release (lockable in the released position)	
HR	With manual brake release (self re-engaging)	
RS	With backstop (anti-reversal feature)	
T	"TF" thermistor sensors additionally on EExe motors	
TF	With thermistor protection	
TH	With thermostat protection	
U	Frame cooled (non-ventilated)	
V, VS	Fitted with forced cooling	
Z	Fitted with high inertia fly-wheel fan	

**Moteurs triphasés**

(S)DT,(S)DV	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à pattes	} à sécurité augmentée EExell
DF,(S)DFT, (S)DFV	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à flasque-bride	
(S)DT..F (S)DV..F	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à pattes et flasque-bride	
eDT, eDV	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à pattes	
eDFT, eDFV	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à flasque-bride	
eDT..F eDV..F	Moteur triphasé à rotor en court-circuit - exécution à pattes et flasque-bride	

**Exécutions spéciales pour moteurs**

B, BM	avec frein à disque	
Bd	avec frein à disque antidéflagrant EExdellC	
C	capot de ventilat. avec chapeau de protect.	
G11 G21 G31	} Dynamo tachymétrique	
GH		Dispositif d'adaptation pour dynamo tachymétrique (arbre creux)
GV		Dispositif d'adaptation pour dynamo tachymétrique (arbre plein)
HF	avec déblocage manuel encliquetable	
HR	avec déblocage manuel à retour automat.	
RS	avec antidévirer	
T	"TF" supplémentaire (moteurs EExe)	
TF	avec sonde thermométrique	
TH	avec thermostat	
U	non-ventilé	
V, VS	avec ventilation forcée	
Z	avec ventilateur lourd	

**Beispiel:**

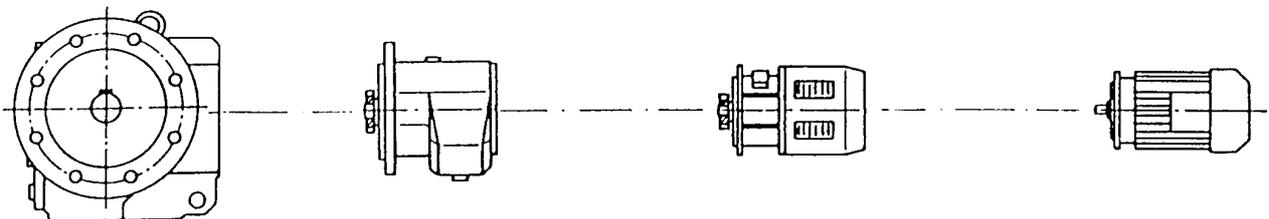
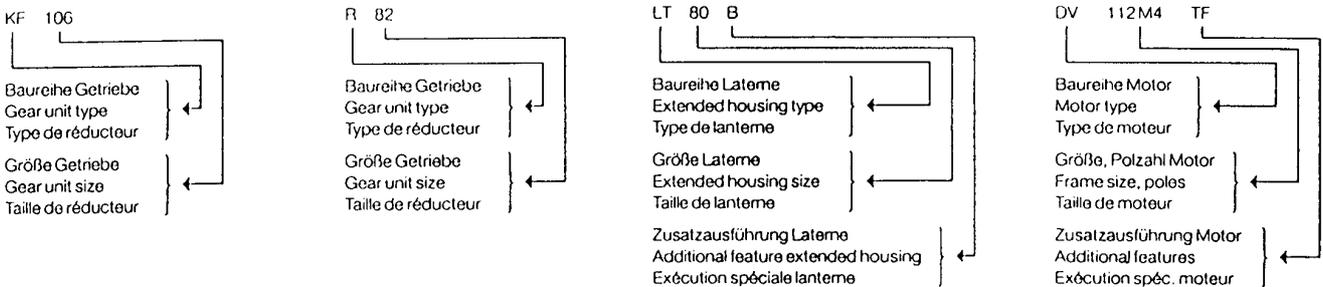
Die Typenbezeichnung des Getriebemotors baut sich stets vom Abtrieb her auf. Ein Kegelraddoppelgetriebemotor mit hydraulischer Anlaufkupplung und Thermofühler in der Motorwicklung hat z.B. folgende Typenbezeichnung:

**Example:**

The unit designation of the geared motor always starts off with the output side. A multi-stage helical-bevel geared motor with a hydraulic centrifugal coupling and thermistor sensors in the motor winding, e.g., is designated as follows:

**Exemple:**

La référence d'un motoréducteur commence toujours par le côté "sortie". Un motoréducteur jumelé à couple conique, avec coupleur hydraulique et sonde thermométrique dans le bobinage moteur, portera par exemple la référence:

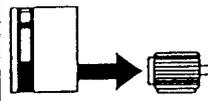
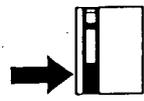


Document V.2.A



Tension secteur 3 x 380/400/415 V

Caractéristiques techniques

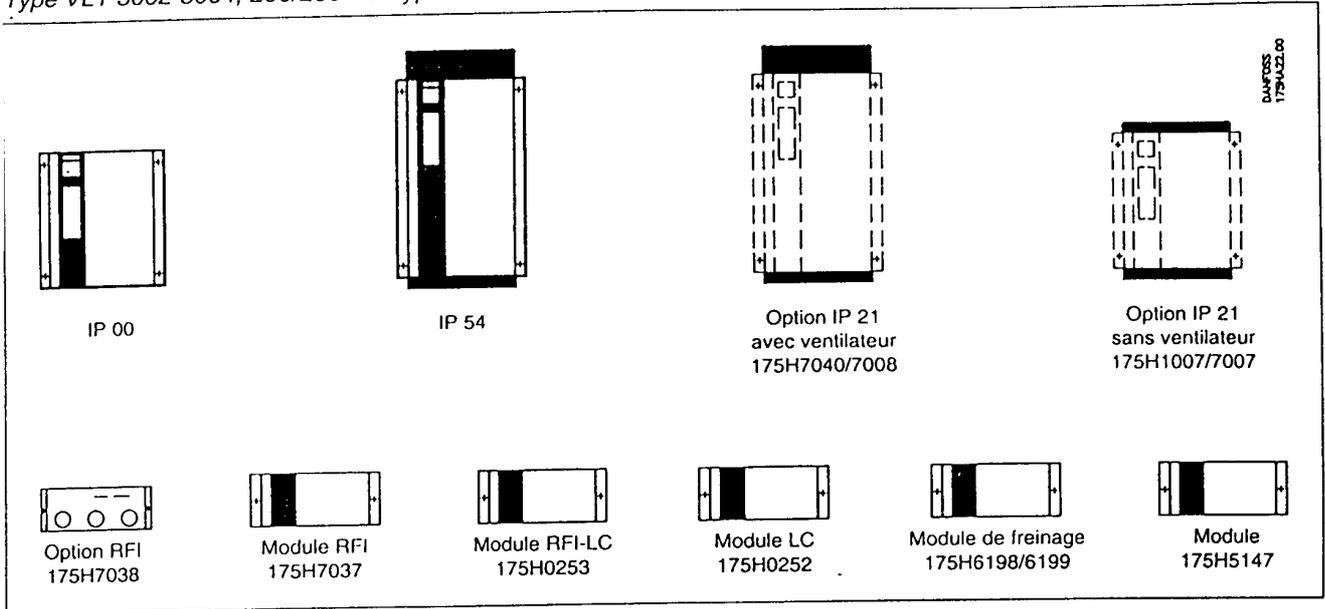
VLT type		3002	3003	3004	3006	3008	3011	3016	3022	3032	3042	3052			
	<b>Couple constant (CT):</b>														
	Courant de sortie	$I_{VLT,N}$ [A]	2,8	4,1	5,6	10,0	13,0	16,0	24,0	32,0	44,0	61,0	73,0		
	Puissance sortie	$I_{VLT,MAX}$ [A] (60 s)	3,5	6,5	9,0	16,0	20,8	25,6	38,4	51,2	70,4	97,6	117,0		
		$S_{VLT,N}$ [kVA]	2,0	2,9	4,0	7,2	9,3	11,5	17,3	23,0	31,6	43,8	52,3		
		$S_{VLT,MAX}$ [kVA] (60 s)	2,5	4,6	6,4	11,5	15,0	18,4	27,6	36,8	50,6	75,1	84,1		
		Puissance arbre	$P_{VLT,N}$ [kW]	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0	
	<b>Couple variable (quadratique) (VT):</b>														
	Courant de sortie	$I_{VLT,N}$ [A]	2,8	4,1	5,6	13,0	16,0	24,0	32,0	44,0	61,0	73,0	88,0		
	Puissance sortie	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2,0	2,9	4,0	9,3	11,5	17,3	23,0	31,6	43,8	52,3	63,3		
	Puissance arbre	$P_{VLT,N}$ [kW]	1,1	1,5	2,2	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0	30,0	37,0	45,0		
	Section maxi du câble	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0		
	Longueur maxi du câble d'alimentation du moteur	[m]	300, 150 avec câbles blindés												
	Tension de sortie	$U_M$ [%]	0 à 100 de la tension secteur												
	Fréquence de sortie	$f_M$ [Hz]	Programmable de 0 à 120 ou de 0 à 500												
	Tension nom. moteur	$U_{M,N}$ [V]	380/400/415												
Fréquence nom. moteur	$f_{M,N}$ [Hz]	50/60/87/100													
Protection thermique exploitation		Protection thermique intégrée (électronique); Entrée thermistance conforme à la norme DIN 44081													
Commutation sur la sortie		Illimitée (de fréquentes commutations peuvent provoquer un arrêt du variateur)													
Temps de rampes	[s]	0,1-3600													
	VLT type		3002	3003	3004	3006	3008	3011	3016	3022	3032	3042	3052		
	Courant d'entrée maxi	en couple CT $I_{L,N}$ [A]	2,8	4,8	7,0	10,0	13,0	13,8	21,8	30,7	41,9	55,6	66,5		
		en couple VT $I_{L,N}$ [A]	2,8	4,8	7,0	13,0	17,0	22,0	31,0	41,5	57,5	66,5	80,0		
	Section maxi du câble	[mm <sup>2</sup> ]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	16,0	16,0	16,0	35,0	35,0	50,0		
	Fusibles d'entrée. Taille maxi	[A]	16	16	16	25	25	50	63	63	80	100 *)	125 *)		
	Tension d'alimentation secteur	[V]	3 x 380/400/415 ±10% (VDE 0160)												
	Fréquence aliment. secteur	[Hz]	50/60 Hz					50 Hz (60 Hz en option)							
	Facteur de puissance / cos φ		0,9/1,0												
	Rendement		0,96 pour une charge de 100%												
	Commutation (mise sous tens./min.)		5												
	Interférence radioélectr. câble (avec câbles de moteur blindés)		VLT types 3002 à 3004 conforme à VDE 0875 courbe G, courbe N en option VLT types 3006 à 3022 conforme à VDE 0875 courbe N (en option)												
		VLT type		3002	3003	3004	3006	3008	3011	3016	3022	3032	3042	3052	
		Taille / poids [kg] (code de taille, voir page 22)	IP 00	1,0/7,4	1,0/7,4	1,0/7,4	1,4/12	1,5/14	-	-	-	-	-	-	-
			IP 20	-	-	-	-	-	2,0/25	2,0/26	2,1/31	2,2/49	2,2/54	2,2/54	
			IP 21	1,1/8,0	1,1/8,0	1,1/8,0	1,6/13	1,6/15	-	-	-	-	-	-	-
IP 54			1,3/11	1,3/11	1,3/11	1,6/14	1,6/15	1,7/34	1,7/37	1,7/48	1,8/63	1,8/69	1,8/69		
Emission de chaleur à charge maxi		CT [W]	60	100	130	195	200	270	425	580	880	1390	1875		
		VT [W]	60	100	130	280	300	425	580	880	1390	1875	2155		
Protection			VLT type 3002-08: IP 00 / IP 21 / IP 54 VLT type 3011-52: IP 20 / IP 54												
Essai de vibration		[g]	0,7												
Humidité relative		[%]	Max, 95 DIN 40040 cl. E												
Température ambiante (conforme à VDE 0160)		[° C]	-10 à +40, à pleine charge					-10 à +45/40 (CT/VT), à pleine charge							
		[° C]	-10 à +45/40, à pleine charge					-25 à +70, en stockage et transport							
Protection VLT			Protégé contre les mises à la terre et les courts-circuits												
Normes EMC (voir pages 68 et 69)		Emission	EN 50081 - 1, VDE 0875, VDE 0871												
		Immunité	EN 50081 - 2, VDE 0875, VDE 0871												
		CEI 801-2, CEI 801-3, CEI 801-4, CEI 801-5, VDE 0160, SEN 361503													

\*) Fusibles à semi-conducteurs



Gammes de produits

Type VLT 3002-3004, 200/230 V / Type VLT 3002-3008, 380/415 V / Type VLT 3002-3008, 440/500 V



200 / 220 / 230 V

Type VLT	Description	kW	N° de code
3002	IP 00	0,75	175H4131
	IP 00 avec frein	0,75	175H4132
	IP 54	0,75	175H4133
	IP 54 avec frein	0,75	175H4134
3003	IP 00	1,5	175H4135
	IP 00 avec frein	1,5	175H4136
	IP 54	1,5	175H4137
	IP 54 avec frein	1,5	175H4138
3004	IP 00	2,2	175H4139
	IP 00 avec frein	2,2	175H4140
	IP 54	2,2	175H4141
	IP 54 avec frein	2,2	175H4142

380 / 400 / 415 V

Type VLT	Description	kW	N° de code
3002	IP 00	1,1	175H7238
	IP 00 avec frein	1,1	175H7239
	IP 54	1,1	175H7240
	IP 54 avec frein	1,1	175H7241
3003	IP 00	1,5	175H7242
	IP 00 avec frein	1,5	175H7243
	IP 54	1,5	175H7244
	IP 54 avec frein	1,5	175H7245
3004	IP 00	2,2	175H7246
	IP 00 avec frein	2,2	175H7247
	IP 54	2,2	175H7248
	IP 54 avec frein	2,2	175H7249
3006	IP 00	4,0	175H7264
	IP 00 avec frein	4,0	175H7265
	IP 54	4,0	175H7266
	IP 54 avec frein	4,0	175H7267
3008	IP 00	5,5	175H7268
	IP 00 avec frein	5,5	175H7269
	IP 54	5,5	175H7270
	IP 54 avec frein	5,5	175H7271

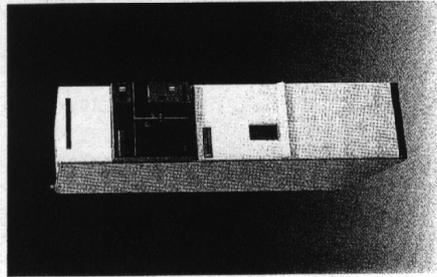
440 / 460 / 500 V

Type VLT	Description	kW	N° de code
3002	IP 00	0,75	175H1729
	IP 00 avec frein	0,75	175H1730
	IP 54	0,75	175H1731
	IP 54 avec frein	0,75	175H1732
3003	IP 00	1,5	175H1733
	IP 00 avec frein	1,5	175H1734
	IP 54	1,5	175H1735
	IP 54 avec frein	1,5	175H1736
3004	IP 00	2,2	175H1737
	IP 00 avec frein	2,2	175H1738
	IP 54	2,2	175H1739
	IP 54 avec frein	2,2	175H1740
3006	IP 00	4,0	175H1741
	IP 00 avec frein	4,0	175H1742
	IP 54	4,0	175H1743
	IP 54 avec frein	4,0	175H1744
3008	IP 00	5,5	175H1745
	IP 00 avec frein	5,5	175H1746
	IP 54	5,5	175H1747
	IP 54 avec frein	5,5	175H1748

CT: Couple constant / VT: Couple variable (charge quadratique)

Désignation	3002 / 3003			3004			3006			3008			
	220 V	380 V	500 V	220 V	380 V	500 V	380 V CT	380 V VT	500 V	380 V CT	380 V VT	500 V CT	500 V VT
Option IP 21	H1007	H1007	H1007	H7040	H1007	H1007	H1007	H7040	H1007	H1007 <sup>*)</sup>	H1007 <sup>*)</sup>	H1007 <sup>*)</sup>	H1007 <sup>*)</sup>
Option IP 21 avec approbation UL	H7007	-	H7007	H7008	-	H1007	-	-	H7007	-	-	H7007 <sup>*)</sup>	H7007 <sup>*)</sup>
Module RFI pour IP 00 / 21	H7037	H7037	H7037	H7037	H7037	H7037	H7037 <sup>*)</sup>	H7037 <sup>*)</sup>	H7037 <sup>*)</sup>	H7037	H7037	H7037	H7037
Option RFI pour IP 00 / 21	H7038 <sup>*)</sup>	H7038											
Option RFI pour IP 54	H7038												
Module RFI-LC pour IP 00	-	-	-	-	-	U0253 <sup>*)</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Module LC pour IP 00	-	-	-	-	-	-	U0252	U0252	-	U0252	U0252	-	-
Module de serrage pour IP 00	H5147												
Module de freinage pour IP 00 / 21	H6198	H6199	H6199	H6198	H6199								
Commande à distance	H1788												

1. Ne peut être installé que dans des unités avec freinage.
  2. Option interne (175H7038) est recommandée.
  3. Seul le fond peut être utilisé.
  4. Demande un refroidissement forcé.
- Ne peut être livré.



**présentation**

La gamme SM6 est composée de cellules modulaires équipées d'appareillage fixe, sous enveloppe métallique, utilisant l'hexafluorure de soufre (SF6) :

- interrupteur-sectionneur,
- disjoncteur Fluarc SFI ou SFset, sectionneur.

Les cellules SM6 permettent de réaliser la partie HTA des postes de transformation HTA/BTA de distribution publique et des postes de livraison ou de répartition HTA jusqu'à 24 kV.

Au-delà de ses caractéristiques techniques, SM6 apporte une réponse aux exigences en matière de sécurité des personnes, en termes de facilité d'installation et d'exploitation.

Les cellules SM6 sont conçues pour les installations intérieures (IP2XC).

- Elles bénéficient de dimensions réduites :
- hauteur 1600 mm,
- profondeur au sol 640 mm,
- ... qui leur permettent d'être installés dans un local exigé ou dans un poste préfabriqué.

Les câbles sont raccordés par l'avant des cellules.

L'exploitation est simplifiée par le recouvrement de toutes les commandes sur un piastrot frontal.

Les cellules peuvent être équipées de nombreux accessoires (relayage, tores, transformateurs de mesures...).

**normes**

Les cellules de la gamme SM6 répondent aux recommandations, normes et spécifications suivantes :

- recommandations :
- CEI 298, 265, 129, 694, 420, 56,
- normes LUTE :
- NFC 13-100, 13-200, 64, 130, 64, 160,
- spécifications EDF :
- RN 64-S-41, 64-S-43.

**appellation**

Les cellules SM6 sont identifiées par un symbole comprenant :

- la désignation de la fonction, donc IM - CM - DM1 - CM - DM2,
- l'intensité assignée de l'appareil : 400 ou 630 A,
- la tension assignée : 7,2 - 12 - 17,5 - 24 kV,
- les valeurs maximales des courants de court-circuit admissibles : 12,5 kA - 20 - 25 kA / 1 s.

exemple  
 Pour une cellule IMI 400 - 24 - 12,5 :  
 ■ IM indique qu'il s'agit d'une cellule "arrivée" ou "départ",  
 ■ 400 l'intensité assignée est de 400 A,  
 ■ 24 la tension assignée est de 24 kV,  
 ■ 12,5 le courant de court-circuit admissible est de 12,5 kA / 1 s.

**caractéristiques électriques principales**

tension assignée (kV)	7,2	12	17,5	24
niveau d'isolement				
50 Hz / 1 mm isolement (kV eff.)	20	28	38	50
1,2 / 50 µs isolement (kV crête)	23	32	45	60
1,2 / 50 µs isolement (kV crête)	60	75	95	125
sectionnement	70	85	110	145
<b>pouvoir de coupure</b>				
POC transformateur à vide (A)	16			
POC câbles à vide (A)	25			
courant de court-circuit admissible (kA / 1 s)	25	630 A		
	20	630 A		
	16	630 A		
	12,5	400 ou 630 A		

Le pouvoir de fermeture est égal à 2,5 fois le courant de court-circuit admissible.

**caractéristiques générales**

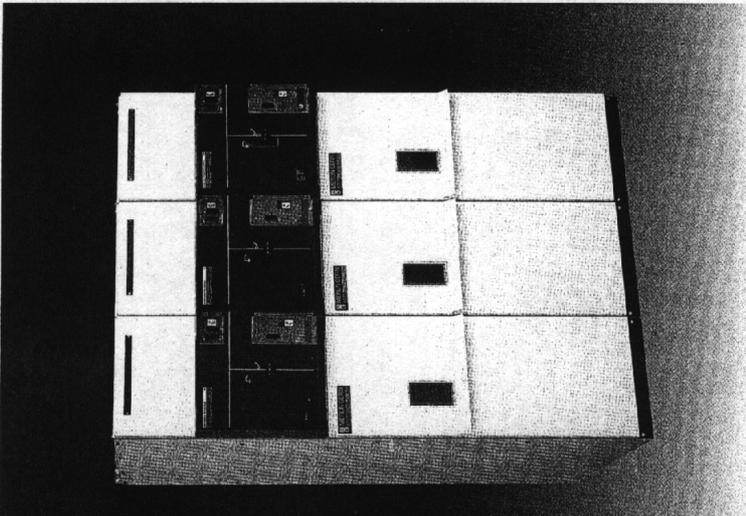
<b>Pouvoir de coupure maximum</b>	7,2	12	17,5	24
cellules				
IM, IMB, IMC, NSM-2	630 A			
DDM, NSM-1				630 A
PM				
QM, QMB, QMC	200 A			
	200 A			
	cos φ = 0,7			
	cos φ = 0,2			
DM1-A, DM1-D	1750 A		1400 A	
DM2	20 kA		20 kA	16 kA
				16 kA

**Endurances**

cellules	<b>endurance mécanique</b>	<b>endurance électrique</b>
IM, IMB, IMC	CEI 265	CEI 265
DDM	1000 manoeuvres	100 coupures à In, cos φ = 0,7
NSM-1, NSM-2		
PM		
QM, QMB, QMC	CEI 265	CEI 420
	1000 manoeuvres	3 coupures à 1730 A / 12 kV
		1400 A / 24 kV
DM1-A, DM1-D	CEI 56	CEI 56
DM2	10 000 manoeuvres	40 coupures à 12,5 kA
		10 000 coupures à In, cos φ = 0,7

**Compatibilité électromagnétique :**

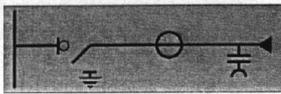
- pour les rails : tenue 4 kV sur l'alimentation, selon recommandation CEI 801.4,
- pour les câbles :
- champ électrique :
- 40 dB d'atténuation à 100 MHz,
- 20 dB d'atténuation à 200 MHz,
- champ magnétique : - 20 dB d'atténuation en dessous de 30 MHz.



**IIM (375 mm)**  
Arrivée ou départ



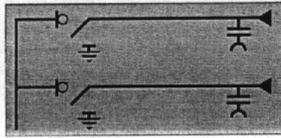
**IIMC (500 mm)\***  
Arrivée ou départ



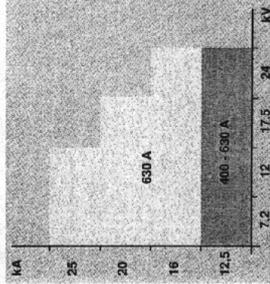
**IIMB (375 mm)\***  
Départ droite ou gauche



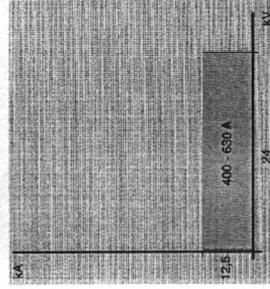
**DDM (750 mm)**  
Arrivée en double dérivation  
(spécification EDF)



Caractéristiques électriques



Caractéristiques électriques



**Equipement de base :**

- interrupteur et sectionneur de terre,
- jeu de barres tripolaires,
- commande CIT,
- plaques de raccordement pour câbles secs unipolaires,
- indicateurs de présence de tension.

**Variante :**

- commande C12 manuelle ou motorisée avec déclencheurs à ouverture et de fermeture à mise de tension,
- jeu de barres tripolaires 630 A sur interrupteur 400 A.

**Accessoires en option :**

- motorisation,
- contacts auxiliaires,
- compartiment contrôle agrandi et/ou caisson contrôle,
- verrouillages par serrures,
- élément chauffant 50 W,
- comparateur de phases,
- indicateurs de défaut,
- équipement "double raccordement" pour câbles secs unipolaires.

**Equipement de base :**

- interrupteurs et sectionneurs de terre
- jeux de barres tripolaires,
- commandes CIT motorisées 48 Vcc,
- plaques de raccordement pour câbles secs unipolaires,
- indicateurs de présence de tension,
- interfaces de télécommande,
- interrupteurillage électrique.

**Accessoires en option :**

- contacts auxiliaires,
- compartiment contrôle agrandi,
- comparateur de phases,
- tores pour blocage sur défaut aval,
- équipement d'automatismes.

**Equipement d'automatismes :**

- Protection RVH 215 L situé dans un coffret de télécommande de courant pour blocage sur défaut aval,
- sans transformateur de courant type lore et redresseur, pour détection défaut aval afin d'interdire la permutation dans les cas suivants :
  - défaut terre 90 A ± 10 %,
  - défaut biphasé 1200 A,
  - défaut triphasé symétrique 450 A.

**Séquences de fonctionnement :**

- passage en secours (Fig. 1)
- 4 conditions pour assurer la permutation :
  - absence de tension Ua sur l'arrivée en service,
  - présence de tension Ua sur l'arrivée en attente,
  - absence de tension Ua sur l'arrivée en service,
  - maintien de ces informations pendant 5 s.
- retour au régime initial.
- Pas de retour automatique mais possibilité de permutation volontaire en absence de défaut.

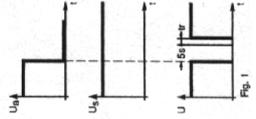
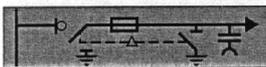
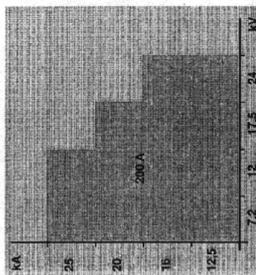


Fig. 1

**PMI (375 mm)**  
Interrupteur-fusibles associés



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- interrupteur et sectionneur de terre
- jeu de barres tripolaires 400 A
- commande CIT
- plaques de raccordement pour câbles secs
- plaques de signalisation mécanique de tension
- indicateur de présence de tension
- sectionneur de terre aval
- équipement pour 3 fusibles UTE ou DIN

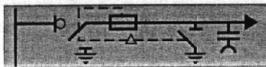
Variante :

- commande CIT avec déclencheur d'ouverture à mise de tension
- jeu de barres tripolaires 630 A

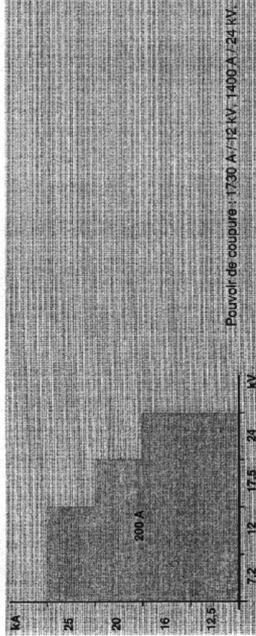
Accessoires en option :

- motorisation
- contacts auxiliaires
- compartiment contrôle agrandi
- jeu de barres tripolaires 630 A
- élément chauffant 50 W
- plaques de signalisation mécanique de fusion
- fusibles UTE ou DIN

**QMI (375 mm)**  
Combiné interrupteur-fusibles



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- interrupteur et sectionneur de terre
- jeu de barres tripolaires 400 A
- commande CIT
- équipement pour 3 fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- signalisation mécanique de fusion fusibles

Variante :

- plaques de raccordement pour câbles secs
- plaques de signalisation mécanique de tension
- indicateurs de présence de tension
- sectionneur de terre aval

Variante :

- jeu de barres tripolaires 630 A

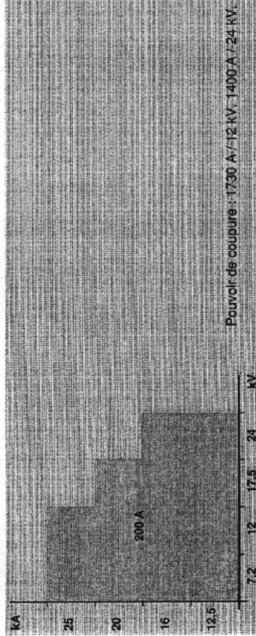
Accessoires en option :

- motorisation
- contacts auxiliaires
- compartiment contrôle agrandi
- jeu de barres tripolaires 630 A
- élément chauffant 50 W
- plaques de signalisation mécanique de fusion
- fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- déclencheur d'ouverture à mise de tension\*

**QMIC (625 mm)\***  
Combiné interrupteur-fusibles



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- interrupteur et sectionneur de terre
- jeu de barres tripolaires 400 A
- commande CIT
- équipement pour 3 fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- signalisation mécanique de fusion fusibles

Variante :

- plaques de raccordement pour câbles secs
- plaques de signalisation mécanique de tension
- indicateurs de présence de tension
- sectionneur de terre aval

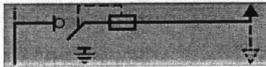
Variante :

- jeu de barres tripolaires 630 A

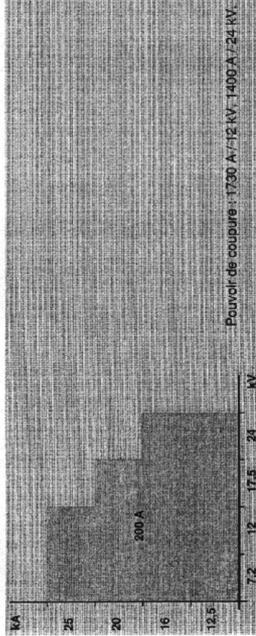
Accessoires en option :

- motorisation
- contacts auxiliaires
- compartiment contrôle agrandi
- jeu de barres tripolaires 630 A
- élément chauffant 50 W
- plaques de signalisation mécanique de fusion
- fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- déclencheur d'ouverture à mise de tension\*

**QMIB (375 mm)\***  
Combiné interrupteur-fusibles départ droite ou gauche



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- interrupteur et sectionneur de terre
- jeu de barres tripolaires 400 A
- commande CIT
- équipement pour 3 fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- signalisation mécanique de fusion fusibles

Variante :

- plaques de raccordement pour câbles secs
- plaques de signalisation mécanique de tension
- indicateurs de présence de tension
- sectionneur de terre aval

Variante :

- jeu de barres tripolaires 630 A

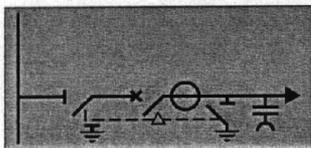
Accessoires en option :

- motorisation
- contacts auxiliaires
- compartiment contrôle agrandi
- jeu de barres tripolaires 630 A
- élément chauffant 50 W
- plaques de signalisation mécanique de fusion
- fusibles à parcoureur UTE ou DIN
- déclencheur d'ouverture à mise de tension\*

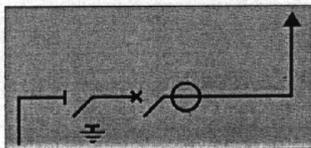
■ jeu de barres tripolaires inférieur 400 A pour départ droite ou gauche

■ 3 transformateurs de courant

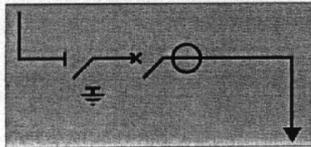
DM1-A (750 mm)  
Disjoncteur simple sectionnement



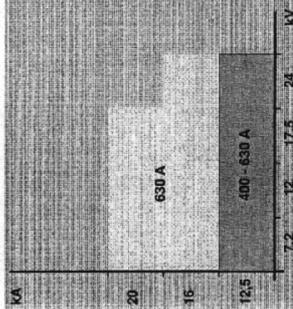
DM1-D (750mm)\*  
Disjoncteur simple sectionnement  
départ droite



DM1-D (750mm)\*  
Disjoncteur simple sectionnement  
départ gauche



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- disjoncteur Fluarc SF1,
- sectionneur et sectionneurs de mise à la terre,
- jeu de barres tripolaires,
- commande disjoncteur RI,
- commande sectionneur CS,
- 3 transformateurs de courant (si disjoncteur Fluarc SF1),
- contacts auxiliaires sur disjoncteur,
- plaques de raccordement pour câbles secs unipolaires,
- indicateurs de présence de tension,
- sectionneur de terre aval.

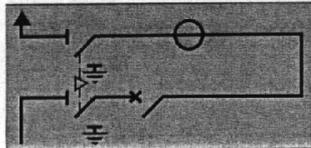
Variante :

- jeu de barres tripolaires 630 A pour disjoncteur 490 A.

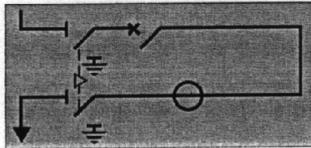
Accessoires en option :

- cellule :
- contacts auxiliaires sur sectionneur,
- caisson contrôle,
- protection par relais Statimax, Vigitrack ou par unité électronique programmable Sepam,
- 1 à 3 transformateurs de potentiel\*,
- verrouillages par serrures,
- élément chauffant 50 W\*.

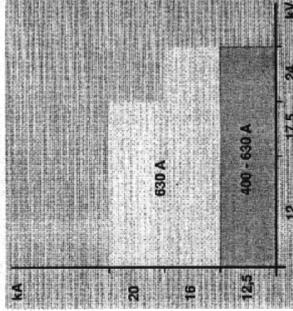
DM2 (750 mm)  
Disjoncteur double sectionnement  
départ droite



DM2 (750 mm)  
Disjoncteur double sectionnement  
départ gauche



Caractéristiques électriques



Equipement de base :

- disjoncteur Fluarc SF1,
- sectionneurs et sectionneurs de mise à la terre,
- jeux de barres tripolaires,
- commande disjoncteur RI,
- commandes sectionneurs CS,
- 3 transformateurs de courant,
- contacts auxiliaires sur disjoncteur.

Accessoires en option :

- cellule :
- contacts auxiliaires sur sectionneur,
- caisson contrôle,
- protection par relais Statimax, Vigitrack ou par unité électronique programmable Sepam,
- verrouillages par serrures,
- élément chauffant 50 W\*.

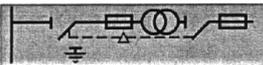
■ disjoncteur :

- motorisation,
- déclencheurs d'ouverture Mitop, ou à manque de tension,
- déclencheurs d'ouverture et de fermeture à mise de tension.

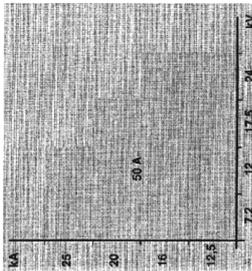
Pouvoir de coupure :  
20 kA / 17.5 kV, 16 kA / 24 kV.

**CIW1 (375 mm)**

Transformateurs de potentiel pour réseau à neutre à la terre

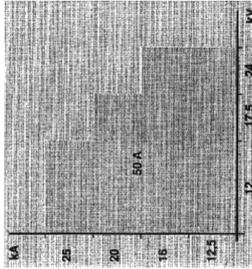
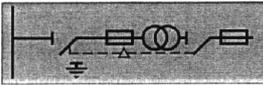


**Caractéristiques électriques**



**CIW2 (500 mm)**

Transformateurs de potentiel pour réseau à neutre isolé



**Equipement de base :**

- sectionneur et sectionneur de mise à la terre
- jeu de barres tripolaire 400 A
- commande CS
- 3 fusibles 6.3 A type Solifuse
- sectionneur des circuits BTA
- fusibles BTA
- compartiment contrôle agrandi
- 3 transformateurs de potentiel (phase/masse)

**Variante :**

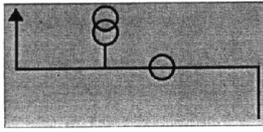
- jeu de barres tripolaire 630 A

**Accessoires en option :**

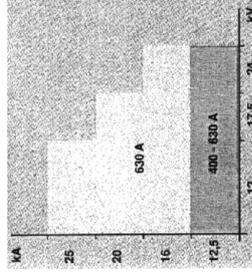
- contacts auxiliaires
- caisson
- contact de signalisation fusion fusibles avec fusibles à percuteur 6.3 A type Solifuse

**GIBC-A (750 mm)\***

Mesures d'intensité et de tension départ (triple)

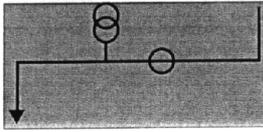


**Caractéristiques électriques**

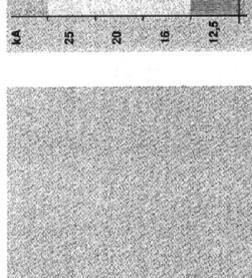


**GIBC-A (750 mm)\***

Mesures d'intensité et de tension départ gauche

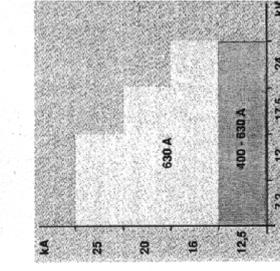
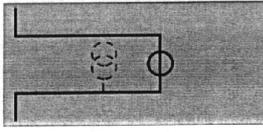


**Caractéristiques électriques**



**GIBC-B (750 mm)\***

Mesure d'intensité (et de tension)



**Equipement de base :**

- 3 transformateurs de courant
- barres de liaison
- jeu de barres tripolaires
- 3 transformateurs de potentiel (phase/masse) avec ou sans fusibles incorporés
- ou 2 transformateurs de potentiel (phase/phase)

**Accessoires en option :**

- compartiment contrôle agrandi
- jeu caisson contrôle

■ 3 transformateurs de potentiel (phase/masse) avec ou sans fusibles incorporés

guide d'utilisation

généralités

Les différents types de fusibles (Fusarc, Soletuse, MGX et Tépébus) de la gamme assurent, suivant leurs caractéristiques propres, la protection des divers types de récepteurs (transformateurs, moteurs, condensateurs).  
Les règles d'association des fusibles et des appareillages étant respectées, les règles qui suivent fixent le choix du calibre du fusible suivant le type de récepteur.

Rappel des règles essentielles

- Ils et II doivent être respectivement supérieurs ou égaux à la tension du réseau et à son courant de court-circuit Icc.
- les caractéristiques propres du récepteur à protéger sont à prendre en compte
- si les fusibles sont très labilement ventilés, il convient de s'assurer que les échouffements en régime permanent ne dépassent pas les valeurs normalisées, et le cas échéant de classer les fusibles.

protection des transformateurs

Ce récepteur impose trois contraintes principales au fusible :  
■ supporter sans lésion intempesive la crête du courant qui accompagne la mise sous tension de ce récepteur,  
■ supporter le courant en service continu et les surcharges éventuelles,  
■ couper les courants de défaut aux bornes du secondaire du transformateur.

Courant transitoire d'enclenchement  
La mise sous tension d'un transformateur se traduit toujours par un régime transitoire plus ou moins important suivant l'instant d'application de la tension et de l'induction résiduelle du circuit magnétique.  
L'asymétrie et la valeur du courant sont maximales lorsque l'établissement a lieu à un zéro de tension et lorsque l'induction résiduelle sur la même phase est maximale.  
La figure 5 montre l'allure de ce courant et I<sub>cc</sub>.

Il est donc nécessaire pour le choix du fusible de connaître la valeur efficace du courant d'appel et sa durée.  
Il existe un règle pratique et simple à appliquer, tenant compte de ces contraintes, et permettant d'éviter le vieillissement prématuré des fusibles. Cette règle consiste à vérifier que le courant qui fait fondre le fusible en 0,1 s est toujours supérieur ou égal à 14 fois le courant du transformateur.  
I(0,1s) ≥ 14 I<sub>tr</sub>  
ceci permet de déterminer une valeur maximale

IB = I(0,1s)

Pour déterminer le calibre du fusible nécessaire à assurer la protection d'un transformateur, il faut connaître :

Ie/I<sub>n</sub>

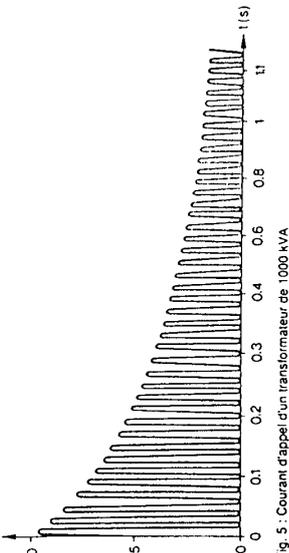


Fig. 5 : Courant d'appel d'un transformateur de 1000 kVA

Régime permanent et de surcharge  
Dans des conditions normales de température d'air ambiant, n'excédant pas + 40°C.

Le calibre du fusible doit être supérieur ou égal à I<sub>3</sub> du transformateur pour tenir compte d'une installation en cellule (température de l'air ambiant plus élevée) on choisit généralement :  
1,3 Ia transfo s I<sub>3</sub> la transfo.  
Si le transformateur est prévu pour fonctionner avec une surcharge permanente, la valeur du calibre du fusible doit être supérieure ou égale à 1,3 I<sub>3</sub> surcharge, on choisit :  
1,3 I<sub>3</sub> surcharge ≤ I<sub>n</sub> fusible.

Courant de défaut au secondaire du transformateur  
dans le cadre de l'élimination d'un tel défaut, la règle à respecter, est de s'assurer que le courant à interrompre est égal à I<sub>3</sub> (courant minimal de coupure du fusible).

I<sub>cc</sub> ≥ I<sub>3</sub> ou I<sub>cc</sub> = I<sub>n</sub> transfo.  
ceci permet de déterminer une valeur minimale Ia ≥ I<sub>3</sub> Ucc pour le courant I<sub>n</sub> du transformateur

Ces trois règles permettent de définir, pour un fusible donné, la fourchette des I<sub>n</sub> des transformateurs comprise entre Ia et IB qui peut protéger.

Ia < I<sub>n</sub> transfo < IB  
Ils mettent nettement en évidence l'absence de relation directe entre le courant assigné et le courant d'installation.  
Ce phénomène est méconnu de nombreux utilisateurs qui ne connaissent du fusible que le courant nominal. En pratique, ce dernier pourrait être ignoré et le fusible caractérisé par ses seuls Ia et IB, tout en sachant que la limite Ia peut être franchie en présence d'un relai de protection adéquat.

Choix du calibre

Pour déterminer le calibre du fusible nécessaire à assurer la protection d'un transformateur, il faut connaître :

Exemples

- A) Transformateur 200 kVA - 6 kV  
■ courant I<sub>n</sub> = 19,2 A  
■ Ucc = 5 %  
■ calibre fusible Ia (I)  
I<sub>3</sub> = 1,3 I<sub>n</sub> = 25 A  
On choisit le fusible Fusarc 25 A / 7,2 kV à partir des courbes et du tableau. On trouve I(0,1 s) = 230 A  
I<sub>3</sub> = 192 A  
■ vérifier :  
Ia < I<sub>n</sub> transfo < IB  
Ia = 13 x Ucc = 112 x 0,05 = 5,6 A  
IB = I(0,1 s) = 230 / 14 = 16,4 A  
Or la transfo = 19,2 A  
Le fusible de 25 A ne convient pas.  
■ prendre le calibre immédiatement supérieur, soit un Fusarc 40 A / 7,2 kV  
I(0,1 s) = 400 A  
I<sub>3</sub> = 180 A  
Contrôle :  
Ia = 13 x Ucc = 180 x 0,05 = 9 A  
IB = I(0,1 s) = 400 / 14 = 28,6 A  
Ia < I<sub>n</sub> transfo < IB  
9 < 19,2 < 28,6  
Le fusible Fusarc 40 A / 7,2 kV convient.
- B) transformateur 1250 kVA - 15 kV  
■ courant I<sub>n</sub> = 48,1 A  
■ Ucc = 5 %  
■ calibre du fusible :  
I<sub>3</sub> = 1,3 I<sub>n</sub> < 1 fusible < 1,5 I<sub>n</sub>  
62,5 < 1 fusible < 72 A  
On choisit un fusible Soletuse de 63 A / 17,5 kV.  
A partir des courbes et du tableau.  
on trouve :  
I(0,1 s) = 620 A  
I<sub>3</sub> = 283 A  
■ vérifier : Ia < I<sub>n</sub> transformateur < IB  
Ia = 13 x Ucc = 283 A x 0,05 = 14,20 A  
IB = I(0,1 s) = 620 / 14 = 44,3 A  
Le fusible de 25 A ne convient pas.  
Le fusible de 63 A ne convient pas  
■ prendre le calibre directement supérieur, soit un Soletuse 80 A / 17,5 kV  
I(0,1 s) = 750 A  
I<sub>3</sub> = 360 A  
Contrôle :  
Ia = 13 x Ucc = 360 x 0,05 = 18 A  
IB = I(0,1 s) = 750 / 14 = 53,5 A  
18 A < I<sub>n</sub> = 48,1 A < 53,5 A  
Le fusible Soletuse 80 A / 17,5 kV convient.

Tableau de choix (calibre en A) (1)

tension de service (kV)	type de fusible	25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000
3	Fusarc	16	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250					
	Soletuse	16	16	31,5	63	63	80	100	100	125	160	200	250				
3,3	Fusarc	16	25	40	50	63	80	100	125	160	200	250					
	Soletuse	16	16	31,5	63	63	80	100	100	125	160	200	250				
4,16	Fusarc	10	16	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250			
	Soletuse	6,3	16	16	31,5	31,5	63	80	100	100	125	160	200	250			
5,5	Fusarc	10	16	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250			
	Soletuse	6,3	16	16	31,5	31,5	63	80	100	100	125	160	200	250			
6	Fusarc	10	16	25	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200	250			
	Soletuse	6,3	16	16	31,5	31,5	63	80	100	100	125	160	200	250			
6,6	Fusarc	6,3	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
10	Fusarc	6,3	10	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
11	Fusarc	6,3	10	16	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
13,8	Fusarc	6,3	6,3	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
15	Fusarc	6,3	6,3	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
20	Fusarc	6,3	6,3	10	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
22	Fusarc	6,3	6,3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
30	Fusarc	6,3	6,3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	Soletuse	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3

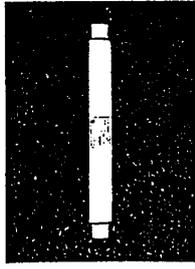
(1) Les calibres de fusibles correspondent à une installation à l'air libre sans surcharge du transformateur de 30 %, ou à une installation en cellule sans surcharge du transformateur.

Les fusibles type Tépébus permettent de protéger des transformateurs de 10 kVA sous une tension de service de 3 à 22 kV

Si le calibre choisi ne remplit pas les conditions, prendre le calibre immédiatement supérieur et contrôler sa validité.

caractéristiques (suite)

Soléfuse



Caractéristiques électriques (suivant norme UTE C64200)

tension assignée (Ua en kV)	tension de service (Us en kV)	courant assigné (Ia en A)	courant mini de coupure (Ii en A)	puvoir de coupure (Ic en kA eff)	résistance à froid (1) (mΩ)	avec	sans
7,2	5,6,6	6,3	28	50	140,5		
		16	72	50	51,7		
		31,5	142	50	24,5		
		63	283	50	11,9		
		125	562	50	4,8		
12	10-11	100	450	50	8,2		
17,5	13,8-15	80	350	40	15,7		
24	20-22	6,3	28	30	370		410
		16	72	30	141,4		147,4
		31,5	142	30	66,6		67,9
		43	193	30	38,5		39
		63	283	30	18,3		19,3
36	30-33	6,3	28	20	584		
		16	72	20	207,8		
		31,5	142	20	93		

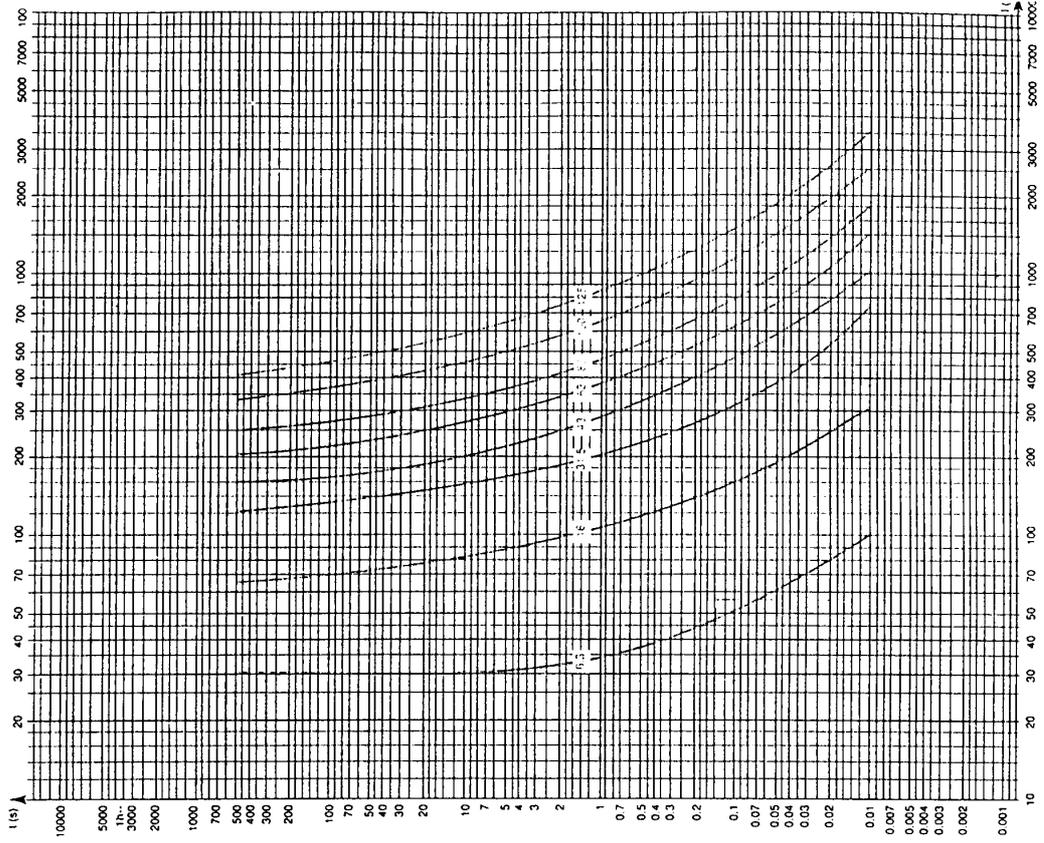
7,2 kV à 36 kV  
Protection des transformateurs et des réseaux de distribution (pour l'intérieur).

Légende

- utilisation possible de fusible de tension supérieure
- utilisation normale

(1) Les résistances sont données à ± 10 % pour une température ambiante de 20 °C

Soléfuse  
Courbes de fusion



Ce sont des courbes moyennes, la tolérance sur le courant est de ± 10 %

## Document VI.2.A

mode d'emploi  
à partir des données électriques de l'installation

**Déterminer la puissance réactive de la batterie Qc à partir du cos φ de l'installation**

P = puissance active de l'installation kW

Cos φ<sub>1</sub> = Cos φ de l'installation sans condensateur  
soit mesuré, (peut être lue sur la facture)  
soit estimé auquel correspond tangente φ<sub>1</sub>

Cos φ<sub>2</sub> = Cos φ de l'installation que l'on désire obtenir  
avec les condensateurs (au niveau du comptage) tangente φ<sub>2</sub>

(en général le Cos φ souhaité = 0,928 soit tg φ = 0,4  
valeur qui permet de ne pas payer de pénalités d'énergie réactive)

La valeur Q<sub>c</sub> de la batterie s'obtient par la formule :  

$$Q_c = (tg \varphi_1 - tg \varphi_2) \times P$$

$$Q_c = K \times P$$
Qc

**tableau donnant la valeur de k**

avant compensation		puissance du condensateur en kvar à installer par kW de charge pour relever le facteur de puissance (cos φ) ou la tg φ à une valeur donnée									
		tg φ	0,43	0,40	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0
tg φ	cos φ	cos φ	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
1,73	0,50	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732	
1,69	0,51	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686	
1,64	0,52	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644	
1,60	0,53	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600	
1,56	0,54	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559	
1,52	0,55	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519	
1,48	0,56	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480	
1,44	0,57	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442	
1,40	0,58	0,976	1,010	1,042	1,076	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405	
1,37	0,59	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368	
1,33	0,60	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334	
1,30	0,61	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299	
1,27	0,62	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265	
1,23	0,63	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233	
1,20	0,64	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200	
1,17	0,65	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169	
1,14	0,66	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,138	
1,11	0,67	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108	
1,08	0,68	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079	
1,05	0,69	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049	
1,02	0,70	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,769	0,811	0,878	1,020	
0,99	0,71	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,850	0,992	
0,96	0,72	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963	
0,94	0,73	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936	
0,91	0,74	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909	
0,88	0,75	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882	
0,86	0,76	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855	
0,83	0,77	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829	
0,80	0,78	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803	
0,78	0,79	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776	
0,75	0,80	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750	
0,72	0,81	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724	
0,70	0,82	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698	
0,67	0,83	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672	
0,65	0,84	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645	
0,62	0,85	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620	
0,59	0,86	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593	
0,57	0,87	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567	
0,54	0,88	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538	
0,51	0,89	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512	
0,48	0,90	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484	

kvar à installer par kW pour élever le facteur de puissance

## mode d'emploi à partir de la facture d'électricité

### 1. comment déterminer Qc (kvar) à partir de la facture ?

(pour le calcul à partir du cosφ, voir au dos du rabat )

a. lire la consommation d'énergie réactive "kvarh à facturer" sur les factures tarif vert EDF des mois de novembre à mars. Retenir la facture du mois dont le montant d'énergie réactive R ( kvarh) est le plus élevé.

b. évaluer la durée t (en heures) de fonctionnement de l'installation pendant laquelle l'énergie réactive est facturée.

■ à titre indicatif, pour des entreprises fonctionnant en 1 x 8 h (2 x 8 h ou 3 x 8 h) on prend t<sub>1</sub> = 176 h ( 308h ou 400 h).

■ pour tenir compte de la courbe de charge, on détermine t<sub>2</sub> en divisant l'énergie facturée W par la puissance atteinte en heures pleines hiver (HPH) et heures de pointe (P).

$$t_2 = \frac{W(\text{HPH})}{P(\text{HPH})} + \frac{W(\text{P})}{P(\text{P})}$$

c. faire le rapport

$$Q_c \text{ (kvar)} = \frac{R \text{ (kvarh)}}{t \text{ (heures)}}$$

Dans le cas de batterie automatique, le calcul à partir de t<sub>1</sub> donne généralement une valeur Qc sous estimée.

Le calcul à partir de t<sub>2</sub> donne la valeur par excès de la batterie à installer.

### 2. comment déterminer le type de compensation ?

a. obtenir la puissance apparente du transformateur indiquée sur la plaque du constructeur S<sub>n</sub> (kVA).

b. choisir le type de compensation fixe ou automatique

selon la valeur du rapport  $\frac{Q_c}{S_n}$

Si Qc/S<sub>n</sub> ≤ 15% alors compensation de type fixe

Si Qc/S<sub>n</sub> > 15% alors compensation de type automatique

### 3. comment déterminer la gamme ?

a. évaluer la puissance apparente des générateurs d'harmoniques G<sub>H</sub>. Faire la somme des puissances apparentes (kVA) des principaux appareils utilisant l'électronique de puissance, et des générateurs d'harmoniques :

- les moteurs à vitesse variable
- les convertisseurs statiques (onduleurs, redresseurs, variateurs)
- les machines à souder
- les fours à arc
- les tubes fluorescents

b. choisir la gamme de condensateurs selon le rapport G<sub>H</sub>/S<sub>n</sub>

	0 à 15%	15 à 25%	>25%
réseau	standard	pollué	fortement pollué
gamme de batterie	standard	gamme H	SAH

■ pour G<sub>H</sub>/S<sub>n</sub> > 60% nous préconisons l'emploi de filtres, nous consulter.

(un réseau pollué est un réseau avec présence d'harmoniques)

### 4. comment choisir le produit ?

Utiliser le tableau de choix ci-contre indiquant la compensation fixe avec ou sans disjoncteur, et la compensation automatique

selon les applications Secomat, en coffret ou armoire Prisma Rectimat, structure modulaire adaptée à l'espace disponible (M, V, H).

### 5. comment choisir la référence ?

Utiliser le tableau de gamme des condensateurs au verso du guide ou le catalogue Merlin Gerin et choisir la batterie dont la valeur est la plus proche de la valeur Qc calculée en 1.

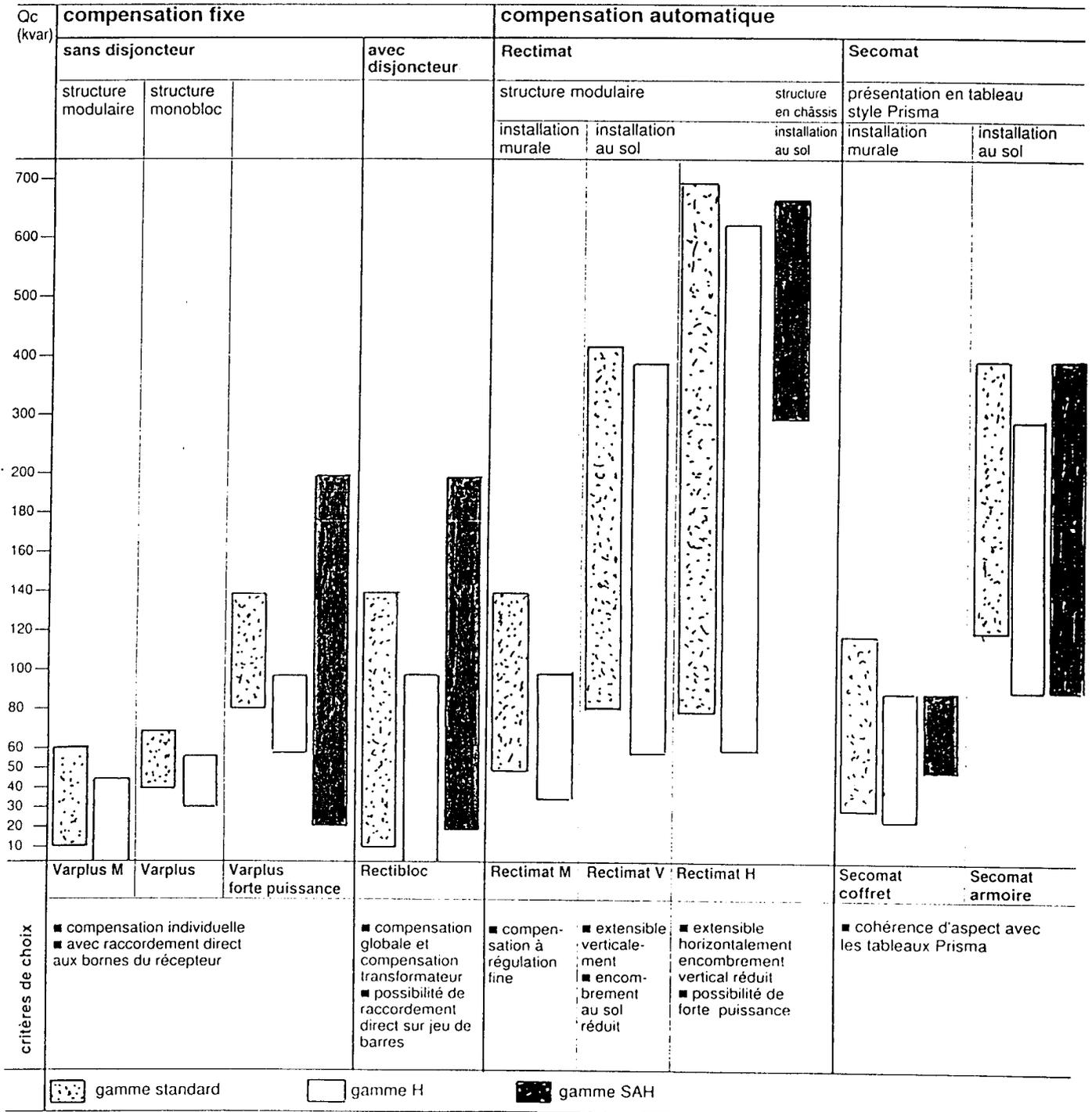
### 6. comment calculer le retour d'investissement ?

Utiliser le catalogue de distribution basse-tension Merlin Gerin et les tarifs pour connaître le prix correspondant à la référence de la batterie choisie.

Comparer le prix de la batterie installée au montant des pénalités payées sur 5 mois pour connaître la durée d'amortissement.

**Document VI.2.C**

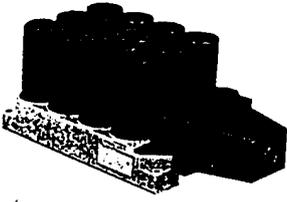
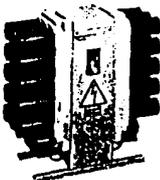
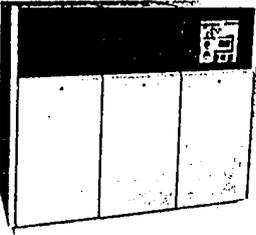
tableau de choix 400 V - 50hz (\*)



\*Autres tensions et fréquences disponibles

## Document VI.2.D

### gamme des condensateurs de puissance basse tension 400V 50 Hz (\*)

	gamme standard	gamme H	gamme SAH			
<b>compensation fixe sans disjoncteur</b> 	<b>Varplus M</b> 10 kvar            51502 20 kvar            2 x 51502 30 kvar            3 x 51502	<b>Varplus M gamme H</b> 7,5 kvar        (9-440)        51518 15 kvar        (18-440)      2 x 51518 22,5 kvar      (27-440)      3 x 51518	<b>Varplus SAH forte puissance</b> 16 kvar                            52020 32 kvar                            52021 56 kvar                            52022 72 kvar                            52023 88 kvar                            52024 112 kvar                          52025 128 kvar                          52026 144 kvar                          52027 168 kvar                          52028 224 kvar                          52029			
	<b>Varplus</b> 40 kvar            51232 50 kvar            51234 60 kvar            51236 70 kvar            51238	<b>Varplus gamme H</b> 30 kvar        (35-440)        51622 37,5 kvar     (45-440)        51624 45 kvar        (55-440)        51626 52,5 kvar     (65-440)        51628				
	<b>Varplus forte puissance</b> 80 kvar            51240 100 kvar          51242 120 kvar          51244 140 kvar          51246	<b>Varplus forte puissance gamme H</b> 60 kvar                            52000 75 kvar                            52001 90 kvar                            52002 105 kvar                          52003				
	<b>avec disjoncteur</b> 	<b>Rectibloc</b> 10 kvar            51270 20 kvar            51272 30 kvar            51274 40 kvar            51276 50 kvar            51278 60 kvar            51280 70 kvar            51282 80 kvar            51284 100 kvar          51286 120 kvar          51288 140 kvar          51290	<b>Rectibloc gamme H</b> 7,5 kvar                            52004 15 kvar                            52005 22,5 kvar                          52006 30 kvar                            52007 37,5 kvar                          52008 45 kvar                            52009 52,5 kvar                          52010 60 kvar                            52011 75 kvar                            52012 90 kvar                            52013 105 kvar                          52014	<b>Rectibloc SAH</b> 16 kvar                            52030 32 kvar                            52031 56 kvar                            52032 72 kvar                            52033 88 kvar                            52034 112 kvar                          52035 128 kvar                          52036 144 kvar                          52037 168 kvar                          52038 224 kvar                          52039		
		<b>compensation automatique Rectimat</b> 	<b>Rectimat M</b> 50 kvar (5x10)        51600 70 kvar (7x10)        51606 90 kvar (9x10)        51608 110 kvar (11x10)      51610 130 kvar (13x10)      51612	<b>Rectimat M gamme H</b> 37,5 kvar (5x7,5)        52060 52,5 kvar (7x7,5)        52061 67,5 kvar (9x7,5)        52062 82,5 kvar (11x7,5)      52063 97,5 kvar (13x7,5)      52064	<b>Rectimat SAH</b> 280 kvar                            51730 340 kvar                            51731 400 kvar                            51732 448 kvar                            51733 560 kvar                            51734 672 kvar                            51735	
			<b>Rectimat V</b> 80 kvar (4x20)        51376 100 kvar (5x20)        51378 120 kvar (4x30)        51380 150 kvar (5x30)        51382 180 kvar (6x30)        51384 200 kvar (4x50)        51386 210 kvar (7x30)        51388 240 kvar (4x60)        51390 250 kvar (5x50)        51392 300 kvar (5x60)        51394 360 kvar (6x60)        51396 420 kvar (7x60)        51398	<b>Rectimat V gamme H</b> 60 kvar (4x15)            52065 75 kvar (5x15)            52066 90 kvar (4x22,5)        52067 112,5 kvar (5x22,5)      52068 135 kvar (6x22,5)        52069 150 kvar (4x37,5)        52070 157,5 kvar (7x22,5)      52071 180 kvar (4x45)            52072 210 kvar (4x52,5)        52073 225 kvar (5x45)            52074 262,5 kvar (5x52,5)      52075 315 kvar (6x52,5)        52076 367,5 kvar (7x52,5)      52077		
			<b>Rectimat H</b> 80 kvar (4x20)        51430 100 kvar (5x20)        51432 120 kvar (6x20)        51434 120 kvar (4x30)        51435 150 kvar (5x30)        51436 180 kvar (6x30)        51438 200 kvar (4x50)        51440 210 kvar (7x30)        51442 240 kvar (4x60)        51444 250 kvar (5x50)        51446 300 kvar (5x60)        51448 360 kvar (6x60)        51450 420 kvar (7x60)        51452 480 kvar (8x60)        51454 540 kvar (9x60)        51456 600 kvar (10x60)        51458 660 kvar (11x60)        51460 720 kvar (12x60)        51462	<b>Rectimat H gamme H</b> 60 kvar (4x15)            52080 75 kvar (5x15)            52081 90 kvar (4x22,5)        52082 112,5 kvar (5x22,5)      52083 135 kvar (6x22,5)        52084 150 kvar (4x37,5)        52085 157,5 kvar (7x22,5)      52086 180 kvar (4x45)            52087 210 kvar (4x52,5)        52088 225 kvar (5x45)            52089 262,5 kvar (5x52,5)      52090 315 kvar (6x52,5)        52091 367,5 kvar (7x52,5)      52092 420 kvar (8x52,5)        52093 472,5 kvar (9x52,5)      52094 525 kvar (10x52,5)        52095 577,5 kvar (11x52,5)      52096 630 kvar (12x52,5)      52097		
			<b>Secomat</b> 	<b>Secomat en coffret</b> 30 kvar (3x10)        51326 40 kvar (4x10)        51328 50 kvar (5x10)        51330 60 kvar (3x20)        51332 80 kvar (4x20)        51334 100 kvar (5x20)        51336 120 kvar (6x20)        51338	<b>Secomat gamme H en coffret</b> 22,5 kvar (3x7,5)        52100 30 kvar (4x7,5)        52101 37,5 kvar (5x7,5)        52102 45 kvar (3x15)        52103 60 kvar (4x15)        52104 75 kvar (5x15)        52105 90 kvar (6x15)        52106	<b>Secomat SAH en coffret</b> 50 kvar                            51736 65 kvar                            51737 80 kvar                            51738 90 kvar                            51739
				<b>Secomat en armoire</b> 120 kvar (4x30)        51355 150 kvar (5x30)        51340 180 kvar (6x30)        51342 200 kvar (4x50)        51344 210 kvar (7x30)        51346 240 kvar (4x60)        51348 250 kvar (5x50)        51350 300 kvar (5x60)        51352 360 kvar (6x60)        51354	<b>Secomat gamme H en armoire</b> 90 kvar (4x22,5)        52107 112,5 kvar (5x22,5)      52108 135 kvar (6x22,5)        52109 150 kvar (4x37,5)        52110 157,5 kvar (7x22,5)      52111 180 kvar (4x45)            52112 210 kvar (4x52,5)        52113 225 kvar (5x45)            52114 262,5 kvar (5x52,5)      52115 315 kvar (6x52,5)        52116	<b>Secomat SAH en armoire</b> 90 kvar                            51720 120 kvar                          51721 150 kvar                          51722 175 kvar                          51723 200 kvar                          51724 225 kvar                          51725 280 kvar                          51726 340 kvar                          51727 400 kvar                          51728

(\*) autres tensions et fréquences : nous consulter.

# compensation de l'énergie réactive

## section et protection des câbles

Les variations admissibles de la valeur de la tension fondamentale et des composantes harmoniques peuvent conduire à une majoration du courant de 30 %.

Les variations dues aux tolérances sur les condensateurs peuvent conduire à une majoration du courant de 15 % (suivant NF C 54-104) (dans le cas des condensateurs Rectiphase, cette tolérance est de 5 %).

En conséquence, les câbles d'alimentation ainsi que les dispositifs de commande et protection de ces batteries doivent également être surdimensionnés pour une valeur de  $1,3 \times 1,15 = 1,5 I_n$  suivant la norme NF C 54-104 et seulement pour une valeur de  $1,3 \times 1,05 = 1,36 I_n$  dans le cas de condensateurs Rectiphase.

Les tableaux ci-dessous et ci-contre indiquent, pour une puissance de batterie de condensateurs donné :

- la section minimale du câble d'alimentation
- le réglage minimal du disjoncteur Compact assurant les fonctions de commande et protection.

**Section des câbles de raccordement des batteries de condensateurs de moyennes et grandes puissances<sup>(1)</sup> (câbles U 1000 RO2V)**

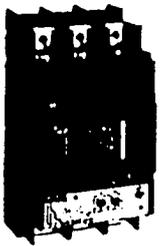
puissance de la batterie (kvar)	section	
	cuvre (mm <sup>2</sup> )	alu (mm <sup>2</sup> )
<b>230 V</b>	<b>400 V</b>	
5	10	2,5 / 16
10	20	4 / 16
15	30	6 / 16
20	40	10 / 16
25	50	16 / 25
30	60	25 / 35
40	80	35 / 50
50	100	50 / 70
60	120	70 / 95
70	140	95 / 120
90-100	180	120 / 185
	200	150 / 240
120	240	185 / 2 x 95
150	250	240 / 2 x 120
	300	2 x 95 / 2 x 150
180-210	360	2 x 120 / 2 x 185
245	420	2 x 150 / 2 x 240
280	480	2 x 185 / 2 x 300
315	540	2 x 240 / 3 x 185
350	600	2 x 300 / 3 x 240
385	660	3 x 150 / 3 x 240
420	720	3 x 185 / 3 x 300

(1) Section minimale ne tenant pas compte des facteurs de correction éventuels (mode de pose, température...). Les calculs ont été effectués pour des câbles unipolaires posés à l'air libre à 30 °C.

**Réglage (ou calibre) minimal d'un disjoncteur Compact (pour un fonctionnement à 50 °C) en fonction de la puissance de la batterie de condensateurs**

réseau tri 230 V			réseau tri 400 V		
puissance batterie (kvar)	disjoncteur	calibre ou Ir (A)	puissance batterie (kvar)	disjoncteur	calibre ou Ir (A)
5	NC100H/LH	20	10	NC100H/LH	20
10	NC100H/LH	32	20	C101N/H/L	40
	C101N/H/L	40	30	C101N/H/L	63
15	C101H/L	63	40	C101N/H/L	80
20	C101N/H/L	80		C161N/H/L	D80
	C161N/H/L	D80	50	C101N/H/L	100
25	C101N/H/L	100		C161N/H/L	D100
	C161N/H/L	D100	60	C161N/H/L	D125
30	C161N/H/L	D125	80	C161N/H/L	D160
40	C161N/H/L	D160		C250N/H/L	D160
	C250N/H/L	D160	100	C250N/H/L	D200
50-60	C250N/H/L	D200		C400N/H/L ST204S	200
	C400N/H/L ST204S	200	120	C250N/H/L	D250
70	C250N/H/L	D250		C400N/H/L ST204S	240
	C400N/H/L ST204S	252	140	C401N/H/L	D321
90	C401N/H/L	D321		C400N/H/L ST204S	280
	C400N/H/L ST204S	320		C630N/H/L ST204S	315
	C630N/H/L ST204S	320	180	C401N/H/L	D400
100	C401N/H/L	D401		C400N/H/L ST204S	360
	C400N/H/L ST204S	360		C630N/H/L	D400
	C630N/H/L	D400		C630N/H/L ST204S	397
	C630N/H/L ST204S	397		C801N/H/L STR25DE	400
120	C630N/H/L	D500	200	C401N/H/L	D400
	C630N/H/L ST204S	440		C400N/H/L ST204S	400
	C801N/H/L ST25DE	504		C630N/H/L	D400
150	C630N/H/L	D630		C630N/H/L ST204S	397
	C630N/H/L ST204S	570		C801N/H/L STR25DE	400
	C801N/H/L STR25DE	560	240	C630N/H/L	D500
180	C630N/H/L	D630		C630N/H/L ST204S	504
	C630N/H/L ST204S	630		C801N/H/L STR25DE	504
	C801N/H/L STR25DE	640	250	C630N/H/L	D500
	M08N1/H1/H2/L1			C630N/H/L ST204S	504
	STR28DE	624		C801N/H/L STR25DE	504
210	C801N/H/L STR25DE	720	290-300	C630N/H/L	D630
	C1001N/H/L STR25DE	800		C630N/H/L ST204S	598
	M08N1/H1/H2/L1			C801N/L STR25DE	640
	STR28DE	720		M08N1/H1/H2/L1	
	M10N1/H1/H2/L1			STR28DE	592
	STR28DE	720	360	C801N/H/L STR25DE	720
245	C1001N/H/L STR25DE	900		C1001N/H/L STR25DE	700
	C1251N/H STR25DE	875		M08N1/H1/H2/L1	
	M10N1/H1/H2/L1			STR28DE	700
	STR28DE	850		M10N1/H1/H2/L1	
	M12N1/H1/H2/L1			STR28DE	700
	STR28DE	850			

## caractéristiques des disjoncteurs

Compact				
	C401N	C401H	C401L	C400N ST

## caractéristiques électriques

courant assigné (A)	In	40 °C	400	400	400	400	
		50 °C	380	380	325	380	
		60 °C	360	360	300	360	
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz	690	690	690	690	
		CC	500	500	500	500	
tension d'isolement (V)	Ui		690	690	690	690	
nombre de pôles			2, 3, 4	3, 4	3, 4	3, 4	
pouvoir de coupure	pouvoir de coupure ultime CA 50/60 Hz (kA eff) <sup>(1)</sup> selon CEI 947.2 (P1 selon CEI 157-1)	Icu	220/240 V	85	100	150	85
			380/415 V	35	50	150	35
			440 V	30	42	150	30
			500 V	15	18	100	15
			660/690 V	10	12	60	10
			500 V (2 p)	50	85	100	
pouvoir de coupure ultime CC (kA) selon CEI 947.2 <sup>(2)</sup>	Icu	< 250 V (2 p)	50	85	100		
		500 V (4 p)	50	85	100		
perf. de coupure de service	Ics	(‰ Icu)	50 %	50 %	50 %	50 %	
courant de courte durée admissible	Icw	kA (eff)					
			t (s)				
pouvoir de coupure (kA) (0-F0) selon Nema AB1	Icu	240 V		85	100	150	85
		480 V	30	42	150	30	
		600 V	12	14	65	12	
tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp		8	8	8	8	
catégorie d'emploi (sélectivité)			A	A	A	B	
disjoncteur sectionneur			■	■	■	■	
face avant classe II			■	■	■	■	
degré de pollution			III	III	III	III	
périmètre de sécurité			Voir schéma page B160				

(1) défini pour un cos φ de :

- 0,5 si 6 < kA eff < 10
- 0,3 si 10 < kA eff < 20
- 0,25 si 20 < kA eff < 50
- 0,2 si kA eff > 50.

(2) L/R &lt; 0,015 s.

## déclencheurs

bloc	interchangeable intégré	■	■	■	■
déclencheurs magnéto-thermiques	type D (standard)	■	■	■	■
	type G (magnétiques bas)				
	type SA (sélectif)				
	type SB (sélectif "Selim")				
	type MA (magnétiques seuls)	■	■	■	■
unités de contrôle (décl. électroniques)	type P (pour courant continu)	■	■	■	■
	ST204 S/SB				■
	STR25 DE				
	STR35GE/SE/ME				
	STR55UE				
	STR45BE				
	STCM1/2/3				

## variantes

avec éléments adaptables	Vigicompact	■	■	■	■
	Visucompact	■	■	■	■
	inverseur de source manuel/automatique	■	■	■	■
	interrupteur NI	■	■	■	■

## auxiliaires et accessoires

auxiliaires adaptables	contacts auxiliaires (OF, CAM, SD)	■	■	■	■
	déclencheur MX, MN	■	■	■	■
	télécommande (T)	■	■	■	■
accessoires adaptables	cache-bornes	■	■	■	■
	accessoires de raccordement	■	■	■	■
	verrouillage par cadenas ou serrure	■	■	■	■
	commandes rotatives	■	■	■	■

## Installation

version	fixe	PAV ou PAR	PAV ou PAR	PAV ou PAR	PAV ou PAR
	débrochable	PAV ou PAR	PAV ou PAR	PAV ou PAR	PAV ou PAR