

UNITE DE FABRICATION DE PAIN**CONSTITUTION DU DOSSIER**

Présentation du dossier	- Présentation	P2 à P3
Partie A : Analyse fonctionnelle	- Questionnaire	A2 à A3
Partie B : Mécanique	- Questionnaire	B2 à B3
Partie C : Etude de la distribution	- Questionnaire	C2 à C4
Partie D : Gestion des défauts	- Questionnaire	D2 à D3
Partie E : Etude du four électrique	- Questionnaire	E2 à E3
Documentation		DT 1 à DT 9
Document réponse		DR 1 à DR 4

BAREME DE NOTATION

	Partie	Domaine	NB points / 60	Temps estimé
Lecture de sujet				0h30
Analyse fonctionnelle	A	GM / GE	6 / 60	0h30
Ligne de four	B	GM	18 / 60	2h15
Etude de la distribution électrique de l'entreprise	C	GE	15 / 60	2h
Gestion des défauts et choix de l'automate	D	GE	9 / 60	1h15
Etude du four tunnel	E	GE	12 / 60	1h30

GE : Domaine électrique

GM : Domaine mécanique

VOUS DEVREZ REDIGER SUR DES COPIES SEPARÉES LES PARTIES A , B , C , D , E .

- Partie mécanique : DR 1 et DR 2 à rendre
- Partie électrotechnique : DR 3 et DR 4 à rendre

Présentation de l'étude

L'entreprise Gouet implantée à EU fabrique des fours de cuisson industriels. Elle a reçu la demande d'une boulangerie industrielle afin de réaliser sept unités de fabrication de pain.

Chaque unité comprend une ligne de façonnage et un four.

La fabrication du pain se déroule en plusieurs opérations successives : (**voir Document Réponse DR 1**)

La pâte préalablement pétrie, composée essentiellement de farine, eau, sel, agent de fermentation subit une première fermentation (**chambre de 1^{er} repos**), elle est ensuite mise en forme (**préfaçonnée**) avant de subir une deuxième fermentation (**chambre de 2^{ème} repos**), elle est alors remise en forme, fractionnée et convoyée (**allongeuse, découpe, séparateur, convoyeur dépose**) pour une cuisson dans un four à une température comprise entre 250 et 400°C pendant 20 à 30 minutes.

Cahier des charges adressé à la société GOUET

LIGNE DE FACONNAGE : DR 1 figure n° 0

Cette ligne comprend les éléments suivants :

- Un tapis d'entrée plat avec préformage par enroulement sous tapis lourd et farinage.
- Une chambre de premier repos d'un temps de 7 min, soit 210 pochons utiles. Pochons⁽¹⁾ cylindriques d'une largeur utile de 300 mm. Système de sortie de la chambre par enroulement des balancelles sur le tapis de sortie. Système de farinage des pochons.
- Un laminoir à rouleaux avec tapis d'entrée à centrage.
- Un plateau de pré-façonnage de type couloir calibreur, équipé de deux plateaux prérglés. Largeur de façonnage utile 500 mm, longueur de façonnage utile 1000 mm.
- Une chambre de second repos d'un temps de 6 min, soit 180 pochons utiles. Largeur des pochons 500 mm. Système de farinage des pochons.
- Une allongeuse à plateaux du type de celles équipant les lignes actuelles de l'entreprise. Largeur de travail 900 mm ; Longueur utile du premier allongement : 1700 mm ; Longueur utile du second allongement : 1600 mm ; Premier plateau non motorisé ; Pas de motorisation du réglage de la hauteur des plateaux ; Passage des pains spéciaux (jusqu'à un diamètre de 80 mm) par inversion du sens de rotation du plateau n°3 et vé de dépose direct.
- Vés d'alignement des pâtons en sortie de second repos et en sortie d'allongeuse.
- Système de découpe des pâtons⁽²⁾ et tapis séparateur.

⁽¹⁾ Pochon : petite poche recevant la pâte préalablement pétrie

⁽²⁾ Pâton : Morceau de pâte de pain mis en forme avant la cuisson

FOUR : DR 1 figure n°1

- Machine à scarifier comportant 20 scarificateurs.
- Largeur du four 2000 mm, permettant la cuisson sur les filets de 1000 par 800 F10. (10 produits par filet).
- Largeur de bande 80 cm
- Temps de cuisson total 10'30'' pour une cadence maximale de 1142 produits par heure.
- Variateur du moteur d' entraînement : FVR04 E9S – AEX
- Gradateur de puissance (train d' onde) Eurotherm TC2000 sans option avec entrée 4-20 mA délivrée par un régulateur de température.
- Dispositif de chauffage du four réparti en 3 zones de températures différentes.

La ligne de façonnage devra être équipée de dispositifs d'arrêt d'urgence accessibles des deux côtés de la ligne dans les zones de travail suivantes :

- Entrée chambre de 1^{er} repos
- Laminoir
- Entrée chambre de 2^{ème} repos
- Façonneuse
- Dépose sur filet

De plus, il faudra procéder à la mise en place d'interrupteurs de sécurité au niveau de différentes trappes d'accès.

- Pesage droite et gauche
- Laminoir droite et gauche
- Façonnage
- Aligneur droite et gauche

Tous les carters situés à proximité des postes de travail ou des zones d'intervention devront être en acier inoxydable. En particulier les entrées et sorties des chambres de repos, les carters de laminoir et de façonneuse.

Un détecteur / éjecteur de double devra être prévu en sortie de pré-façonneuse. Celui-ci devra être équipé de plusieurs jeux de cellule en fonction du positionnement des doubles et des produits fabriqués.

Les caractéristiques des produits pouvant être fabriqués sur cette ligne sont les suivantes :

PRODUITS	POIDS CRU	POIDS PRECUIT	POIDS CUIT	LONG mm	TOLERANCE mm
Baguette	340	300	250	700	± 20
Flûte	290	250	200	660	± 20
Pain Parisien	550	470	400	700	± 20
½ baguette	180	160	125	320	± 10
P.P ordinaire	75	60	50	100	± 10
Campagne	340	300	250	300	± 20
Son	340	300	250	300	± 20
Seigle	340	300	250	300	± 20
Complet	340	300	250	300	± 20
Gros	440	400	350	350	± 20
campagne					± 20

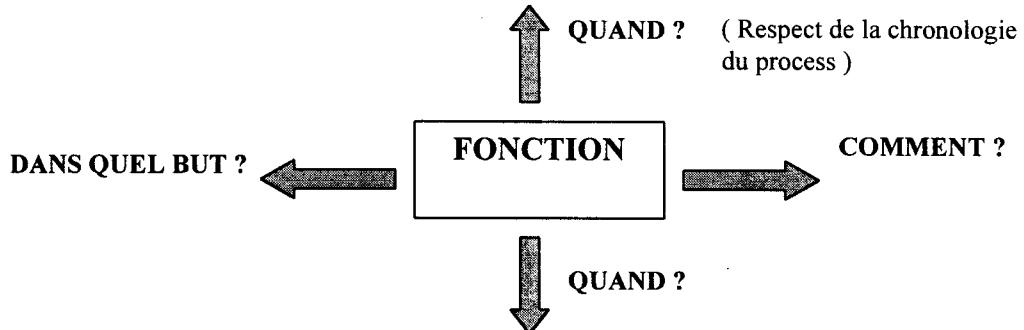
PARTIE A

ANALYSE
FONCTIONNELLE

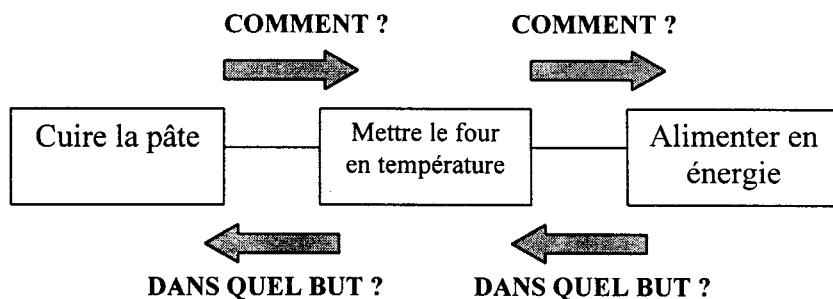
Cette partie consiste à proposer des solutions technologiques pluridisciplinaires à des besoins fonctionnels

La description fonctionnelle mise en œuvre pour analyser le système technique repose sur le principe de la description " FAST " : Function Analysis System Technique

Cette description relie et ordonne toutes les fonctions techniques assurées par les éléments du produit en répondant aux questions :



EXEMPLE:



QUESTIONS

Vous répondrez à ces questions en vous servant de la description FAST du procédé de fabrication du pain en annexe A1, du cahier des charges et du document DR1.

A 1 Quelle solution technologique réalise les fonctions techniques FT3 et FT5 ?

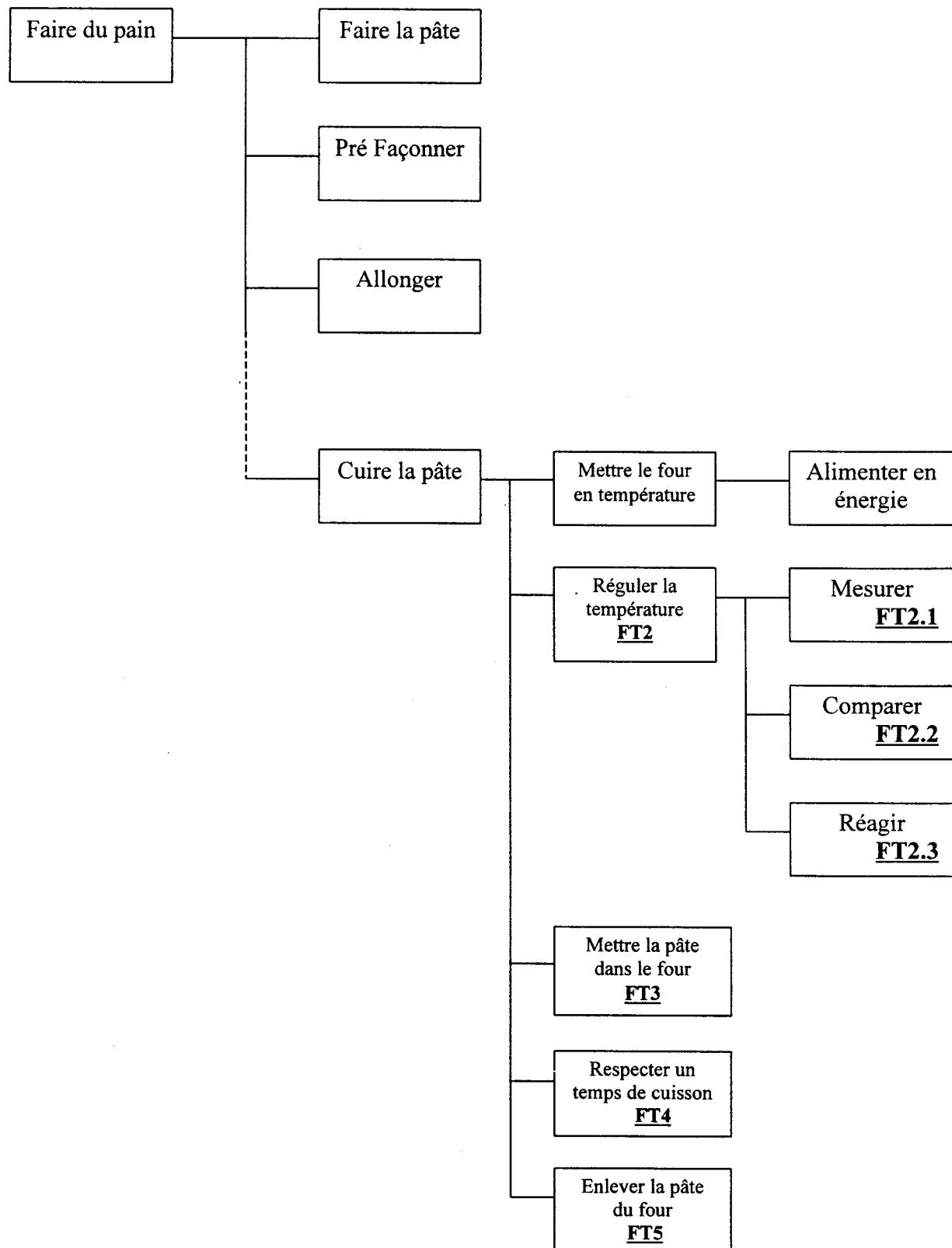
A 2 Proposer une autre solution qui réaliseraient, sans intervention manuelle, les mêmes fonctions.

A 3 Proposer deux solutions technologiques permettant de réaliser la fonction technique FT4.

A 4 Dans la solution retenue par le constructeur, quelle grandeur physique est-elle sollicitée ? Quels sont les constituants de la partie opérative mis en oeuvre ? Justifier.

A 5 Proposer une solution technologique pour réaliser la fonction technique FT2.1. Précisez les constituants de la chaîne fonctionnelle et notamment le type de capteur que vous proposez.

Annexe A1: Description FAST de la procédure de fabrication du pain



PARTIE B

MECANIQUE

**L' étude mécanique concerne la ligne de four . (DR 1 figure n°1) .
Cette étude va nous permettre de dimensionner le moteur du tapis
d'entraînement du four .**

Rappel des données .

Les filets de cuisson de 1000 par 800 F10 . (Les filets de cuisson ont une longueur de un mètre et une largeur de 80 centimètres. On peut disposer dix produits par filet, voir schéma page B3). Les masses des différents produits sont données dans le cahier des charges. La cadence de production de la ligne de four est définie dans le cahier des charges. Le temps de cuisson moyen est de dix minutes trente (10' 30'') la longueur du four est de douze mètres. Le diamètre du tambour d'entraînement de la bande est de un mètre.

Géométrie (DR 1 figure n°1)

Rappel des données.

La bande à une largeur de 80 cm, une épaisseur de 1,2 millimètre, la masse volumique de l'acier est de 7800 kg / m³ .

B-1 . Déterminer la longueur et la masse de la bande de transport en acier.

B-2 . Calculer la masse maximale des produits posés sur la bande de transport. On se réfère au cahier des charges pour choisir le produit qui nous place dans le cas le plus défavorable en considérant qu'aucun produit n'est cuit. La longueur utile du tapis est de 20 m

Cinématique (DR 2 figure n°2)

B-3 . Déterminer la vitesse de défilement du tapis en fonction des données précédentes.

B-4 . Pour des raisons d'optimisation de cuisson des différents types de pains la vitesse de défilement du tapis pourra varier de 0.5m / min à 2.5 m / min.

Calculer les valeurs minimales et maximales de la vitesse de rotation en sortie du moto réducteur.

Statique (DR 1 et DR 2)

B-5 . La bande de transport en acier chargée de produits frotte sur le bâti sur une longueur de 20 m (voir DR 1 figure n° 1), le coefficient de frottement entre l'acier de la bande et le bâti est de $f = 0.3$.(on arrive à diminuer ce coefficient de frottement grâce au système de graphitage de la bande que l'on étudiera plus loin .)

- Calculer l'effort tangentiel résultant du frottement du bâti sur la bande.**
- Placer sur le DR 1 figure n° 1 la direction de l'effort tangentiel au point A que vous venez de déterminer.**

B-6 . Le moto réducteur de type R 32 (voir DR 2 figure n° 3) d'une puissance de 0,55 kW tournant à 102 tr / min entraîne en rotation par l'intermédiaire d'une chaîne et de deux pignons (45 dents et 25 dents) une brosse garnie de fils d'acier. On suppose que le rendement du moto réducteur est égal à 1.

- a) Calculer le couple agissant sur la brosse.
- b) Calculer l'effort tangentiel résultant du brossage.
- c) Placer sur le DR 1 figure n° 1 la direction de l'effort tangentiel au point B que vous venez de déterminer.

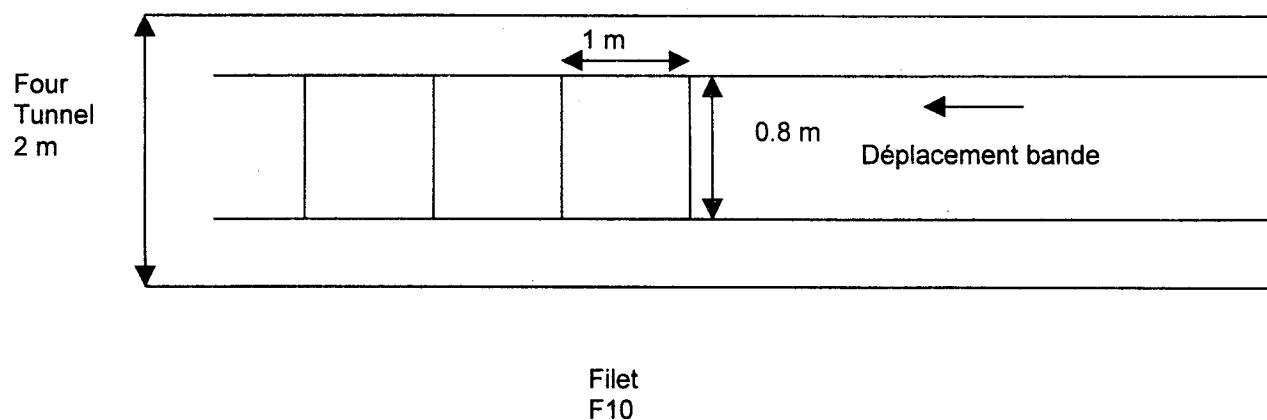
B-7 . L'effort tangentiel au point C (figure n°1) est de 2500 N .

Déterminer le couple théorique sur le tambour moteur.

B-8 . Calculer le couple sur la sortie du moto réducteur . Les inerties seront négligées et le rendement de la transmission est de 1.

B-9 . Le rendement global du système est de 0.6. Déterminer la puissance théorique du moteur pour la vitesse maximale du tapis .

Schéma du four .



PARTIE C

ETUDE DE LA DISTRIBUTION ELECTRIQUE DE L'ENTREPRISE

Caractéristiques de l'installation électrique

Cette entreprise se propose de mettre en place 7 unités de fabrication comprenant chacune une unité de façonnage et un four.

Elle est raccordée au réseau HTA 3 X 20 KV.

Cette alimentation est réalisée en « coupure d'artère ». Elle alimente un transformateur assurant une distribution 3 X 400V (régime IT) des différents récepteurs.

Repérage des disjoncteurs de l'armoire TGBT (imposé par le client)

DS0 Disjoncteur de protection du transformateur source

D1A Disjoncteur de protection du départ vers le façonnage de l'unité 1

D1F Disjoncteur de protection du départ vers le four de l'unité 1

D2A Disjoncteur de protection du départ vers le façonnage de l'unité 2

D2F Disjoncteur de protection du départ vers le four de l'unité 2

....

DnA Disjoncteur de protection du départ vers le façonnage de l'unité n

DnF Disjoncteur de protection du départ vers le four de l'unité n

Q1A Disjoncteur de protection du façonnage de l'unité 1

Q1F Disjoncteur de protection du four de l'unité 1

Q2A Disjoncteur de protection du façonnage de l'unité 2

Q2F Disjoncteur de protection du four de l'unité 2

....

QnA Disjoncteur de protection du façonnage de l'unité n

QnF Disjoncteur de protection du four de l'unité n

Repérage des câbles alimentant les différentes unités (imposé par le client)

C1A Câble alimentant le façonnage de l'unité 1

C1F Câble alimentant le four de l'unité 1

C2A Câble alimentant le façonnage de l'unité 2

C2F Câble alimentant le four de l'unité 2

....

CnA Câble alimentant le façonnage de l'unité n

CnF Câble alimentant le four de l'unité n

Données concernant les câbles de l'unité 1

C1A Câble triphasé avec isolant en polyéthylène réticulé multi-conducteur cuivre ; pose sur tablette horizontale perforée (Chemin de câble perforé); 4 autres circuits ; longueur 40 m ; température 35° C.

C1F Câble triphasé avec isolant en polyéthylène réticulé mono-conducteur aluminium ; pose sur tablette horizontale perforée (Chemin de câble perforé); 4 autres circuits ; longueur 45 m ; température 55° C.

QUESTIONS

C 1 DETERMINATION DU TRANSFORMATEUR HTA/BT

C1-1 Déterminez le courant d'emploi pour une unité de production (façonnage départ câble C1A et four départ câble C1F) puis pour l'ensemble des 7 unités de production.

Le schéma d'une unité de production est donné sur le document technique DT 1.

On suppose que tous les moteurs de l'unité (façonnage et four) ont un facteur de puissance identique : 0,85 ($\cos \varphi = 0,85$).

De plus, on considérera que l'ensemble des consommations des circuits auxiliaires de chaque ligne (façonnage ou four) est de 900 W avec un $\cos \varphi = 0,8$

On appliquera un coefficient d'utilisation de 1 au niveau de chaque récepteur de l'unité de façonnage et du four ($K_u = 1$), et un coefficient de simultanéité de 1 au niveau de l'ensemble des récepteurs de chaque unité ($K_s = 1$)

C1-2 Déterminez le courant d'emploi de l'ensemble de l'installation en prenant un coefficient de simultanéité pour l'ensemble des 7 unités de 0,8 ($K_s = 0,8$).

C1-3 Compte tenu de ce courant d'emploi déterminez la puissance du transformateur HT/BT alimentant les sept unités de production (Voir Annexe C1 page C4).

Pour la suite de l'étude le transformateur installé a une puissance de 1000 KVA, celui ci débite 85 % de son courant nominal ce qui correspond à un courant d'emploi $I_B = 1197$ A et on considérera que la ligne du four de l'unité 1 a un courant d'emploi $I_{Bf} = 190$ A.

C 2 Etude du schéma du TGBT et des différents départs

Réalisez le schéma unifilaire de l'installation comprenant le transformateur HT/BT (réseau BT en régime IT), une partie du TGBT (Disjoncteur source DS0, départ unité 1 comprenant les disjoncteurs D1A et D1F), les câbles alimentant l'unité 1 (C1A et C1F) et enfin les disjoncteurs de protection du four et du façonnage de l'unité 1 (Q1A et Q1F).

Tous les disjoncteurs employés sont magnéto-thermique.

C 3 Détermination des disjoncteurs de protection DS0, D1F, de leurs déclencheurs et du choix des canalisations

C3-1 Déterminez, à l'aide des documents techniques DT 2 et DT 3, le type des disjoncteurs, précisez leurs calibres, leurs courants de réglage ainsi que le type de déclencheur à associer. Vous ne ferez pas apparaître d'indications concernant leur pouvoir de coupure.

Vous présenterez vos résultats, sur votre copie, sous la forme du tableau suivant :

Repère Disjoncteur	IB	Ref Disjoncteur	In	Ref Déclencheur	Ir
DS0					
D1F					

Remarque :

Le client limite les possibilités de choix dans les disjoncteurs et déclencheurs en raison de problèmes de maintenance et de coût.

Gamme compact NS : Les déclencheurs devront être magnéto-thermique (TM-D ou TM-G)

Gamme compact C : Pas de spécificités pour le déclencheur.

C3-2 Déterminez, à l'aide du document technique DT 4 la section du câble C1F (ligne du four de l'unité 1). Vous présenterez vos résultats, sur votre copie sous la forme du tableau suivant :

Repère Câble	Lettre de sélection	$I_z = I_B$	K1	K2	K3	K	$I_{z'}$	S
C1F								

Réduisez si cela est possible la section du conducteur de protection (Voir Annexe C2 page C4).

C3-3 Déterminez à l'aide du document technique DT 4 la chute de tension au niveau du four de l'unité 1 (au niveau du disjoncteur Q1F). Cette chute de tension est-elle compatible avec les normes ? Pourquoi ?

C3-4 Déterminez à l'aide du document technique DT 5 le courant de court-circuit au niveau du TGBT (sortie de transformateur DS0, départ D1F)

C3-5 Donnez, à l'aide des documents techniques DT 2 et DT 3 les références complètes des disjoncteurs compte tenu des différents courants de court circuit qui viennent d'être déterminés. Vous indiquerez leurs pouvoirs de coupure.

C3-6 Compte tenu de la longueur de câble C1F et du disjoncteur qui le protège (D1F), vérifiez que la protection des personnes est assurée.

Pour cela, vous vérifierez que la longueur du câble C1F est bien inférieure à ce que préconise la norme en régime IT, compte tenu du disjoncteur utilisé. (Attention aux facteurs de correction $m = \frac{Sph}{Spe}$) Document technique DT 5.

Annexe C1 :

	Puissance du transformateur en KVA							
	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
237 V								
In (A)	1218	1535	1949	2436	3045	3899	4872	6090
Icc (A)	29708	37197	41821	42738	48721	57151	65840	76127
410 V								
In (A)	704	887	1127	1408	1760	2253	2816	3520
Icc (A)	17173	21501	24175	27080	30612	35650	40617	46949

Annexe C2 :

Réduction de la section du PE par la méthode simple (par valeur supérieure)

Elle consiste à utiliser un conducteur PE en fonction de la section des phases à condition que le même métal soit utilisé.

Ainsi, pour :	$Sph \leq 16 \text{ mm}^2$	$SPE = Sph$
	$16 < Sph \leq 35 \text{ mm}^2$	$SPE = 16 \text{ mm}^2$
	$Sph > 35 \text{ mm}^2$	$SPE = Sph/2$

PARTIE D

GESTION DES DEFAUTS DE LA LIGNE DE FAÇONNAGE

D 1 CHOIX ET CABLAGE DU BLOC LOGIQUE DE SECURITE

La norme exige de mettre en œuvre des blocs logiques de sécurité afin d'assurer la centralisation et le contrôle des arrêts d'urgence et des interrupteurs de sécurité présents sur les machines, dites à risque.

Les risques encourus lors de l'utilisation de cette ligne de façonnage ont été classés de catégorie 3⁽¹⁾.

Il a donc été décidé de mettre en œuvre ces blocs logiques de sécurité (un pour les arrêts d'urgence et un pour les interrupteurs de sécurité).

L'entreprise demandeuse du projet impose le type des blocs logiques de sécurité : Télémécanique PREVENTA.

Nous nous limiterons à l'étude du bloc logique de sécurité gérant les arrêts d'urgence

Pour répondre aux exigences de sécurité, un double contrôle des arrêts d'urgence sur deux canaux d'entrées dissociés est nécessaire.

La mise en service de ces modules de sécurité s'effectuera par un bouton poussoir : " Marche module 1 " (M.m1)

(1) Catégorie 3: Le système de commande doit être conçu de façon à ce que:

- Un défaut unique de la commande ne doit pas mener à la perte de la fonction sécurité
- Si cela est raisonnablement faisable, le défaut unique doit être détecté.

Questions

D 1-1 Déterminer, à l'aide du document technique DT 6 le type des blocs logiques de sécurité.

D 1-2 Etablir la liste des arrêts d'urgences implantés sur la machine (Voir présentation)

D 1-3 Etablir à l'aide du document technique DT 6 le schéma de raccordement du bloc logique de sécurité gérant les arrêts d'urgence (Document réponse DR 3).

On rappel que ce bloc logique sera utilisé avec des arrêts d'urgence à deux contacts à ouverture.

Vous représenterez sur le document réponse DR 3:

- Uniquement deux arrêts d'urgence de la chaîne de sécurité.
- La boucle de retour permettant la mise en marche du bloc logique et le contrôle de l'état des contacteurs de ligne lors de la mise en service du bloc logique.
- Les bobines des contacteurs de lignes KL1 et KL2 en sortie du bloc logique

D 2 GESTION DES MODES DE MARCHE ET D'ARRET

La conduite du système requiert plusieurs modes de marche et d'arrêt. Les enchaînements entre ces modes sont décrits par un GEMMA (voir document réponse DR3) qui prendra en compte les contraintes imposées par le client.

Deux modes de marche et d'arrêt ont été retenus pour la conduite finale du système:

- 1- La marche de production
- 2- Les arrêts de sécurité suivis des procédures de remise en route.

Questions

D 2-1 Donner, en fonction du GEMMA et selon un point de vue système, les grafcets de sûreté et de conduite.

Nota : Grafcet de sûreté : transition et forçage des grafcets .

D 2-2 Ce premier GEMMA ne répond pas tout à fait aux exigences du client.

En effet, suite à un arrêt d'urgence (passage dans la case D1 : Arrêt d'urgence), le technicien n'a pas la possibilité de reprendre une production en cours et doit forcément passer par une phase de « mise en situation initiale » (Case A6).

Cette procédure n'est pourtant pas toujours nécessaire dans le cas où l'incident, ayant entraîné l'arrêt d'urgence, serait décelé et réparé dans un temps suffisamment court pour que la pâte n'ai pas eu le temps de fermenter dans les zones de repos.

On mettra donc à disposition du technicien chargé de remettre en service la machine un commutateur d'initialisation permettant de sélectionner une reprise avec phase d'initialisation (INIT) ou une reprise en cours de production (INIT).

L'opérateur sélectionnera dans un premier temps le type de reprise choisi (en fonction de INIT ou de INIT) puis validera en appuyant sur un bouton poussoir de réarmement : REARM.

Dans le cas de la sélection d'une reprise en cours de cycle la machine restera à l'arrêt ; néanmoins le GEMMA évoluera en case " Arrêt obtenu " afin de préparer la remise en route. Un voyant indiquera qu'elle est prête à redémarrer, l'opérateur n'aura plus qu'à relancer le cycle par appui sur le bouton poussoir de départ cycle : Dcy .

D 2-2-1 Modifier le GEMMA afin de prendre en compte les changements dans les modes de marche.

(Document réponse DR 3).

PARTIE E

ETUDE DU FOUR ELECTRIQUE

PARTIE E : ETUDE DU FOUR ELECTRIQUE

E.1 - Description générale de l'installation :

Le chauffage du four tunnel est réparti en 3 zones de températures différentes.

Chaque zone est constituée d'une voûte et d'une sole.

Afin de contrôler la puissance de chauffe de la voûte et de la sole, on alimente chacune d'entre elles par un modulateur d'énergie.

Le moteur d'entraînement du tapis impose une cadence bien définie.
(voir schéma unifilaire DT 1).

E.2 – Descriptif technique :

- **Caractéristiques du four :**

➤ Répartition des puissances électriques sur le four tunnel :

1^{ère} Zone : longueur : 2,5 m . largeur : 0,8 m .

Puissance voûte au m² : 6,6 KW.

Puissance sole au m² : 12,5 KW.

2^{ème} Zone : longueur : 3,5 m. largeur : 0,8 m

Puissance voûte au m² : 7,6 KW .

Puissance sole au m²: 10 KW.

3^{ème} Zone : longueur : 6 m. largeur : 0,8 m.

Puissance voûte au m² : 4,5 KW.

Puissance sole au m²: 3,8 KW.

➤ Gradateur de puissance (train d'onde) Eurotherm TC2000 sans option avec une entrée 4-20 mA délivrée par un régulateur de température.

- **Caractéristique du réseau électrique :**

Réseau 3 x 400 V / 50 Hz + PE

Neutre non distribué

E.3 – Travail demandé :

En respectant les données du cahier des charges, en particulier le choix des modulateurs Eurotherm, et en vous appuyant sur les extraits de la documentation constructeur Eurotherm TC 2000 (DT 7 à DT 9), **répondez aux questions suivantes :**

E.3.1 - Définir en vous aidant des documents « identification » (DT 7) la codification du modulateur TH V1 (modulateur de la voûte en zone 1).

Pour la codification de l'unité , reproduire et compléter le tableau ci-dessous sur votre copie.

TH V1	Relevé ou calcul	Code unité
Série	Eurotherm	TC 2000
Branchements		
Courant nominal		
Tension nominale		
Alimentation auxiliaire		
Entrée A		
Entrée B		

E.3.2 - Rédiger le schéma de puissance du gradateur TH V1 par rapport aux documents « câblages ». (DT 8).

(compléter le schéma pré imprimé : document réponse **DR 4**).

E.3.3 – Adapter l'emplacement des cavaliers de configuration sur la carte commande à partir du tableau récapitulatif de configuration (DT 9).

(compléter la carte de commande: document réponse **DR 4**).

Nota : la configuration de l'unité s'effectue par des cavaliers mobiles sur la carte commande.

PI : Position indifférente

N : Cavalier non installé

1 : Position sur 1

0 : Position sur 0

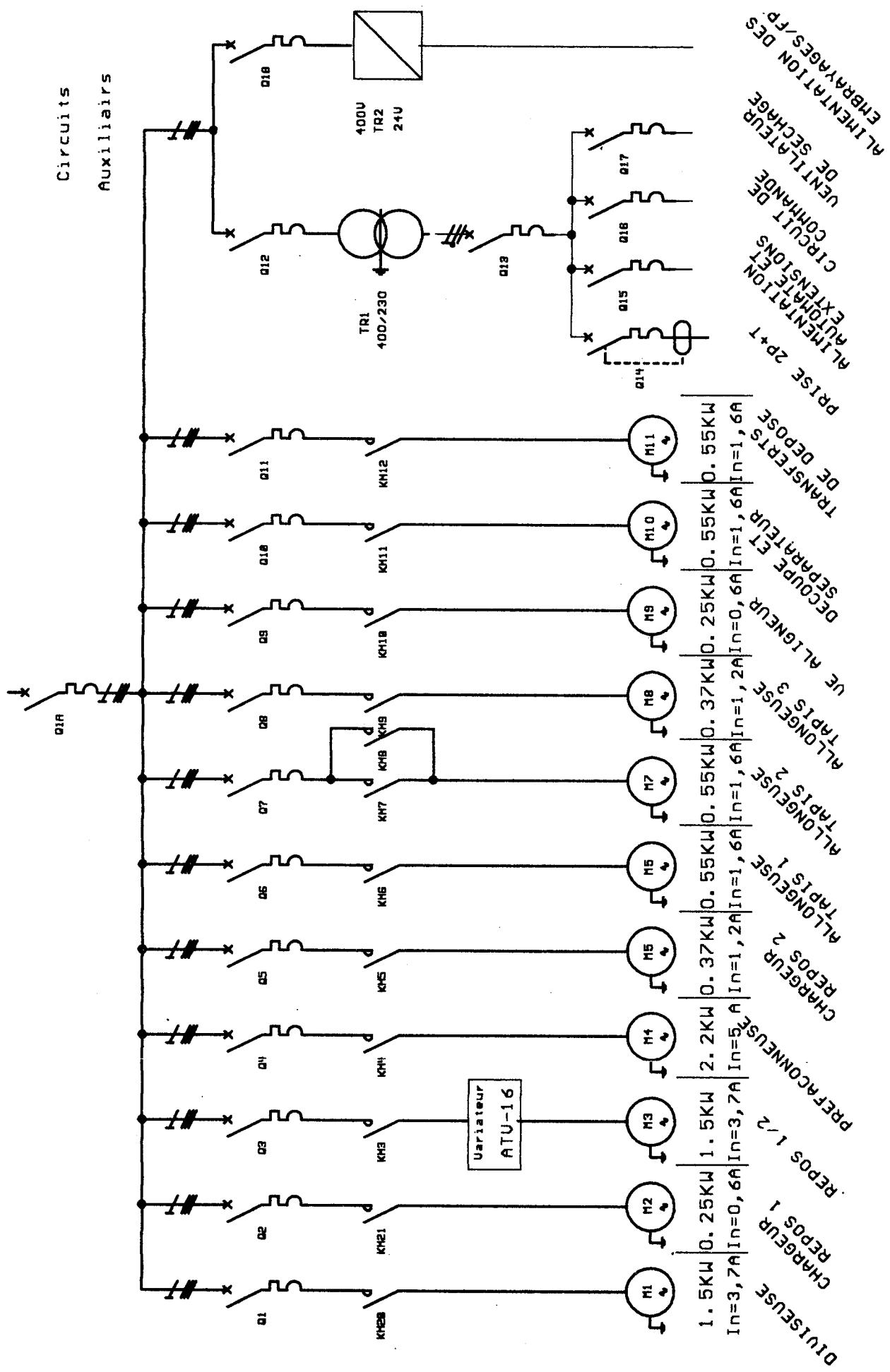
E.3.4 – Déterminer et représenter la forme du courant au niveau d'une résistance traversant le gradateur pour une puissance de 75% (document fonctionnement DT 9) et indiquer les différents temps TC, TNC et TM.

DOCUMENTATION DT 1 à DT 9

DOCUMENTS REPONSES DR 1 à DR 4

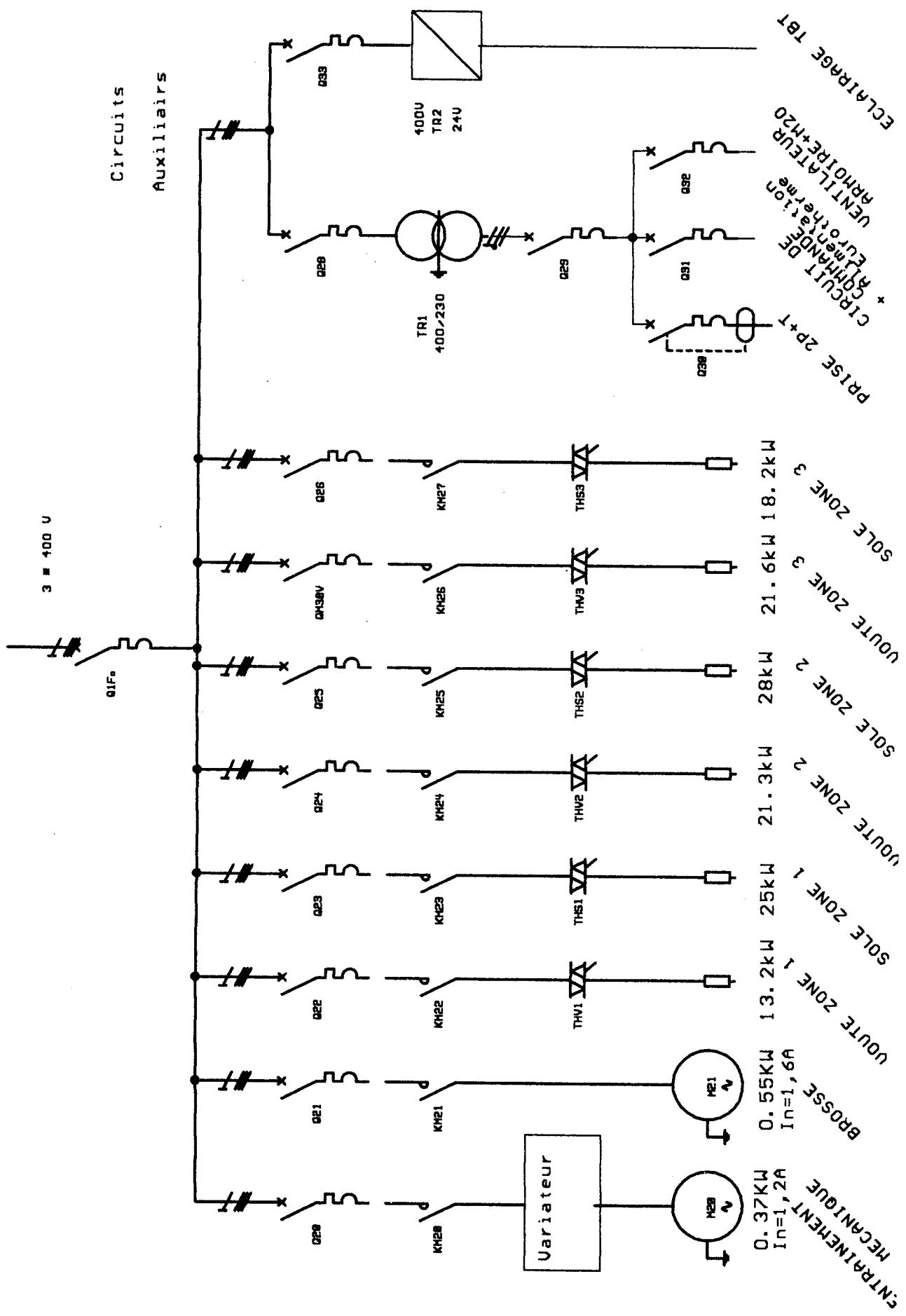
SCHEMA UNIFILAIRE FACONNAGE

DT 1



SCHEMA UNIFILAIRE FOUR

DT 1



Choix des disjoncteurs Multi 9

type de disjoncteur	TC16	TC16P	DPN ⁽¹⁾	DPN N	C32H	Reflex Ycan	C50a	C50N	C60H	C60L	C60L	NC100H	NC100LH	NC125H	NG125N	NC125L
Scourant assigné In (A)	16 à 30 °C	16 à 30 °C	40 à 30 °C	40 à 30 °C	39 à 20 °C	40 à 30 °C	53 à 30 °C ^a	53 à 40 °C	23 à 40 °C	23 à 40 °C	40 à 40 °C	63 à 40 °C	125 à 40 °C	125 à 40 °C	80 à 40 °C	
Tension assignée CA 50/60 Hz	240	240	240	240	240	240	440	440	440	440	440	440	440	440	500	500
Seulement Ile (V)	CC		60	60	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Tension d'isolation UI (V)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Tension assignée UV (V)	Uimp	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
de tenue aux chocs																
nombre de pôles	1:1 + N	1:1 + N	1+N	1+N	2:4	1	2:3-4	1	2:3-4	1	2:3-4	1	2:3-4	1	3-4	1
pouvoir de coupeur CC (A) ^(a)																
NF C 61-410	230 V	3000 ^(e)	4500 ^(e)	16000 ^(e)	14500 ^(e)	3000 (3000)	6000 (6000)	10000 (10000)								
EN 60898 (A eff.)	400 V	230/400 V			4500 ^(e)	3000 (3000)	6000 (6000)	10000 (10000)								
CEI 947-2 (VA eff.)	Icu ^(a)	130 V				10	20	50	50	50	50	50	50	50	50	50
NF C 63-120	240 V	4,5 ^(e)	6	7,5	16 ^(e)	5	10	20	25	25	25	25	25	25	25	25
415 V				2 (400 V) ^(h)	3 ^(e)	3 ^(e)	10	20	4 ^(e)	20	6 ^(e)	20	10 ^(e)	20	10 ^(e)	20
440 V					3	6	10	15	20	25	25	25	25	25	25	25
CS																
puissance de coupeur CC (A) ^(a)																
CEI 947-2	Icu	60 V			75% de Icu	75% de Icu	75% de Icu	75% de Icu	50% de Icu	75% de Icu	75% de Icu	75% de Icu				
NF C 63-120	125 V			15 (2B)	15 (2B)	10 (10) ^(g)	15 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	10 (10) ^(g)	25 (1D)	25 (1D)	25 (1D)
125 V						20 (2B) ^(g)	45 (3D) ^(g)	30 (3D) ^(g)	40 (3D) ^(g)	50 (3D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	30 (2D)	40 (3D)	40 (3D)
250 V						10 (2B) ^(g)	25 (4D) ^(g)	40 (4D) ^(g)	40 (4D) ^(g)	50 (3D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	60 (4D) ^(g)	20 (4P)	25 (4P)	25 (4P)
CS																
bloc déclencheur non interchangeable																
déclencheur statique																
magnéto-thermique non réglable																
thermique Ir (A)																
°C	-C-	-B-	-C'	-D-	-C-	-C-	-B-	-C'	-B-	-C'	-B-	-C'	-C'	-C-	-C-	-C-
10	1	1	1	1	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16	2	2	2	2	2	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
6	3	3	3	3	3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
16	4	4	4	4	4	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
10	6	6	6	6	6	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
16	10	10	10	10	10	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
16	16	16	16	16	16	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
couvre B ⁽ⁱ⁾																
couvre B ⁽ⁱⁱ⁾																
couvre D ⁽ⁱ⁾																
couvre D ⁽ⁱⁱ⁾																
couvre L ⁽ⁱ⁾																
couvre L ⁽ⁱⁱ⁾																
magnétiques seul type MA																
version lire prise avant																
bloc Vigil adaptable																
biocommande																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (1) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (2) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (3) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (4) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (5) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (6) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (7) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (8) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (9) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (10) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (11) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (12) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (13) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (14) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (15) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (16) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (17) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (18) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (19) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (20) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (21) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (22) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (23) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (24) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (25) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (26) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (27) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (28) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (29) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (30) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (31) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (32) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (33) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (34) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (35) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (36) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (37) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (38) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (39) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (40) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (41) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (42) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (43) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (44) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (45) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (46) NF C 63-120																
magasin de disjoncteur phase + neutre 'arf bleu' = Décl. (47) NF																

Choix des disjoncteurs Compact C

type de disjoncteur	C801N	C801H	C801L	C1001N	C1001H	C1001L	C125 IN	C125 IH
courant assuré en (A)	800 à 40 °C	800 à 40 °C	800 à 40 °C	1.000 à 40 °C	1.000 à 40 °C	1.000 à 40 °C	1.250 à 40 °C	1.250 à 40 °C
tension assurée en (V)	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz	AC 50/60 Hz
tension assurée de tenue aux chocs UIMP (kV)	8	8	8	8	8	8	8	8
nombre de pôles	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
pouvoir de coupe CA ultime (eu*)	85	100	150	100	150	150	85	100
selon CEI 947-2	380/415 V	50	100	70	150	150	50	70
• 0,3 s. 10 < A eff < 20	500 V	40	100	42	65	100	42	65
• 0,2 s. 10 < A eff < 50	660/690 V	40	100	50	100	100	40	50
Nema AB1 (O-F-C)	240 V	85	150	85	100	100	25	40
480 V	42	100	42	65	110	110	42	65
500 V	30	65	30	65	120	120	42	65
50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %
bloc déclencheur	■	■	■	■	■	■	■	■
déclencheur électronique	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in	■ 0,4 à 1 in
court retard Irm (réglable)*	sans	sans	sans	sans	sans	sans	sans	sans
type STR25DE	temporisation	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr (max 8 in)	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr (max 8 in)	1,5 à 10 lr
déclencheur électronique	seuil instantané (réglable)	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
long retard Irm (réglable)*	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr (max 8 in)	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr
type STR35SE	court retard Irm (réglable)	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3
déclencheur électronique (générateur)	seuil instantané (fixe)	15 in	8 in	15 in	15 in	8 in	15 in	15 in
type STR35GE	long retard Irm (réglable)*	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
déclencheur électronique (moteur)	court retard Irm (réglable)	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3
type STR45ME	temporisation (cran)	15 in	8 in	15 in	15 in	8 in	15 in	15 in
déclencheur électronique universel	seuil instantané (fixe)	15 in	8 in	15 in	15 in	8 in	15 in	15 in
type STR45AE	long retard Irm (réglable)*	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
déclencheur électronique universel	court retard Irm (réglable)	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr	0,5 à 10 lr
type STR45UE	temporisation (cran)	20 in	20 in	20 in	20 in	20 in	20 in	20 in
déclencheur électronique universel	seuil instantané (fixe)	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
type STR45UE	long retard Irm (réglable)*	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr (max 8 in)	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr			
déclencheur électronique universel	court retard Irm (réglable)	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3
type STR45UE	temporisation (cran)	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in
déclencheur électronique universel	seuil instantané (fixe)	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
type STR45UE	long retard Irm (réglable)*	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr (max 8 in)	1,5 à 10 lr	1,5 à 10 lr			
déclencheur électronique universel	court retard Irm (réglable)	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3
type STR45UE	temporisation (cran)	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in
déclencheur électronique universel	seuil instantané (fixe)	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in	0,4 à 1 in
type STR45UE	long retard Irm (réglable)*	2 à 15 in	2 à 15 in	2 à 15 in	2 à 15 in	2 à 15 in	2 à 15 in	2 à 15 in
déclencheur électronique universel	court retard Irm (réglable)	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3	0,0 1 0,2 0,3
type STR45UE	temporisation (cran)	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in	23 in
version	seuil instantané	sans	sans	sans	sans	sans	sans	sans
Viscompact	fixe	PAV	PAR	PAV	PAR	PAV	PAV	PAR
Bloc déclencheur	débrancheable	■	■	■	■	■	■	■
Visucompact		■	■	■	■	■	■	■
Bloc déclencheur		■	■	■	■	■	■	■
sectionnement pleinement apparent		■	■	■	■	■	■	■
intervalleur Compact		■	■	■	■	■	■	■
protection défaut terre ⁽¹⁾		■	■	■	■	■	■	■
contrôle de charge ⁽²⁾		■	■	■	■	■	■	■
indication de défauts ⁽³⁾		■	■	■	■	■	■	■
communication ⁽⁴⁾		■	■	■	■	■	■	■

(1) 310 A en version débranchable
 (2) 1,60 A en version débranchable
 (3) Temporisation long retard fixe
 (4) Temporisation long retard réglable par cran.
 Note : Pour les caractéristiques électriques des contacts auxiliaires et des déclencheurs voltmétriques, voir chapitre K2, 1 à K6.

Détermination des sections de câbles

Les tableaux ci-dessous permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les trois facteurs de correction K1, K2 et K3 :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant.

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

température ambiante (°C)	localisation	polythylène de vinyle (PVC)	éthylène propylène (EPR)
10	(caoutchouc)	1,29	1,22
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71

de

correction de : 0,70 x 0,97 x 0,68 = 0,66

On choisira une valeur normalisée de I_2 juste supérieure à 23 A.
Le courant admissible dans la canalisation est $I_2 = 25$ A.

Détermination de la section

On choisira une valeur correspondant à la ligne E, dans la colonne PRs.

La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Le facteur de correction K1 donné par le tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K_1 \times K_2 \times K_3$, est donc $1 \times 0,75 \times 0,91$, soit 0,68.

On choisira une valeur correspondant à la ligne F, dans la colonne PRs.

La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est F.

Le facteur de correction K1 donné par le tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K_1 \times K_2 \times K_3$, est donc $1 \times 0,75 \times 0,91$, soit 0,68.

On choisira une valeur correspondant à la ligne G, dans la colonne PRs.

La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est G.

Le facteur de correction K1 donné par le tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K_1 \times K_2 \times K_3$, est donc $1 \times 0,75 \times 0,91$, soit 0,68.

Lettre de sélection

lettre de sélection	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs	facteur de correction K2	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs	facteur de correction K2
B	1	1,2	3	4
B	2	1,00	0,80	0,70
C	3	1,00	0,85	0,79
C	4	1,00	0,88	0,82
E, F	5	1,00	0,88	0,82
E, F	6	1,00	0,88	0,82
E, F	7	1,00	0,88	0,82
E, F	8	1,00	0,88	0,82
E, F	12	1,00	0,80	0,80
E, F	16	1,00	0,79	0,79
E, F	20	1,00	0,78	0,78
E, F	24	1,00	0,77	0,75
E, F	32	1,00	0,75	0,73
E, F	48	1,00	0,73	0,72
E, F	64	1,00	0,72	0,72
E, F	96	1,00	0,70	0,70

Facteur de correction K2

lettre de sélection des câbles (jointifs)	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs	facteur de correction K2	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs	facteur de correction K2
B, C	1	1,00	0,80	0,70
C	2	1,00	0,85	0,79
C	3	1,00	0,88	0,82
E, F	4	1,00	0,88	0,82
E, F	5	1,00	0,88	0,82
E, F	6	1,00	0,88	0,82
E, F	7	1,00	0,88	0,82
E, F	8	1,00	0,88	0,82
E, F	12	1,00	0,80	0,80
E, F	16	1,00	0,79	0,79
E, F	20	1,00	0,78	0,78
E, F	24	1,00	0,77	0,75
E, F	32	1,00	0,75	0,73
E, F	48	1,00	0,73	0,72
E, F	64	1,00	0,72	0,72
E, F	96	1,00	0,70	0,70

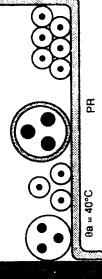


fig. n° 40°C

La lettre de sélection donnée par le tableau

correspondant est E.

Le facteur de correction K1 donné par le

tableau correspondant, est 1.

Le facteur de correction K2, donné par le

tableau correspondant, est 0,75.

Le facteur de correction K3, donné par le

tableau correspondant, est 0,91.

Le coefficient K, qui est $K_1 \times K_2 \times K_3$, est

donc $1 \times 0,75 \times 0,91$, soit 0,68.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de I_2 juste supérieure à 23 A.

Le courant admissible dans la canalisation est $I_2 = 25$ A.

L'intensité I_2 choisie prenant en compte le

coefficent K est $I_2 = 250,68 = 36,8$ A.

En se placant sur la ligne correspondant à la

lettre de sélection E, dans la colonne PRs,

on choisit la valeur immédiatement

supérieure à 36,8 A, soit, ici, 42 A dans le

cas du cuivre qui correspond à une section

de 4 mm² cuivre ou, dans le cas de

l'aluminium 43 A, qui correspond à une

section de 6 mm² aluminium.

Détermination de la section minimale

lettres de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2) par branche ou PR ou MDFM ou PR
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC
O	isolant PVC ou PVC
P	isolant PVC ou PVC
Q	isolant PVC ou PVC
R	isolant PVC ou PVC
S	isolant PVC ou PVC
T	isolant PVC ou PVC
U	isolant PVC ou PVC
V	isolant PVC ou PVC
W	isolant PVC ou PVC
X	isolant PVC ou PVC
Y	isolant PVC ou PVC
Z	isolant PVC ou PVC
A	isolant PVC ou PVC
B	isolant PVC ou PVC
C	isolant PVC ou PVC
D	isolant PVC ou PVC
E	isolant PVC ou PVC
F	isolant PVC ou PVC
G	isolant PVC ou PVC
H	isolant PVC ou PVC
I	isolant PVC ou PVC
J	isolant PVC ou PVC
K	isolant PVC ou PVC
L	isolant PVC ou PVC
M	isolant PVC ou PVC
N	isolant PVC ou PVC

Détermination des chutes de tension admissibles

Calcul de la chute de tension en ligne en régime permanent

La chute de tension en ligne en régime permanent est à prendre dans des conditions d'utilisation du réseau dans des conditions normales limitées fixées par les constructeurs des récepteurs.

Le tableau ci-dessous donne les formules utilisées pour le calcul de la chute de tension.

Plus simplement, les tableaux ci-dessous donnent la chute de tension en % dans 100 m de câble, en 400 V/50 Hz triphasé, en fonction de la section du câble et du courant qui circule dans le fil (du récepteur). Ces valeurs sont données pour un $\cos \phi = 0.95$ dans le cas d'un moteur et de 1 pour un récepteur non induit.

Ces tableaux peuvent être utilisés pour des longueurs de câble $L = 100 \text{ m}$: suffit d'appliquer au résultat le coefficient $L/100$.

Chute de tension dans 100 m de câble en 400 V/50 Hz triphasé (%)

cable		cuivre	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150
S (mm²)	I (A)														
1	0,5	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	1,5	1	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	2,6	1,6	0,6	0,4	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	8,4	5	3,2	2	1,4	0,8	0,5	—	—	—	—	—	—	—	
5	20	6,1	4	2,6	1,6	1	0,6	—	—	—	—	—	—	—	
6	25	7,9	5	3,3	2	1,3	0,8	0,6	—	—	—	—	—	—	
7	32	6,3	4,2	2,6	1,6	1,1	0,8	0,5	—	—	—	—	—	—	
8	40	7,9	5,3	3,2	2,1	1,4	0,7	0,5	—	—	—	—	—	—	
9	50	6,7	4,1	2,5	1,6	1,2	0,9	0,6	0,5	—	—	—	—	—	
10	63	8,4	5,6	3,2	2,1	1,5	1,0	0,8	0,6	—	—	—	—	—	
11	70	6,4	3,5	2,2	1,3	0,9	0,7	0,5	0,5	—	—	—	—	—	
12	80	8	5	3,3	2,4	1,7	1,3	1	0,8	0,7	—	—	—	—	
13	90	4,4	4,1	2,6	1,9	1,2	0,9	0,7	0,6	0,5	—	—	—	—	
14	100	5,3	5,3	3,9	2,8	2,1	1,6	1,4	1,1	0,9	—	—	—	—	
15	120	6,4	4,9	3,5	2,6	2	1,6	1,4	1,1	0,9	—	—	—	—	
16	150	6	4,3	3,2	2,5	2	1,7	1,4	1,1	0,9	—	—	—	—	
17	180	6,5	5,6	4,1	3,2	2,5	2	1,7	1,4	1,1	0,9	—	—	—	
18	200	6	6,9	5,1	4	3,3	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,9	—	
19	250	6,5	6,5	5	4,1	3,2	2,5	2	1,7	1,4	1,1	0,9	—	—	
20	300	6	6,9	5,1	4	3,3	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,9	—	
21	400	6,5	6,5	5	4,1	3,2	2,5	2	1,7	1,4	1,1	0,9	—	—	
22	500	6	6,9	5,1	4	3,3	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,9	—	

Ces pages vous aident à déterminer les chutes de tension en ligne, afin de vérifier

- la conformité aux normes et réglementations en vigueur
- la tension d'alimentation vue par le récepteur
- l'adaptation aux imparfaits d'exécution.

cable	cuivre	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	aluminium
S (mm²)	I (A)														
1	0,6	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	1,3	0,7	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3	1,9	1	0,7	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	6	1,3	1,9	2	0,8	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	10	1,5	2,3	2,7	1,4	0,9	0,6	—	—	—	—	—	—	—	
6	15	1,9	3,7	2,4	1,4	0,9	0,6	—	—	—	—	—	—	—	
7	20	2,4	4,6	3,6	2,9	2,3	1,4	0,9	0,6	—	—	—	—	—	
8	25	2,9	5,6	4,6	3,2	2,4	1,6	1,1	0,9	0,6	—	—	—	—	
9	32	3,5	6,5	5,3	4,1	3,2	2,1	1,4	1,1	0,9	—	—	—	—	
10	40	4,1	7,4	6,1	4,6	3,6	2,4	1,6	1,1	0,9	—	—	—	—	
11	50	5,7	9,3	7,1	5,7	4,6	3,2	2,1	1,4	1,1	0,9	—	—	—	
12	63	7,9	11,3	9,1	7,1	5,7	4,1	2,7	1,7	1,4	1,1	0,9	—	—	
13	70	8,4	12,1	9,6	7,6	6,1	4,6	3,2	2,1	1,4	1,1	0,9	—	—	
14	80	9,7	13,5	11,3	8,9	7,1	5,2	3,8	2,7	1,7	1,4	1,1	0,9	—	
15	90	10,7	15,1	12,1	9,1	7,9	5,5	4,7	3,3	2,4	1,9	1,5	1,3	1,0	
16	120	14,9	18,7	15,1	11,1	9,1	6,1	4,3	3,2	2,4	1,6	1,3	1,0	0,8	
17	150	16,5	20,3	16,1	12,1	10,1	7,1	5,6	4,4	3,2	2,4	1,6	1,3	1,0	
18	200	21,5	23,9	19,1	14,1	12,1	8,1	6,1	5,2	4,1	3,2	2,4	1,6	1,3	
19	250	24,5	27,1	21,1	16,1	14,1	10,1	7,1	6,1	5,2	4,1	3,2	2,4	1,6	
20	300	26,5	29,3	23,1	18,1	16,1	12,1	9,1	8,1	7,2	6,1	5,2	4,1	3,2	
21	400	30,5	33,5	27,1	21,1	19,1	15,1	12,1	11,1	10,1	9,1	8,1	7,1	6,1	
22	500	34,5	37,5	31,1	25,1	23,1	19,1	16,1	15,1	14,1	13,1	12,1	11,1	10,1	

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

Calcul de la chute de tension en ligne en régime permanent

Formules de calcul de chute de tension alimentation

monophasé : deux phases

monophasé : phase et neutre

triphasé : trois phases (avec ou sans neutre)

Un tension nominale entre phases et neutre

Vn tension nominale entre phase et neutre

en % multihuit des valeurs car $\sqrt{3}$: 73

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3} \times 1000 \text{ V} \times 1000 \text{ A} = 1000 \text{ kVA}$

pour $\sqrt{3}$

Détermination des courants de court-circuits (Icc)

K42 Etude d'une installation
électrique : DS 2013

K41
1c

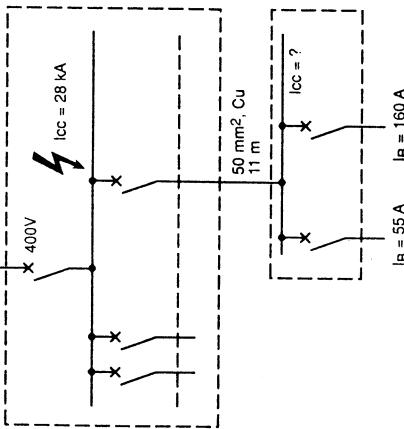
Détermination des courants de court-circuits (Icc)

Evaluation du Icc aval en fonction du Icc amont

Les tableaux page suivante donnent rapidement une bonne évaluation de l'intensité de court-circuit aval en un point du réseau connaîtant :

■ la longueur, la section et la constitution du câble aval.

Il suffit ensuite de choisir un disjoncteur ayant un pouvoir de coupe supérieur à l'Icc aval. Si l'on désire des valeurs plus précises, il est possible de réaliser un calcul détaillé (comme indiqué en page K7) ou d'utiliser le logiciel Ecad 3. En outre, la technique de filtration permet, si un disjoncteur limitateur est placé en amont, d'installer, en aval, des disjoncteurs de pouvoir de coupe inférieur au courant de court-circuit prescrit (voir page K17).



Exemple
Soit un réseau représenté sur la figure ci-dessous.

Sur le tableau page suivante des conducteurs cuivre, pour la ligne correspondant à la section du câble, soit 50 mm², choisir la valeur la plus proche, par défaut, de la longueur du câble, ici 11 m. L'intersection de la colonne comportant cette valeur avec la ligne correspondant à la valeur la plus proche, par excès de l'intensité de court-circuit aval, ici la ligne 20 kA, indique la valeur du courant de court-circuit recherché, soit Icc = 19 A. Installer un disjoncteur Munt 9 NC/100/LH calibre 63 A (Pdc 50 kA) pour le départ 55 A et un disjoncteur Compact NS160N calibre 160 A (Pdc 35 kA) pour le départ 160 A.

Câble (réseau 400 V)
longueur de la canalisation (en m)

	Câble (réseau 400 V)		longueur de la canalisation (en m)	
	section des conducteurs de phase (mm ²)		0,8	1
1,5			1	1,3
2,5			0,8	1,7
4			1,3	2,1
6			0,8	2,5
10			0,8	3
16	0,9	1,1	0,8	4
25	1,5	1,9	1,5	5
35	1,5	2,1	1,5	6
50	1,5	2,1	1,5	7
70	1,5	3	1,5	8
95	0,9	1	2	9
120	0,8	1	1,1	10
150	1,2	1,4	1,2	11
185	1,2	1,4	1,2	12
240	1,5	1,8	1,5	13
300	1,5	1,8	1,5	14
2x120	1,7	2,2	1,7	15
2x150	2	2,3	2	16
2x185	2	2,3	2	17
3x120	2,5	2,9	2,5	18
3x150	2,5	2,9	2,5	19
3x185	2,5	2,9	2,5	20
2x115	2,9	3,5	2,9	21
2x140	2,9	3,5	2,9	22
2x165	2,9	3,5	2,9	23
2x190	2,9	3,5	2,9	24
2x215	2,9	3,5	2,9	25
2x240	2,9	3,5	2,9	26
2x265	2,9	3,5	2,9	27
2x290	2,9	3,5	2,9	28
2x315	2,9	3,5	2,9	29
2x340	2,9	3,5	2,9	30
2x365	2,9	3,5	2,9	31
2x390	2,9	3,5	2,9	32
2x415	2,9	3,5	2,9	33
2x440	2,9	3,5	2,9	34
2x465	2,9	3,5	2,9	35
2x490	2,9	3,5	2,9	36
2x515	2,9	3,5	2,9	37
2x540	2,9	3,5	2,9	38
2x565	2,9	3,5	2,9	39
2x590	2,9	3,5	2,9	40
2x615	2,9	3,5	2,9	41
2x640	2,9	3,5	2,9	42
2x665	2,9	3,5	2,9	43
2x690	2,9	3,5	2,9	44
2x715	2,9	3,5	2,9	45
2x740	2,9	3,5	2,9	46
2x765	2,9	3,5	2,9	47
2x790	2,9	3,5	2,9	48
2x815	2,9	3,5	2,9	49
2x840	2,9	3,5	2,9	50
2x865	2,9	3,5	2,9	51
2x890	2,9	3,5	2,9	52
2x915	2,9	3,5	2,9	53
2x940	2,9	3,5	2,9	54
2x965	2,9	3,5	2,9	55
2x990	2,9	3,5	2,9	56
2x1015	2,9	3,5	2,9	57
2x1040	2,9	3,5	2,9	58
2x1065	2,9	3,5	2,9	59
2x1090	2,9	3,5	2,9	60
2x1115	2,9	3,5	2,9	61
2x1140	2,9	3,5	2,9	62
2x1165	2,9	3,5	2,9	63
2x1190	2,9	3,5	2,9	64
2x1215	2,9	3,5	2,9	65
2x1240	2,9	3,5	2,9	66
2x1265	2,9	3,5	2,9	67
2x1290	2,9	3,5	2,9	68
2x1315	2,9	3,5	2,9	69
2x1340	2,9	3,5	2,9	70
2x1365	2,9	3,5	2,9	71
2x1390	2,9	3,5	2,9	72
2x1415	2,9	3,5	2,9	73
2x1440	2,9	3,5	2,9	74
2x1465	2,9	3,5	2,9	75
2x1490	2,9	3,5	2,9	76
2x1515	2,9	3,5	2,9	77
2x1540	2,9	3,5	2,9	78
2x1565	2,9	3,5	2,9	79
2x1590	2,9	3,5	2,9	80
2x1615	2,9	3,5	2,9	81
2x1640	2,9	3,5	2,9	82
2x1665	2,9	3,5	2,9	83
2x1690	2,9	3,5	2,9	84
2x1715	2,9	3,5	2,9	85
2x1740	2,9	3,5	2,9	86
2x1765	2,9	3,5	2,9	87
2x1790	2,9	3,5	2,9	88
2x1815	2,9	3,5	2,9	89
2x1840	2,9	3,5	2,9	90
2x1865	2,9	3,5	2,9	91
2x1890	2,9	3,5	2,9	92
2x1915	2,9	3,5	2,9	93
2x1940	2,9	3,5	2,9	94
2x1965	2,9	3,5	2,9	95
2x1990	2,9	3,5	2,9	96
2x2015	2,9	3,5	2,9	97
2x2040	2,9	3,5	2,9	98
2x2065	2,9	3,5	2,9	99
2x2090	2,9	3,5	2,9	100
2x2115	2,9	3,5	2,9	101
2x2140	2,9	3,5	2,9	102
2x2165	2,9	3,5	2,9	103
2x2190	2,9	3,5	2,9	104
2x2215	2,9	3,5	2,9	105
2x2240	2,9	3,5	2,9	106
2x2265	2,9	3,5	2,9	107
2x2290	2,9	3,5	2,9	108
2x2315	2,9	3,5	2,9	109
2x2340	2,9	3,5	2,9	110
2x2365	2,9	3,5	2,9	111
2x2390	2,9	3,5	2,9	112
2x2415	2,9	3,5	2,9	113
2x2440	2,9	3,5	2,9	114
2x2465	2,9	3,5	2,9	115
2x2490	2,9	3,5	2,9	116
2x2515	2,9	3,5	2,9	117
2x2540	2,9	3,5	2,9	118
2x2565	2,9	3,5	2,9	119
2x2590	2,9	3,5	2,9	120
2x2615	2,9	3,5	2,9	121
2x2640	2,9	3,5	2,9	122
2x2665	2,9	3,5	2,9	123
2x2690	2,9	3,5	2,9	124
2x2715	2,9	3,5	2,9	125
2x2740	2,9	3,5	2,9	126
2x2765	2,9	3,5	2,9	127
2x2790	2,9	3,5	2,9	128
2x2815	2,9	3,5	2,9	129
2x2840	2,9	3,5	2,9	130
2x2865	2,9	3,5	2,9	131
2x2890	2,9	3,5	2,9	132
2x2915	2,9	3,5	2,9	133
2x2940	2,9	3,5	2,9	134
2x2965	2,9	3,5	2,9	135
2x2990	2,9	3,5	2,9	136
2x3015	2,9	3,5	2,9	137
2x3040	2,9	3,5	2,9	138
2x3065	2,9	3,5	2,9	139
2x3090	2,9	3,5	2,9	140
2x3115	2,9	3,5	2,9	141
2x3140	2,9	3,5	2,9	142
2x3165	2,9	3,5	2,9	143
2x3190	2,9	3,5	2,9	144
2x3215	2,9	3,5	2,9	145
2x3240	2,9	3,5	2,9	146
2x3265	2,9	3,5	2,9	147
2x3290	2,9	3,5	2,9	148
2x3315	2,9	3,5	2,9	149
2x3340	2,9	3,5	2,9	150
2x3365	2,9	3,5	2,9	151
2x3390	2,9	3,5	2,9	152
2x3415	2,9	3,5	2,9	153
2x3440	2,9	3,5	2,9	154
2x3465	2,9	3,5	2,9	155
2x3490	2,9	3,5	2,9	156
2x3515	2,9	3,5	2,9	157
2x3540	2,9	3,5	2,9	158
2x3565	2,9	3,5	2,9	159
2x3590	2,9	3,5	2,9	160
2x3615	2,9	3,5	2,9	161
2x3640	2,9	3,5	2,9	162
2x3665	2,9	3,5	2,9	163
2x3690	2,9	3,5	2,9	164
2x3715	2,9	3,5	2,9	165
2x3740	2,9	3,5	2,9	166
2x3765	2,9	3,5	2,9	167
2x3790	2,9	3,5	2,9	168
2x3815	2,9	3,5	2,9	169
2x3840	2,9	3,5	2,9	170
2x3865	2,9	3,5	2,9	171
2x3890	2,9	3,5	2,9	172
2x3915	2,9	3,5	2,9	173
2x3940	2,9	3,5	2,9	174
2x3965	2,9	3,5	2,9	175
2x3990	2,9	3,5	2,9	176
2x4015	2,9	3,5	2,9	177
2x4040	2,9	3,5	2,9	178
2x4065	2,9	3,5	2,9	179
2x4090	2,9	3,5	2,9	180
2x4115	2,9	3,5	2,9	181
2x4140	2,9	3,5	2,9	182
2x4165	2,9	3,5	2,9	183
2x4190	2,9	3,5	2,9	184
2x4215	2,9	3,5	2,9	185
2x4240	2,9	3,5	2,9	186
2x4265	2,9	3,5	2,9	187
2x4290	2,9	3,5	2,9	188
2x4315	2,9	3,5	2,9	189
2x4340	2,9	3,5	2,9	190
2x4365	2,9	3,5	2,9	191
2x4390	2,9	3,5	2,9	192
2x4415	2,9	3,5	2,9	193
2x4440	2,9	3,5	2,9	194
2x4465	2,9	3,5	2,9	195
2x4490	2,9	3,5	2,9	196
2x4515	2,9	3,5	2,9	197
2x4540	2,9	3,5	2,9	198
2x4565	2,9	3,5	2,9	199
2x4590	2,9	3,5	2,9	200
2x4615	2,9	3,5	2,9	201
2x4640	2,9	3,5	2,9	202
2x4665	2,9	3,5	2,9	203
2x4690	2,9	3,5	2,9	204
2x4715	2,9	3,5	2,9	205
2x4740	2,9	3,5	2,9	206
2x4765	2,9	3,5	2,9	207
2x4790	2,9	3,5	2,9	208
2x4815	2,9	3,5	2,9	209
2x4840	2,9	3,5	2,9	210
2x4865	2,9	3,5		

Régime de neutre IT

Longueurs maximales des canalisations

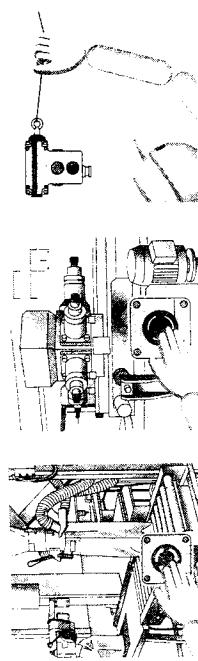
NS100N/H/L														
Déclencheur type TM-G					Déclencheur type MA									
Réseau triphasé 400 V, câble cuivre, Sph = Spe, U _o = 50 V en schéma IT, neutre non distribué.														
(1) Pour les réseaux 230 V entre phases, appliquer un coefficient 0,57 supplémentaire. Pour les réseaux 230 V entre phases, appliquer ce coefficient supplémentaire.														
Sphases	calibre (A)	(mm²)	In (A)	Im (A)	Sphases	calibre (A)	(mm²)	In (A)	Im (A)					
1	1	63	15	15	1	63	63	1000	1000					
2	1	67	17	17	2	63	63	1000	1000					
3	1	64	19	19	3	63	63	1000	1000					
4	0,6	0,4	51	53	4	63	63	1000	1000					
5	0,62	0,41	52	53	5	63	63	1000	1000					
6	0,62	0,41	51	53	6	63	63	1000	1000					
7	0,62	0,41	51	53	7	63	63	1000	1000					
8	0,62	0,41	51	53	8	63	63	1000	1000					
9	0,62	0,41	51	53	9	63	63	1000	1000					
10	0,62	0,41	51	53	10	63	63	1000	1000					
11	0,62	0,41	51	53	11	63	63	1000	1000					
12	0,62	0,41	51	53	12	63	63	1000	1000					
13	0,62	0,41	51	53	13	63	63	1000	1000					
14	0,62	0,41	51	53	14	63	63	1000	1000					
15	0,62	0,41	51	53	15	63	63	1000	1000					
16	0,62	0,41	51	53	16	63	63	1000	1000					
17	0,62	0,41	51	53	17	63	63	1000	1000					
18	0,62	0,41	51	53	18	63	63	1000	1000					
19	0,62	0,41	51	53	19	63	63	1000	1000					
20	0,62	0,41	51	53	20	63	63	1000	1000					
21	0,62	0,41	51	53	21	63	63	1000	1000					
22	0,62	0,41	51	53	22	63	63	1000	1000					
23	0,62	0,41	51	53	23	63	63	1000	1000					
24	0,62	0,41	51	53	24	63	63	1000	1000					
25	0,62	0,41	51	53	25	63	63	1000	1000					
26	0,62	0,41	51	53	26	63	63	1000	1000					
27	0,62	0,41	51	53	27	63	63	1000	1000					
28	0,62	0,41	51	53	28	63	63	1000	1000					
29	0,62	0,41	51	53	29	63	63	1000	1000					
30	0,62	0,41	51	53	30	63	63	1000	1000					
31	0,62	0,41	51	53	31	63	63	1000	1000					
32	0,62	0,41	51	53	32	63	63	1000	1000					
33	0,62	0,41	51	53	33	63	63	1000	1000					
34	0,62	0,41	51	53	34	63	63	1000	1000					
35	0,62	0,41	51	53	35	63	63	1000	1000					
36	0,62	0,41	51	53	36	63	63	1000	1000					
37	0,62	0,41	51	53	37	63	63	1000	1000					
38	0,62	0,41	51	53	38	63	63	1000	1000					
39	0,62	0,41	51	53	39	63	63	1000	1000					
40	0,62	0,41	51	53	40	63	63	1000	1000					
41	0,62	0,41	51	53	41	63	63	1000	1000					
42	0,62	0,41	51	53	42	63	63	1000	1000					
43	0,62	0,41	51	53	43	63	63	1000	1000					
44	0,62	0,41	51	53	44	63	63	1000	1000					
45	0,62	0,41	51	53	45	63	63	1000	1000					
46	0,62	0,41	51	53	46	63	63	1000	1000					
47	0,62	0,41	51	53	47	63	63	1000	1000					
48	0,62	0,41	51	53	48	63	63	1000	1000					
49	0,62	0,41	51	53	49	63	63	1000	1000					
50	0,62	0,41	51	53	50	63	63	1000	1000					
51	0,62	0,41	51	53	51	63	63	1000	1000					
52	0,62	0,41	51	53	52	63	63	1000	1000					
53	0,62	0,41	51	53	53	63	63	1000	1000					
54	0,62	0,41	51	53	54	63	63	1000	1000					
55	0,62	0,41	51	53	55	63	63	1000	1000					
56	0,62	0,41	51	53	56	63	63	1000	1000					
57	0,62	0,41	51	53	57	63	63	1000	1000					
58	0,62	0,41	51	53	58	63	63	1000	1000					
59	0,62	0,41	51	53	59	63	63	1000	1000					
60	0,62	0,41	51	53	60	63	63	1000	1000					
61	0,62	0,41	51	53	61	63	63	1000	1000					
62	0,62	0,41	51	53	62	63	63	1000	1000					
63	0,62	0,41	51	53	63	63	63	1000	1000					
64	0,62	0,41	51	53	64	63	63	1000	1000					
65	0,62	0,41	51	53	65	63	63	1000	1000					
66	0,62	0,41	51	53	66	63	63	1000	1000					
67	0,62	0,41	51	53	67	63	63	1000	1000					
68	0,62	0,41	51	53	68	63	63	1000	1000					
69	0,62	0,41	51	53	69	63	63	1000	1000					
70	0,62	0,41	51	53	70	63	63	1000	1000					
71	0,62	0,41	51	53	71	63	63	1000	1000					
72	0,62	0,41	51	53	72	63	63	1000	1000					
73	0,62	0,41	51	53	73	63	63	1000	1000					
74	0,62	0,41	51	53	74	63	63	1000	1000					
75	0,62	0,41	51	53	75	63	63	1000	1000					
76	0,62	0,41	51	53	76	63	63	1000	1000					
77	0,62	0,41	51	53	77	63	63	1000	1000					
78	0,62	0,41	51	53	78	63	63	1000	1000					
79	0,62	0,41	51	53	79	63	63	1000	1000					
80	0,62	0,41	51	53	80	63	63	1000	1000					
81	0,62	0,41	51	53	81	63	63	1000	1000					
82	0,62	0,41	51	53	82	63	63	1000	1000					
83	0,62	0,41	51	53	83	63	63	1000	1000					
84	0,62	0,41	51	53	84	63	63	1000	1000					
85	0,62	0,41	51	53	85	63	63	1000	1000					
86	0,62	0,41	51	53	86	63	63	1000	1000					
87	0,62	0,41	51	53	87	63	63	1000	1000					
88	0,62	0,41	51	53	88	63	63	1000	1000					
89	0,62	0,41	51	53	89	63	63	1000	1000					
90	0,62	0,41	51	53	90	63	63	1000	1000					
91	0,62	0,41	51	53	91	63	63	1000	1000					
92	0,62	0,41	51	53	92	63	63	1000	1000					
93	0,62	0,41	51	53	93	63	63	1000	1000					
94	0,62	0,41	51	53	94	63	63	1000	1000					
95	0,62	0,41	51	53	95	63	63	1000	1000					
96	0,62	0,41	51	53	96	63	63	1000	1000					
97	0,62	0,41	51	53	97	63	63	1000	1000					
98	0,62	0,41	51	53	98	63	63	1000	1000					
99	0,62	0,41	51	53	99	63	63	1000	1000					
100	0,62	0,41	51	53	100	63	63	1000	1000					
101	0,62	0,41	51	53	101	63	63	1000	1000					
102	0,62	0,41	51	53	102	63	63	1000	1000					
103	0,62	0,41	51	53	103	63	63	1000	1000					
104	0,62	0,41	51	53	104	63	63	1000	1000					
105	0,62	0,41	51	53	105	63	63	1000	1000					
106	0,62	0,41	51	53	106	63	63	1000	1000					
107	0,62	0,41	51	53	107	63	63	1000	1000					
108	0,62	0,41	51	53	108	63	63	1000	1000					
109	0,62	0,41	51	53	109	63	63	1000	1000					
110	0,62	0,41	51	53	110	63	63	1000	1000					
111	0,62	0,41	51	53	111	63	63	1000	1000					
112	0,62	0,41	51	53	112	63	63	1000	1000					
113	0,62	0,41	51	53	113	63	63	1000	1000					
114	0,62	0,41	51	53	114	63	63	1000	1000					
115	0,62	0,41	51	53	115	63	63	1000	1000					
116	0,62	0,41	51	53	116	63	63	1000	1000					
117	0,62	0,41	51	53	117	63	63	1000	1000					
118	0,62	0,41	51	53	118	63	63	1000	1000					
119	0,62	0,41	51	53	119	63	63	1000	1000					
120	0,62	0,41	51	53	120	63	63	1000	1000					
121	0,62	0,41	51	53	121	63	63	1000	1000					
122	0,62	0,41	51	53	122	63	63	1000	1000					
123	0,62	0,41	51	53	123	63	63							

Constituants pour applications de sécurité

Modules de sécurité PREVENTA

Guide de choix

Applications



Modules



Conformité aux normes	Ensembles machines
	IEC 204-1, EN 292, EN 418, PIEN 1921, DIN 60204-1, BS 2771-1, DIN VDE 0113-1, NF C 75-130, NF E 09-053
	EN 60204-1, BS 2771-1, DIN VDE 0113-1, NF C 75-130, NF E 09-053
	EN 854-1, catégorie 4 EN 854-1, catégorie 4 (contacts à ouverture directe) EN 854-1, catégorie 3 (contacts à ouverture retardée) EN 1088, EN 674 type III A

Nombre de circuits	2 F°
De sécurité	3 F° à ouverture directe + 2 F° à ouverture retardée
Supplémentaires	1 O°
Véhiculation	4 DEL
Alimentation	2 DEL



Temp de synchronisme entre les sorties	Infini
Tension sur les canaux d'entrée	> 24 V
Version 2xV48 V	= 24 V



Type de modules	4/16
	4/16



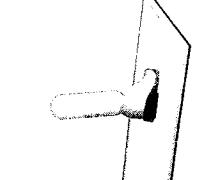
Type de modules	4/21
	4/21



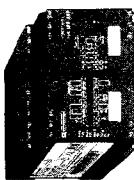
4/27



4/27



Pour surveillance d'arrêt d'urgence, d'interrupteurs de position, de commande bimétallique et laps et butoirs sensibles



IEC 204-1, EN 292, EN 418, PIEN 1921, DIN 60204-1, BS 2771-1, DIN VDE 0113-1, NF C 75-130, NF E 09-053	IEC 204-1, EN 292, EN 418, PIEN 1921, DIN 60204-1, BS 2771-1, DIN VDE 0113-1, NF C 75-130, NF E 09-053
EN 854-1, catégorie 4 EN 854-1, catégorie 4 (contacts à ouverture directe) EN 1088, EN 674 type III A	EN 854-1, catégorie 4 EN 854-1, catégorie 4 (contacts à ouverture directe) EN 1088, EN 674 type III A

3 F°	2 F°
+ 2 F° à ouverture retardée	-
1 O°	1 O°
-	-
4 DEL	4 DEL
~ st = 24 V ~ et = 24 V ~ 115 V ~ 230 V	~ st = 24 V ~ et = 48 V ~ 115 V ~ 230 V

6 F°	5 F°
-	-
1 O°	1 O°
-	-
4 DEL	4 DEL
~ st = 24 V ~ et = 48 V ~ 115 V ~ 230 V	~ st = 24 V ~ et = 48 V ~ 115 V ~ 230 V

300 ms (démarrage automatique)	300 ms (démarrage automatique)
-	-
24 VAC	24 VAC
~ 115 V/230 V	~ 115 V/230 V
48 VAC	48 VAC

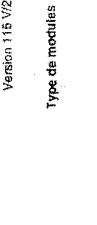
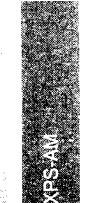
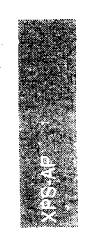
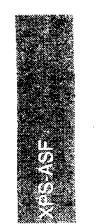
24 VAC	24 VAC
-	-
~ 115 V/230 V	~ 115 V/230 V
48 VAC	48 VAC

24 VAC	24 VAC
-	-
~ 115 V/230 V	~ 115 V/230 V
48 VAC	48 VAC

24 VAC	24 VAC
-	-
~ 115 V/230 V	~ 115 V/230 V
48 VAC	48 VAC

24 VAC	24 VAC
-	-
~ 115 V/230 V	~ 115 V/230 V
48 VAC	48 VAC

DT 6



Constituants pour applications de sécurité

Modules de sécurité PREVENTA pour surveillance d'Arrêt d'urgence et d'interrupteurs de position

Schémas, raccordements

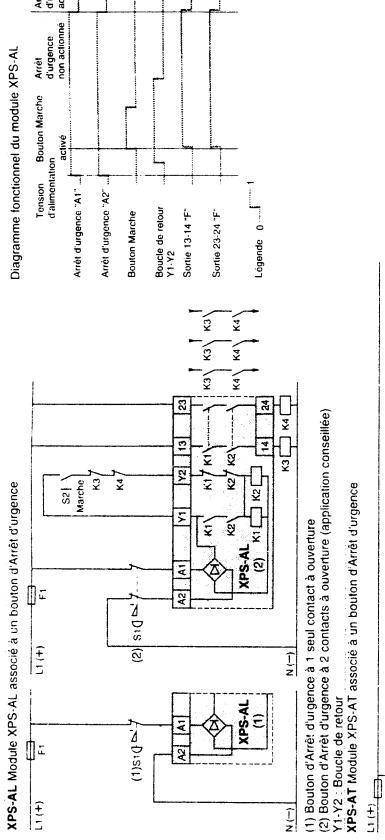


Diagramme fonctionnel du module XPS-AL

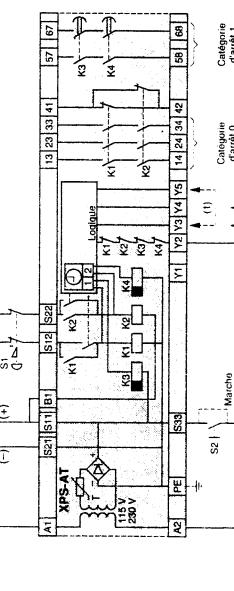
The diagram illustrates the functional architecture of the XPS-AL module. It features a central integrated circuit (XPS-AL) with various pins connected to external components. Key connections include:

- Power:** Pin 1 (L1(+)) connects to F1, which powers the XPS-AL and other components like S1 and S2.
- Switches:** S1 (Marche) and S2 (Arrêt) are connected to the XPS-AL via pins 12 and 13.
- Sensors:** A1 (Bouton Marche) and A2 (Bouton Arrêt) are connected to the XPS-AL via pins 14 and 15.
- Relays:** K1 through K4 are controlled by the XPS-AL via pins 16 through 19.
- Outputs:** K1-K4 are connected to various outputs: K1 to Y1/Y2 (Boucle de retour), K2 to Y3/Y4 (Sortie 13-14 °F), K3 to Y5/Y6 (Sortie 23-24 °F), and K4 to Y7/Y8 (Sortie 0-100 °F).
- Timing:** The XPS-AL includes a timer section with pins 20-23 and a logic section with pins 24-27.

Legend:

- (1) Bouton d'arrêt d'urgence à seul contact à ouverture
- (2) Bouton d'arrêt d'urgence à contacts à ouverture (application conseillée)

XPS-AL Module XPS-AL associé à un bouton d'arrêt d'urgence



Categorie

Category

(+) (+)

(-) (-)

XPS-A1

115 V
230 V

Marche

S2

SS1

SS2

SS3

PE

Y1

Y2

Y3

Y4

Y5

Y6

Y7

Y8

Y9

Y10

Y11

Y12

Y13

Y14

Y15

Y16

Y17

Y18

Y19

Y20

Y21

Y22

Y23

Y24

Y25

Y26

Y27

Y28

Y29

Y30

Y31

Y32

Y33

Y34

Y35

Y36

Y37

Y38

Y39

Y40

Y41

Y42

Y43

Y44

Y45

Y46

Y47

Y48

Y49

Y50

Y51

Y52

Y53

Y54

Y55

Y56

Y57

Y58

Y59

Y60

Y61

Y62

Y63

Y64

Y65

Y66

Y67

Y68

Y69

Y70

Y71

Y72

Y73

Y74

Y75

Y76

Y77

Y78

Y79

Y80

Y81

Y82

Y83

Y84

Y85

Y86

Y87

Y88

Y89

Y90

Y91

Y92

Y93

Y94

Y95

Y96

Y97

Y98

Y99

Y100

Y101

Y102

Y103

Y104

Y105

Y106

Y107

Y108

Y109

Y110

Y111

Y112

Y113

Y114

Y115

Y116

Y117

Y118

Y119

Y120

Y121

Y122

Y123

Y124

Y125

Y126

Y127

Y128

Y129

Y130

Y131

Y132

Y133

Y134

Y135

Y136

Y137

Y138

Y139

Y140

Y141

Y142

Y143

Y144

Y145

Y146

Y147

Y148

Y149

Y150

Y151

Y152

Y153

Y154

Y155

Y156

Y157

Y158

Y159

Y160

Y161

Y162

Y163

Y164

Y165

Y166

Y167

Y168

Y169

Y170

Y171

Y172

Y173

Y174

Y175

Y176

Y177

Y178

Y179

Y180

Y181

Y182

Y183

Y184

Y185

Y186

Y187

Y188

Y189

Y190

Y191

Y192

Y193

Y194

Y195

Y196

Y197

Y198

Y199

Y200

Y201

Y202

Y203

Y204

Y205

Y206

Y207

Y208

Y209

Y210

Y211

Y212

Y213

Y214

Y215

Y216

Y217

Y218

Y219

Y220

Y221

Y222

Y223

Y224

Y225

Y226

Y227

Y228

Y229

Y230

Y231

Y232

Y233

Y234

Y235

Y236

Y237

Y238

Y239

Y240

Y241

Y242

Y243

Y244

Y245

Y246

Y247

Y248

Y249

Y250

Y251

Y252

Y253

Y254

Y255

Y256

Y257

Y258

Y259

Y260

Y261

Y262

Y263

Y264

Y265

Y266

Y267

Y268

Y269

Y270

Y271

Y272

Y273

Y274

Y275

Y276

Y277

Y278

Y279

Y280

Y281

Y282

Y283

Y284

Y285

Y286

Y287

Y288

Y289

Y290

Y291

Y292

Y293

Y294

Y295

Y296

Y297

Y298

Y299

Y300

Y301

Y302

Y303

Y304

Y305

Y306

Y307

Y308

Y309

Y310

Y311

Y312

Y313

Y314

Y315

Y316

Y317

Y318

Y319

Y320

Y321

Y322

Y323

Y324

Y325

Y326

Y327

Y328

Y329

Y330

Y331

Y332

Y333

Y334

Y335

Y336

Y337

Y338

Y339

Y340

Y341

Y342

Y343

Y344

Y345

Y346

Y347

Y348

Y349

Y350

Y351

Y352

Y353

Y354

Y355

Y356

Y357

Y358

Y359

Y360

Y361

Y362

Y363

Y364

Y365

Y366

Y367

Y368

Y369

Y370

Y371

Y372

Y373

Y374

Y375

Y376

Y377

Y378

Y379

Y380

Y381

Y382

Y383

Y384

Y385

Y386

Y387

Y388

Y389

Y390

Y391

Y392

Y393

Y394

Y395

Y396

Y397

Y398

Y399

Y400

Y401

Y402

Y403

Y404

Y405

Y406

Y407

Y408

Y409

Y410

Y411

Y412

Y413

Y414

Y415

Y416

Y417

Y418

Y419

Y420

Y421

Y422

Y423

Y424

Y425

Y426

Y427

Y428

Y429

Y430

Y431

Y432

Y433

Y434

Y435

Y436

Y437

Y438

Y439

Y440

Y441

Y442

Y443

Y444

Y445

Y446

Y447

Y448

Y449

Y450

Y451

Y452

Y453

Y454

Y455

Y456

Y457

Y458

Y459

Y460

Y461

Y462

Y463

Y464

Y465

Y466

Y467

Y468

Y469

Y470

Y471

Y472

Y473

Y474

Y475

Y476

Y477

Y478

Y479

Y480

Y481

Y482

Y483

Y484

Y485

Y486

Y487

Y488

Y489

Y490

Y491

Y492

Y493

Y494

Y495

Y496

Y497

Y498

Y499

Y500

Y501

Y502

Y503

Y504

Y505

Y506

Y507

Y508

Y509

Y510

Y511

Y512

Y513

Y514

Y515

Y516

Y517

Y518

Y519

Y520

Y521

Y522

Y523

Y524

Y525

Y526

Y527

Y528

Y529

Y530

Y531

Y532

Y533

Y534

Y535

Y536

Y537

Y538

Y539

Y540

Y541

Y542

Y543

Y544

Y545

Y546

Y547

Y548

Y549

Y550

Y551

Y552

Y553

Y554

Y555

Y556

Y557

Y558

Y559

Y560

Y561

Y562

Y563

Y564

Y565

Y566

Y567

Y568

Y569

Y570

Y571

Y572

Y573

Y574

Y575

Y576

Y577

Y578

Y579

Y580

Y581

Y582

Y583

Y584

Y585

Y586

Y587

Y588

Y589

Y590

Y591

Y592

Y593

Y594

Y595

Y596

Y597

Y598

Y599

Y600

Y601

Y602

Y603

Y604

Y605

Y606

Y607

Y608

Y609

Y610

Y611

Y612

Y613

Y614

Y615

Y616

Y617

Y618

Y619

Y620

Y621

Y622

Y623

Y624

Y625

Y626

Y627

Y628

Y629

Y630

Y631

Y632

Y633

Y634

Y635

Y636

Y637

Y638

Y639

Y640

Y641

Y642

Y643

Y644

Y645

Y646

Y647

Y648

Y649

Y650

Y651

Y652

Y653

Y654

Y655

Y656

Y657

Y658

Y659

Y660

Y661

Y662

Y663

Y664

Y665

Y666

Y667

Y668

Y669

Y670

Y671

Y672

Y673

Y674

Y675

Y676

Y677

Y678

Y679

Y680

Y681

Y682

Y683

Y684

Y685

Y686

Y687

Y688

Y689

Y690

Y691

Y692

Y693

Y694

Y695

Y696

Y697

Y698

Y699

Y700

Y701

Y702

Y703

Y704

Y705

Y706

Y707

Y708

Y709

Y710

Y711

Y712

Y713

Y714

Y715

Y716

Y717

Y718

Y719

Y720

Y721

Y722

Y723

Y724

Y725

Y726

Y727

Y728

Y729

Y730

Y731

Y732

Y733

Y734

Y735

Y736

Y737

Y738

Y739

Y740

Y741

Y742

Y743

Y744

Y745

Y746

Y747

Y748

Y749

Y750

Y751

Y752

Y753

Y754

Y755

Y756

Y757

Y758

Y759

Y760

Y761

Y762

Y763

Y764

Y765

Y766

Y767

Y768

Y769

Y770

Y771

Y772

Y773

Y774

Y775

Y776

Y777

Y778

Y779

Y780

Y781

Y782

Y783

Y784

Y785

Y786

Y787

Y788

Y789

Y790

Y791

Y792

Y793

Y794

Y795

Y796

Y797

Y798

Y799

Y800

Y801

Y802

Y803

Y804

Y805

Y806

Y807

Y808

Y809

Y810

Y811

Y812

Y813

Y814

Y815

Y816

Y817

Y818

Y819

Y820

Y821

Y822

Y823

Y824

Y825

Y826

Y827

Y828

Y829

Y830

Y831

Y832

Y833

Y834

Y835

Y836

Y837

Y838

Y839

Y840

Y841

Y842

Y843

Y844

Y845

Y846

Y847

Y848

Y849

Y850

Y851

Y852

Y853

Y854

Y855

Y856

Y857

Y858

Y859

Y860

Y861

Y862

Y863

Y864

Y865

Y866

Y867

Y868

Y869

Y870

Y871

Y872

Y873

Y874

Y875

Y876

Y877

Y878

Y879

Y880

Y881

Y882

Y883

Y884

Y885

Y886

Y887

Y888

Y889

Y890

Y891

Y892

Y893

Y894

Y895

Y896

Y897

Y898

Y899

Y900

Y901

Y902

Y903

Y904

Y905

Y906

Y907

Y908

Y909

Y910

Y911

Y912

Y913

Y914

Y915

Y916

Y917

Y918

Y919

Y920

Y921

Y922

Y923

Y924

Y925

Y926

Y927

Y928

Y929

Y930

Y931

Y932

Y933

Y934

Y935

Y936

Y937

Y938

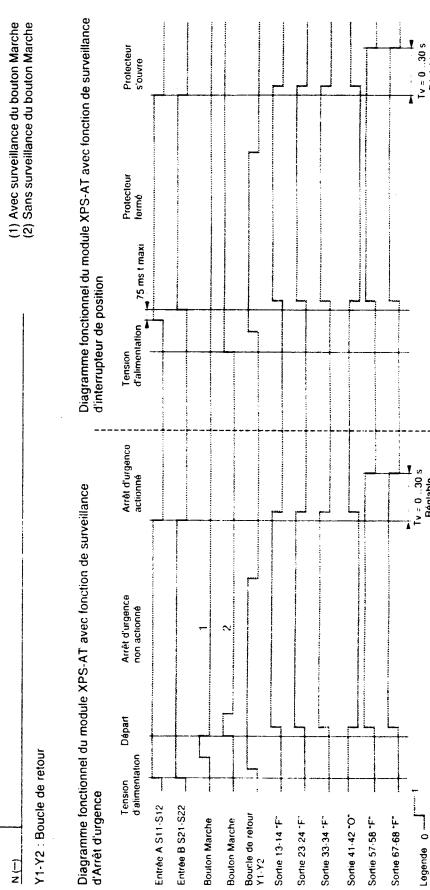
Y939

Y940

Y941

Y942

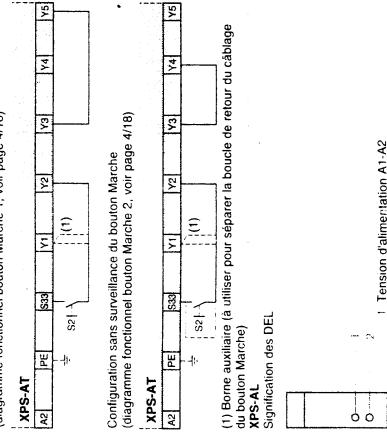
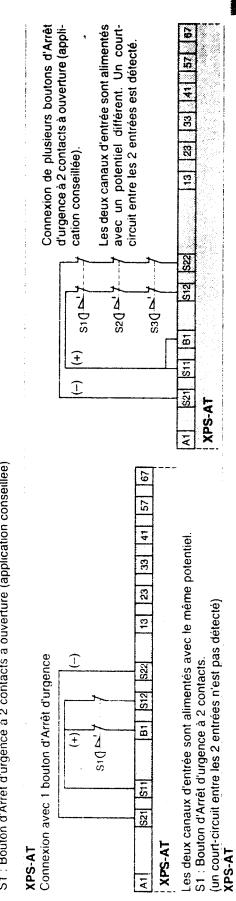
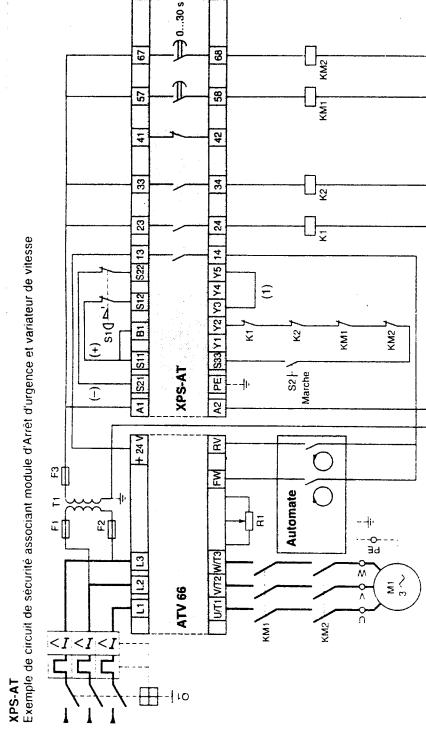
Y943</b



Constituants pour applications de sécurité

Modules de sécurité PREVENTA
pour surveillance d'Arrêt d'urgence et d'interrupteurs de position

Schémas, raccordements



Configuration sans surveillance du bouton Marche (diagramme fonctionnel bouton Marche 1, voir page 4/18)

XPS-AT

A2	PE	S33	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
↓				↓			
S21		(1)					

XPS-AT

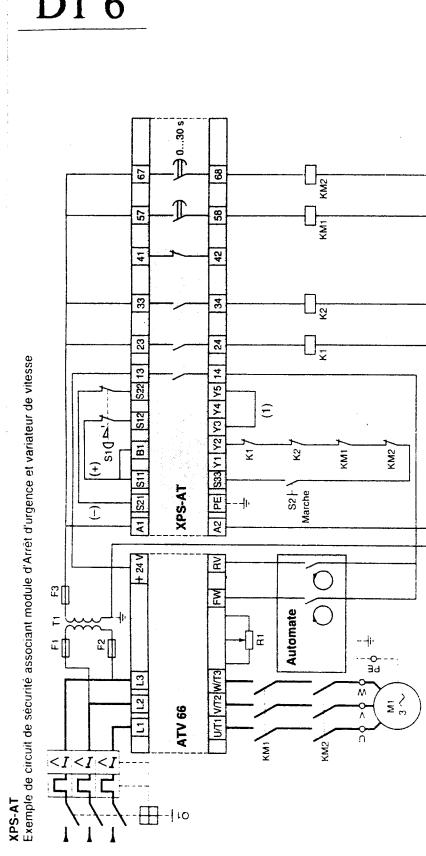
A2	PE	S33	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
↓				↓			
S21		(1)					

(1) Bonne auxiliarie à utiliser pour séparer la boucle de retour du câblage

XPS-AL

Signification des DEL

! Tension d'alimentation A1-A2



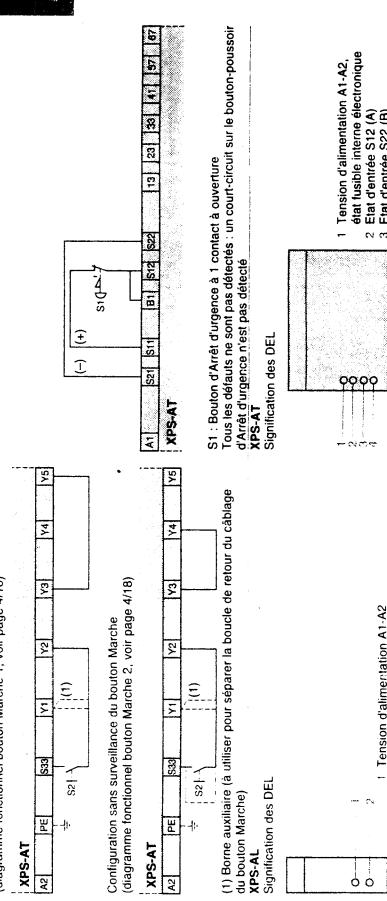
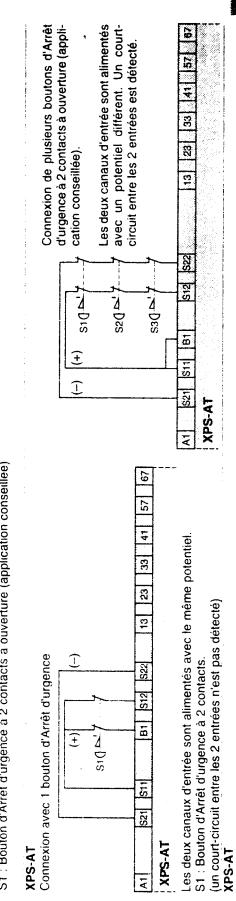
The diagram illustrates a safety circuit and a variable speed drive (VSD) control system.

XPS-AT Safety Interlock Module:

- Inputs:** F1, T1, F3, L1, L2, L3, +24V, -24V.
- Outputs:** S1, S2, B1, B2, S3, S4, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6, K1, K2, KM1, KM2.
- Timing:** A timer labeled "0...30 s" is connected between outputs S3 and S4.

ATV 66 Variable Speed Drive:

- Inputs:** U/I/T, V/R2/W/R3, F/W, R/V.
- Outputs:** KM1, KM2, M1 (3~).
- Control:** The XPS-AT module provides logic signals (S1, S2, B1, B2, S3, S4, Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6) to the VSD's control terminals.
- Power:** The VSD is powered by a three-phase motor M1 (3~).



Configuration sans surveillance du bouton Marche
(diagramme fonctionnel bouton Marche 2, voir page 4/8)

XPS-AT

A2	[PE]	S3a	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
	+	S2					
	-						

XPS-AT

A1	[PE]	S3a	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
	+	S2					
	-						

(1) Bonne auxiliaire à utiliser pour séparer la boucle de retour du câblage du bouton Marche.

XPS-AT

Signification des DEL

XPS-AT

Signification des DEL

S1 : Bouton d'arrêt d'urgence à 1 contact à ouverture

Tous les défauts ne sont pas détectés : un court-circuit sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence n'est pas détecté

XPS-AT

Signification des DEL

1 Tension d'alimentation A1-A2
2 Déf. utilisable interne électronique
3 Eau détentée S12 (A)
4 Eau détentée S22 (R)

Chapitre 1 IDENTIFICATION DES UNITÉS

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA SÉRIE TC2000

La série TC2000 des unités à thyristors est destinée au contrôle de puissance électrique de charges industrielles triphasées ou monophasées.

La série TC2000 se compose, suivant le mode de fonctionnement, de deux types d'unités :

- **Les contacteurs statiques** (fonctionnement logique).
Les unités pilotées par un signal logique, fonctionnent en **Tout ou rien**, et délivrent la puissance maximale dans la charge lorsque le signal de commande est présent.

• Les gradateurs de puissance (fonctionnement analogique).

Les unités commandées par un signal analogique délivrent une puissance de sortie proportionnelle au signal d'entrée en conduction des thyristors en **Train d'ondes** comportant un nombre entier d'alternances.

Pour les contacteurs statiques ainsi que pour les gradateurs de puissance, l'amorçage des thyristors et la mise hors conduction sont synchronisés au zéro de tension pour chaque phase, supprimant les fronts raides de courant qui sont générateurs de perturbations du réseau.

Les unités de la série TC2000 se composent de **deux voies à thyristors**, ce qui permet d'avoir deux types de branchement :

- branchement triphasé
- branchement monophasé.

En branchement triphasé les unités de la série TC2000 contrôlent **deux phases** d'une charge triphasée branchée en triangle fermé ou en étoile sans neutre (montage 3 fils). Dans cette configuration **un seul signal de commande** est utilisé.

En branchement monophasé les unités de la série TC2000 se comportent comme deux unités monophasées intégrées dans le même boîtier, contrôlant **deux charges monophasées** indépendantes par deux signaux de commande différents.

Par simple modification des positions des cavaliers sur la carte de commande, l'unité de la série TC2000 peut être configurée pour contrôler une charge triphasée en montage trois fils ou pour contrôler deux charges monophasées.

La gamme des courants nominaux des unités de puissance de la série TC2000 s'étend de **60 A à 500 A** (en 3 modèles de boîtier) sous des tensions nominales de **120 à 500 V**.

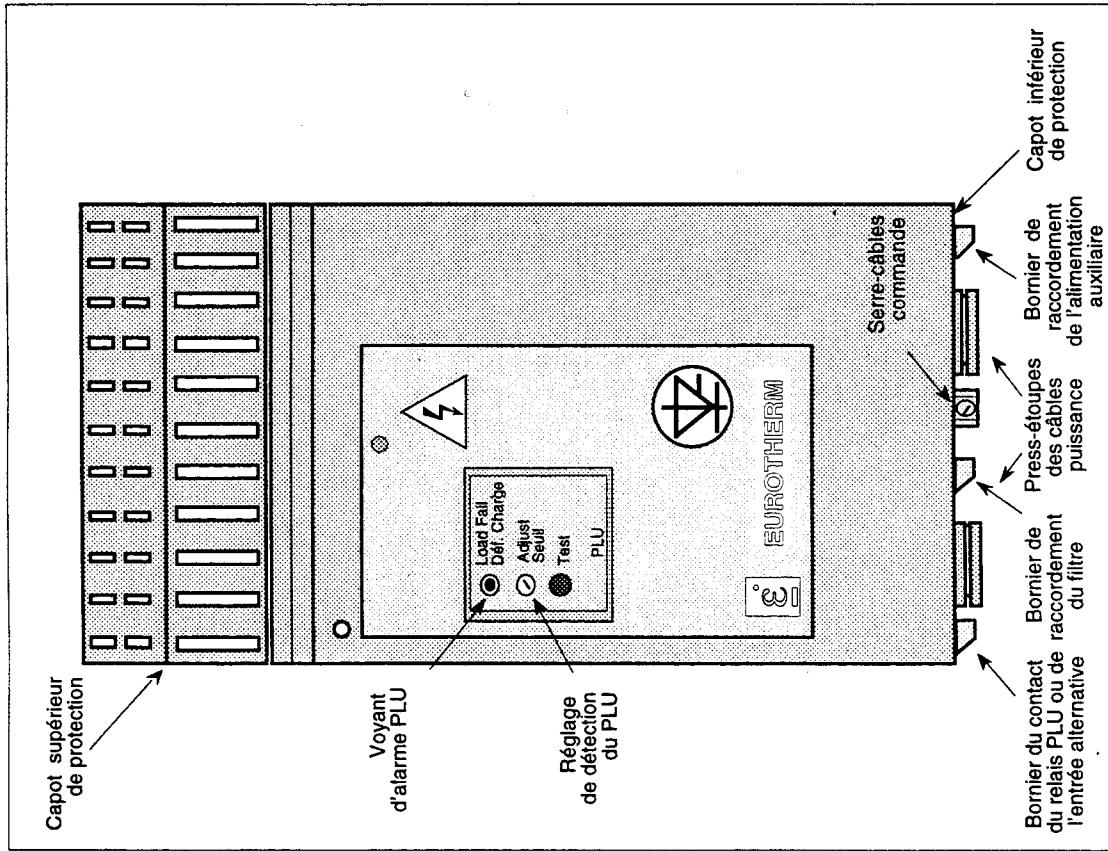


Figure 1-1 Vue générale de l'unité de puissance de la série TC2000 (option PLU ou IPU)

CODIFICATION DES UNITÉS

Série / Branchement	Courant nominal	Tension nominale auxiliaire	Alimentation / Entrée / Entrée Options / 00 A B
---------------------	-----------------	-----------------------------	---

Série	Code	Tension nominale entre phases	Code
Contateurs statiques et gradateurs de puissance	TC2000	120 volts	120V
		240 volts	240V
		277 volts	277V
		440 volts	440V
		480 volts	480V
		500 volts	500V

Branchement	Code	Pour d'autres tensions contacter votre Agence Eurotherm	
Triphasé.	02		
2 phases contrôlées	21		

Monophasé.
2 phases indépendante

Courant nominal	Code	Alimentation auxiliaire	Code
Sans alimentation auxiliaire (contacteurs statiques 60 et 75 A sans option PLL)	000	Réseau monophasé 230/115 V :	
60 ampères	60A	100 volts	100V
75 ampères	75A	110 volts	110V
100 ampères	100A	115 volts	115V
150 ampères	150A	120 volts	120V
250 ampères	250A	200 volts	200V
300 ampères	300A	220 volts	220V
400 ampères	400A	230 volts	230V
500 ampères	500A	240 volts	240V

Entrée A	Code	Entrée B	Code
Branchement triphasé ou branchement monophasé voie A		Branchement triphasé	000
Gradateurs de puissance :		Gradateurs de puissance.	
Conduction des thyristors «Train d'ondes»		Conduction des thyristors «Train d'ondes»	
Signal analogique : 0-5 volts	0V5	Signal analogique : 0-5 volts	0V5
1-5 volts	1V5	1-5 volts	1V5
0-10 volts	0V10	0-10 volts	0V10
2-10 volts	2V10	2-10 volts	2V10
0-20 millampères	0mA20	0-20 millampères	0mA20
4-20 millampères	4mA20	4-20 millampères	4mA20
Contacteurs statiques :		Contacteurs statiques,	
Conduction des thyristors «Tout ou rien»		Conduction des thyristors «Tout ou rien»	
Signal logique continu	LGC	Branchement monophasé voie B	
Signal logique 100 à 240 Vac (uniquement en triphasé)	ACL	Signal logique continu	LGC

Options	Code
Détection de déséquilibre entre les phases (uniquement en branchement triphasé; signal analogique ou logique continu)	PLU
• contact du relais ouvert en alarme • contact du relais fermé en alarme	IPU
Micro-contacts de détection de fusion fusibles Sans fusibles internes	FUMS
Filtres CEM internes (100 A et 150 A nominal)	NOFUSE
	FILT

DT 7

- Branchement triphasé sur réseau 440 V
- Courant nominal d'une phase de la charge 120 A
- Alimentation auxiliaire 240 V et Commande analogique 0-5 V
- Système de détection de déséquilibre entre phases, contact relais ouvert en alarme
- Microcontacts de détection de fusion fusibles et Filtres CEM internes.

Codification : TC2000 / 02 / 150A / 440V / 240V / 0V5 / 00 / PLU / FUMS / FILT / 00

SCHÉMAS DE BRANCHEMENT DE PUISSANCE

⚠ Le câblage de l'installation par l'utilisateur sur le réseau doit être effectué à l'aide d'un dispositif approprié de coupure et de protection.

Dans le cas d'utilisation de plusieurs unités TC2000 sur le même réseau d'alimentation, câbler les unités en effectuant une permutation circulaire des phases du réseau.

Branchement triphasé

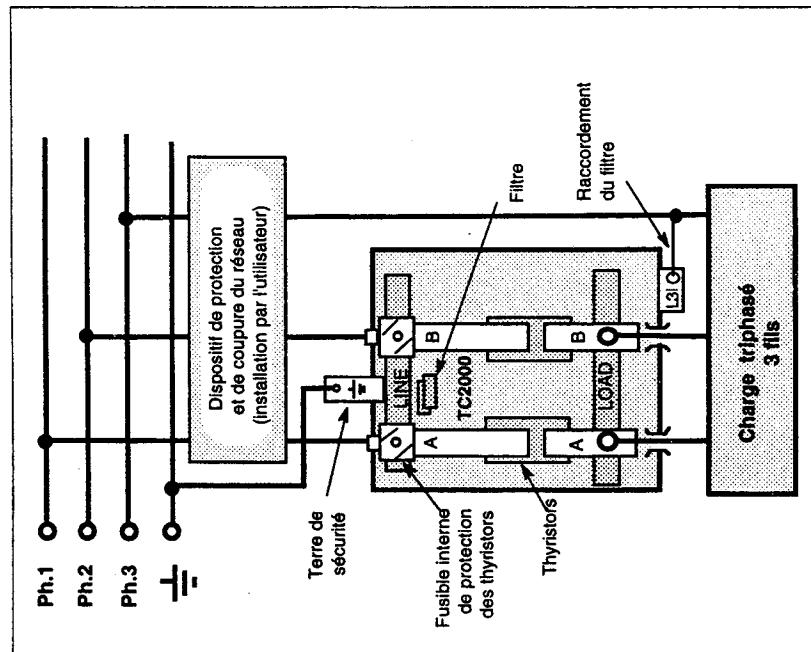


Figure 3-3 Exemple de branchement triphasé de l'unité série TC2000
• L'ordre des phases doit impérativement être respecté si l'unité comporte l'option PLU.
• Connecter la borne 36 du filtre (désignée «L3») à la phase non contrôlée (troisième phase).

Manuel Utilisateur TC2000

ALIMENTATION AUXILLAIRE

L'alimentation auxiliaire est branchée sur un bornier utilisateur débrochable à 2 bornes, situé en dessous de l'unité, à droite.

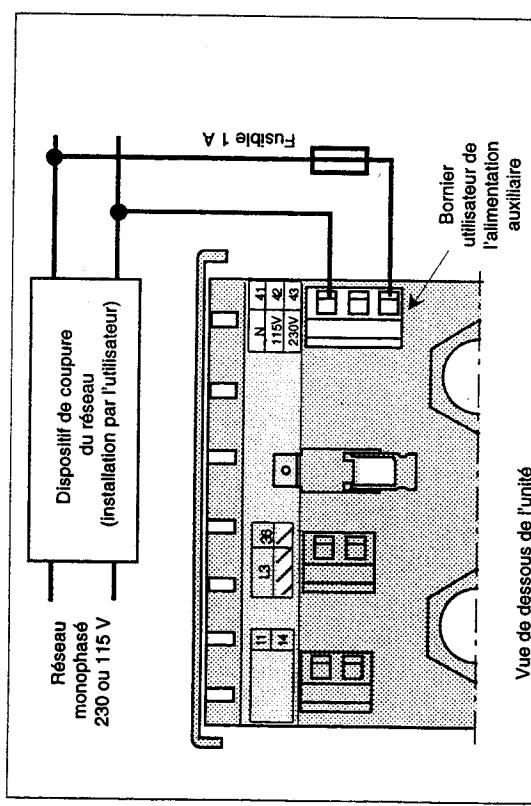


Figure 3-6 Branchement de l'alimentation auxiliaire (réseau 230 V)

L'alimentation auxiliaire est nécessaire dans les cas suivants :

- les unités à ventilation forcée (courant nominal de 100 A à 500 A)
- les gradateurs de puissance (commande analogique)
- les contacteurs statiques avec l'option PLU / IPU (commande logique continue en branchement triphasé).

Attention !

⚠ La tension auxiliaire est fixée à 100-110-115-120 Vac ou 200-220-230-240 Vac et doit être connectée sur un réseau monophasé 115 V ou 230V.

La tension de l'alimentation auxiliaire est configurée à la sortie de l'usine suivant le code de l'appareil. Elle est indiquée sur l'étiquette du bornier utilisateur.

Un fusible externe 1 A doit être branché en série sur l'alimentation auxiliaire.

Manuel Utilisateur TC2000

Gradateurs de puissance

Entrées analogiques

Les gradateurs de puissance de la série TC2000 sont contrôlés par des signaux analogiques.

En branchement monophasé deux signaux analogiques continus indépendants sont appliqués aux bornes 11 et 13 (entrée A) et aux bornes 14 et 15 (entrée B).

En branchement triphasé un signal analogique est appliqué entre les bornes 11 et 13 du bornier utilisateur de gradateur de puissance.

Le type et le niveau de signal sont configurables par des cavaliers appropriés.

Type de signal	Niveau de signal	Impédance d'entrée
Tension	0 - 5 V 1 - 5 V 0 - 10 V 2 - 10 V	68 kΩ
Courant	0 - 20 mA 4 - 20 mA	250 Ω

Tableau 3-5 Paramètres des entrées analogiques du gradateur de puissance

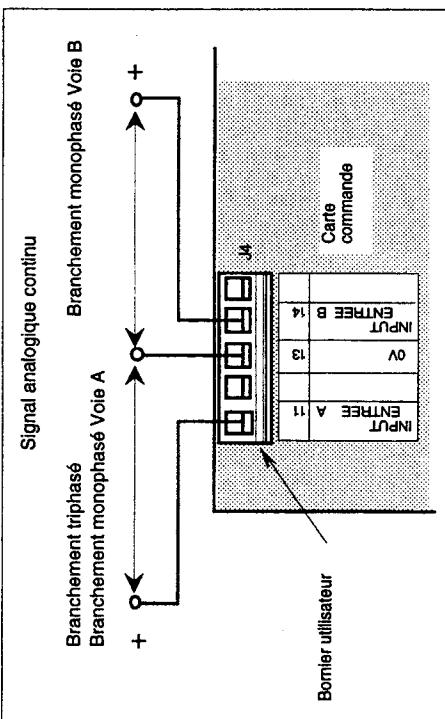


Figure 3-13 Branchement des entrées analogiques du gradateur de puissance

BORNIER DE COMMANDE

Sur le bornier utilisateur de carte commande s'effectuent les branchements suivants :

- les signaux d'entrée analogiques ou logiques
- les potentiomètres d'entrée manuelle.

Le bornier est accessible en ouvrant la porte frontale.

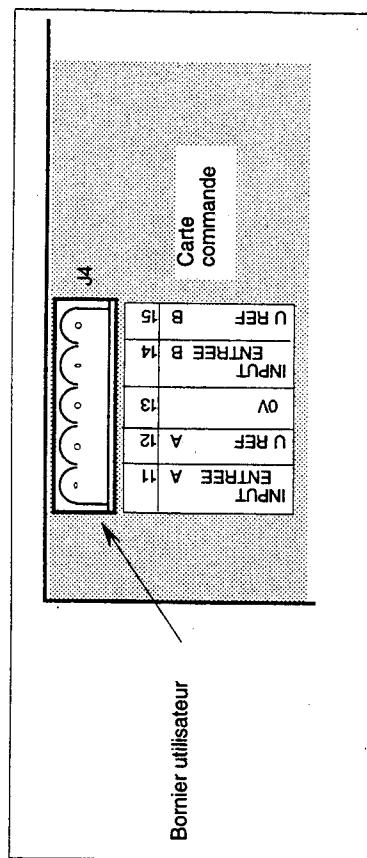


Figure 3-10 Repérage des bornes de commande

Borne	Désignation sur l'étiquette	Destination
11	INPUT/ENTRÉE A	Entrée en branchement triphasé Entrée de la voie A en branchement monophasé
12	U REF A	Sortie de la tension +15 V de la voie A
13	0V	0 V commun aux entrées de deux voies
14	INPUT/ENTRÉE B	Entrée de la voie B en branchement monophasé Non utilisée en branchement triphasé
15	U REF B	Sortie de la tension +15 V de la voie B

Tableau 3-3 Destination des bornes du bornier commande

DT 8

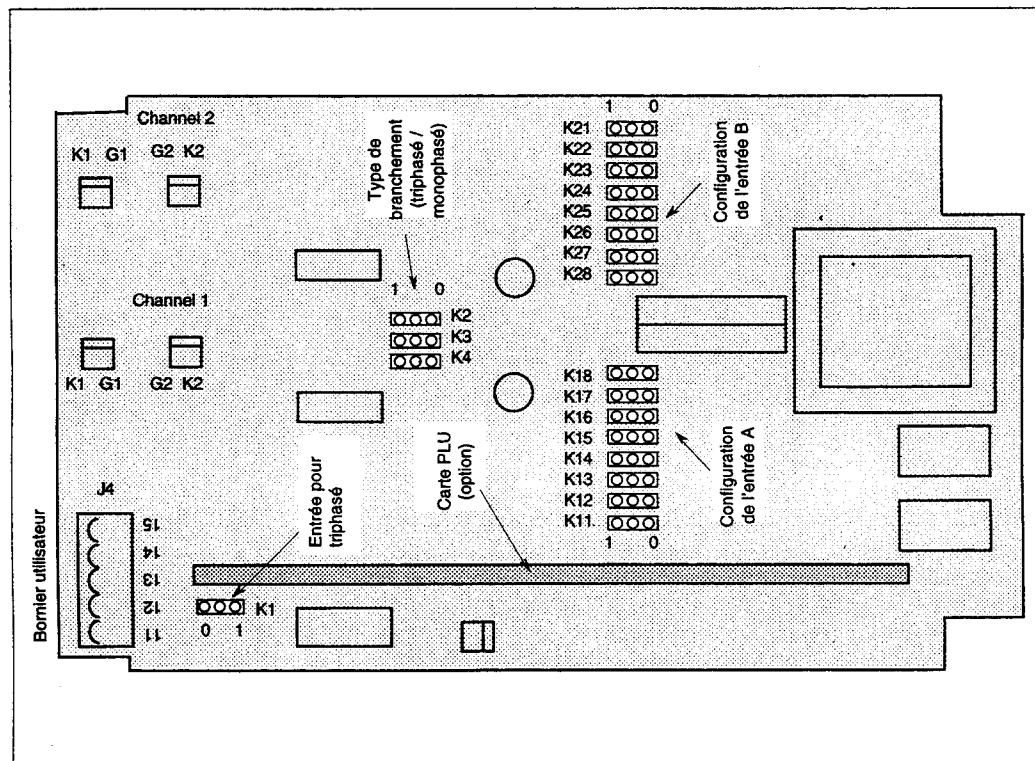


Figure 4-1 Emplacement des cavaliers de configuration sur la carte commande

Note : Pour les contacteurs statiques avec une entrée alternative ou une entrée continue, sans option PLU, la carte commande ne comporte pas les cavaliers de K11 à K28.

TABLEAUX RÉCAPITULATIFS DE CONFIGURATION

Carte commande

Fonctionnement	Branchement	PLU	Signal	Branchement	Entrée								Fonctionnement A / 3Ph	Fonctionnement B	Train d'ondes K16/K17	Type de la carte	
					Voie A ou Triphasé				Voie B en Mono								
K1	K2	K3	K4	K11	K12	K13	K14	K15	K21	K22	K23	K24	K25	K26/K27	K18/K28		
Contacteur statique (Tout ou Rien)	Triphasé	Oui	Logique	10V 5V 20mA	N 0 0	0 0 1 0	1 0 0	0	PI	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	Analogique
		Non	Logique	10V	1 0 N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Logique dc
	2 x Monophasé	Non	Logique	10V	1 1 N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Logique ac
Gradateur de puissance (Train d'ondes)	Triphasé	Oui ou Non	Analogique	0-5V 1-5V 0-10V 2-10V 0-20mA 4-20mA	N 0 0 N 0 0 N 0 0 N 0 0 N 0 0 N 0 0	0 0 1 0 1 0	0 0 1 1 0 0	1 0 0 0 0 1	PI	1 1 1 1 1 1	PI	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	Analogique
	2 x Monophasé	Non	Analogique	0-5V 1-5V 0-10V 2-10V 0-20mA 4-20mA	N 1 0 N 1 0 N 1 0 N 1 0 N 1 0 N 1 0	0 0 1 0 1 0	0 0 1 1 0 0	0 1 0 0 1 0	0 0 0 1 0 1	0 0 1 0 0 1	0 1 0 0 1 0	1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0
Gradateur de puissance reconfigurable en contacteur statique (Codification n'est pas prévue)	Triphasé	Oui ou Non	Logique	10V 5V 20mA	N 0 0 N 0 0 N 0 0	0 1 0 1 0 0	0 0 1 1 1 0	0 1 1 0 0 0	PI	0 0 0	PI	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	PI
	2 x Monophasé	Non	Logique	10V 5V 20mA	N 1 0 N 1 0 N 1 0	0 1 0 1 0 0	0 0 1 1 1 0	0 1 1 0 0 0	0 1 0 1 1 0	0 0 1 1 1 0	0 1 0 1 1 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	PI

N : Cavalier Non installé
PI : Position Indifférente

Note : La position 1 des cavaliers ST18 et ST28 peut être utilisée dans certaines applications pour la reconfiguration en Train d'ondes lent à condition d'implanter les condensateurs C23 et C24 (6,8 µF).

Mode «Train d'ondes»

En mode de conduction des thyristors Train d'ondes, la puissance dissipée dans la charge est définie par le rapport de la période de conduction des thyristors (T_C) et de la période de modulation (T_M).

La puissance délivrée par un gradateur en Train d'ondes, est fixée alors par la durée de conduction T_C variant à l'intérieur de la période de modulation T_M .

La puissance de la charge est proportionnelle au taux de conduction τ qui dépend de la période de conduction (T_C) et de la période non conduction (T_{NC}) :

$$\tau = \frac{T_C + T_{NC}}{T_C}$$

ou, en utilisant la période de modulation ($T_M = T_C + T_{NC}$), le taux de conduction (ou rapport cyclique) peut être exprimé par :

$$\tau = \frac{T_M}{T_C} \quad \text{qui est inversement proportionnel à } T_M.$$

La puissance de la charge peut être exprimée par :

$$P = \tau \cdot P_{MAX}$$

où P_{MAX} représente la puissance de charge pendant la conduction des thyristors.

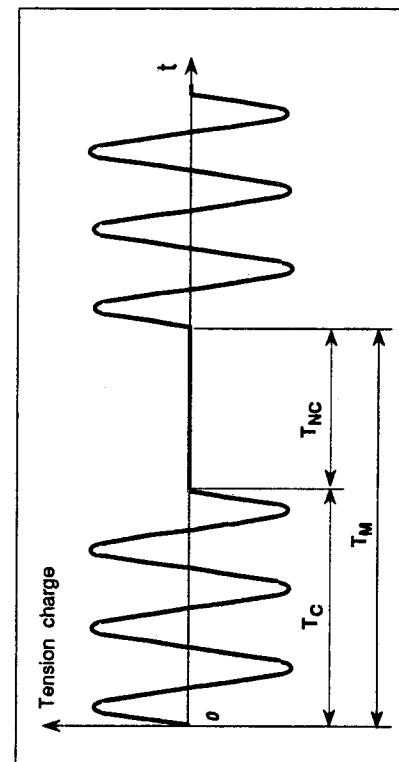


Figure 5-2 Périodes de Train d'ondes

En utilisant une période de modulation variable suivant la demande de puissance, l'unité TC2000 possède une précision de réglage adaptée à chaque zone particulière de consigne.

- A 50 % de puissance, la valeur typique de la période de modulation en standard est 0,6 s, la période de conduction est égale à la période de non conduction.
- Pour une zone inférieure à 50% de la consigne maximale, la période de conduction diminue et la période de modulation augmente.
- Dans la zone de puissance supérieure à 50% c'est la période de non conduction qui diminue avec l'augmentation de la période de modulation.

Par exemple : • pour une puissance 5%, $T_C = 250 \text{ ms}$, $T_M = 5 \text{ s}$
 • pour une puissance 90%, $T_C = 2,25 \text{ s}$, $T_M = 2,5 \text{ s}$

La puissance de sortie de l'unité est ainsi parfaitement linéaire entre 0 à 100 % de la puissance maximale pour le signal analogique varie de 4 à 84 % de l'échelle maximale. La commande ne présente pas de palier de réglage comme dans les unités à période de modulation fixe.

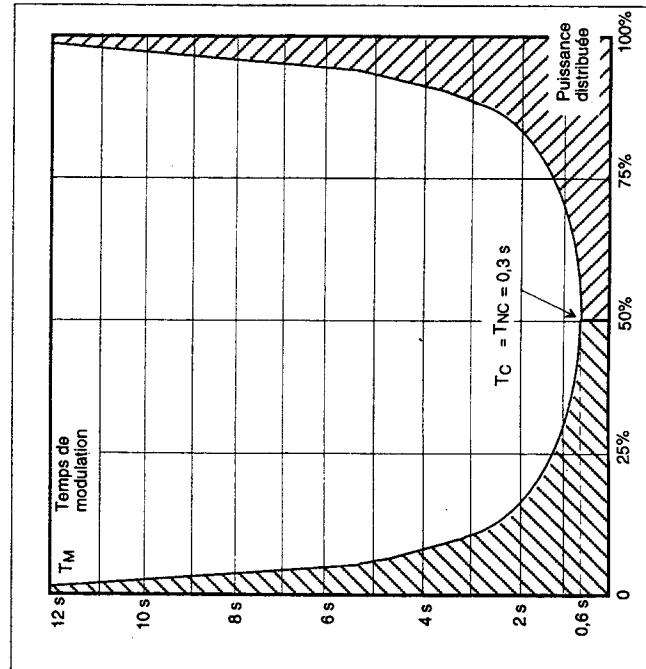
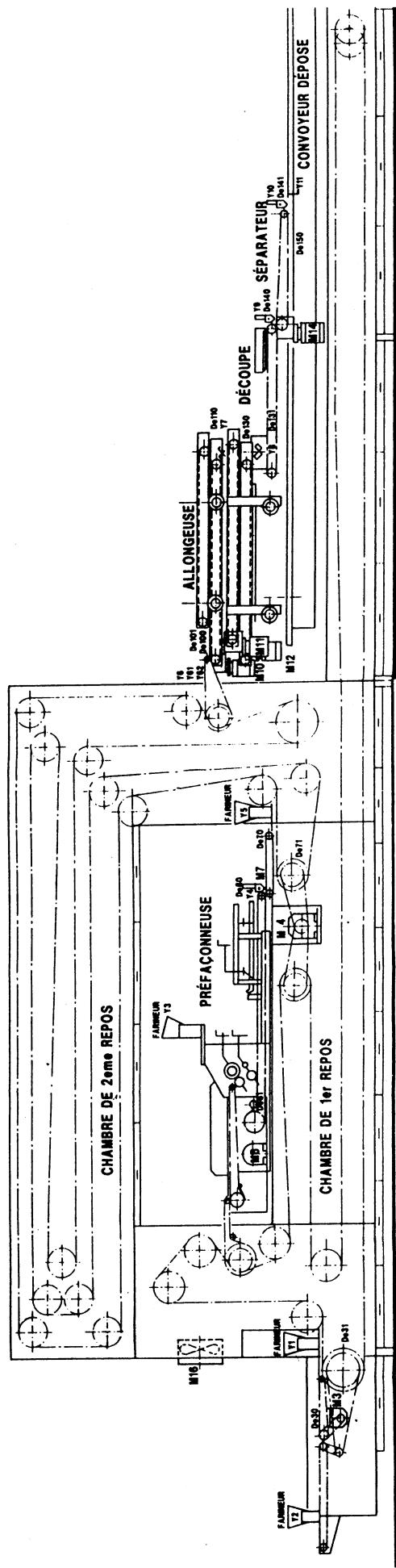


Figure 5-3 Temps de modulation en fonction de la puissance

FIGURE N° 0
LIGNE DE FAÇONNAGE



DR 1

FIGURE N° 1
LIGNE DE FOUR (ORGANES MÉCANIQUES)

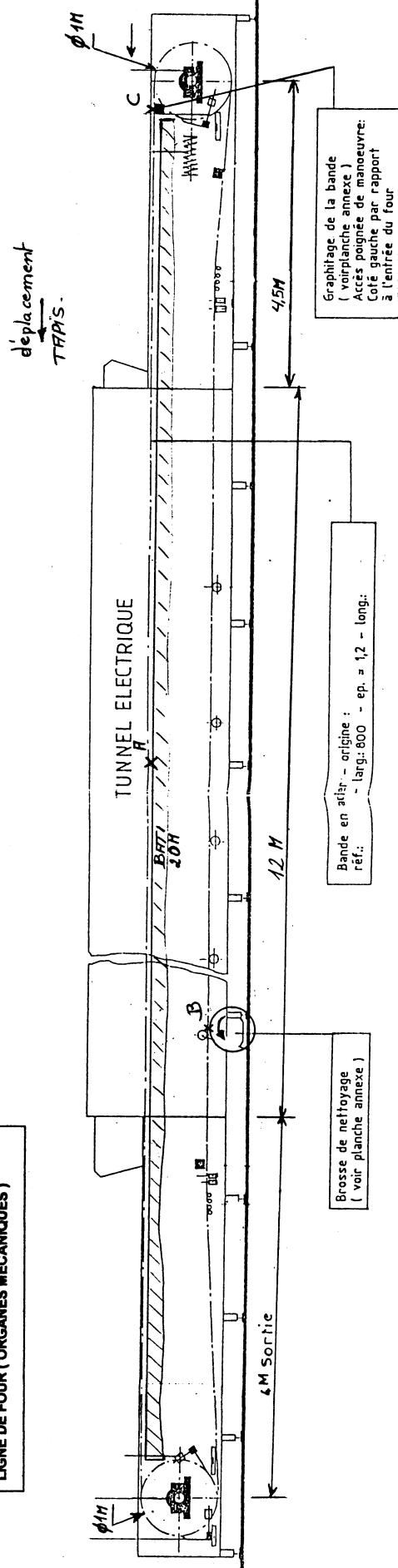


FIGURE N° 2
ENTRAINEMENT MECANIQUE DU FOUR

DR 2

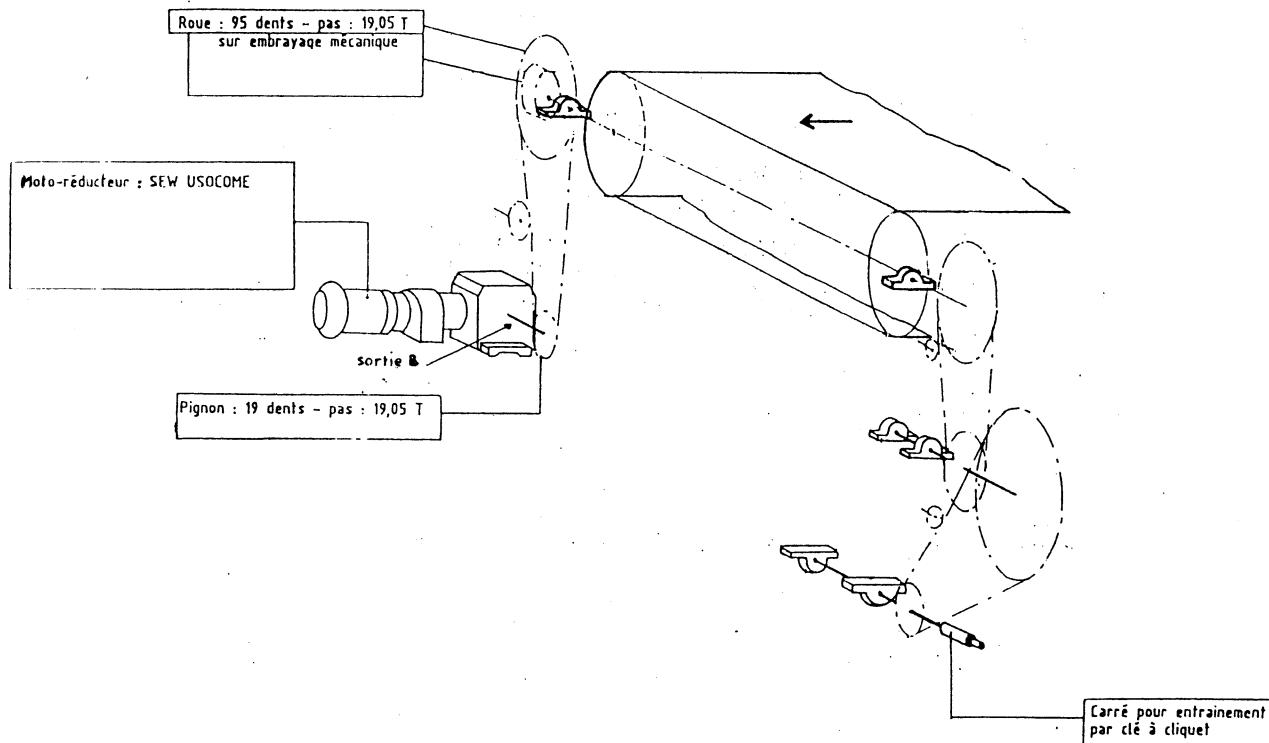
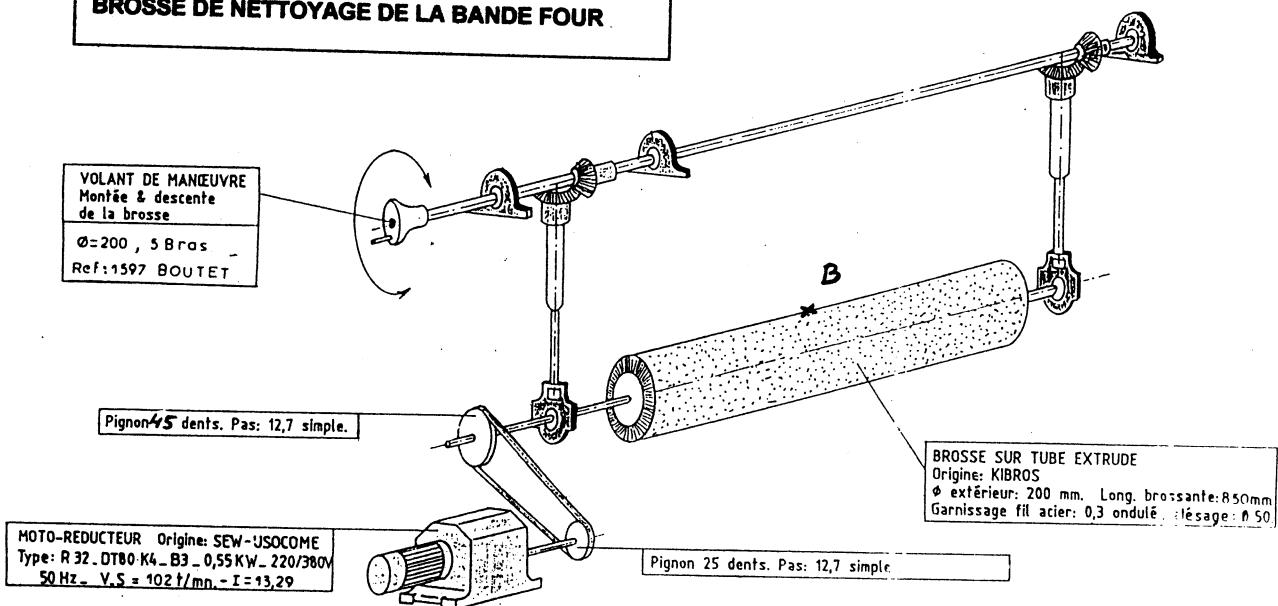
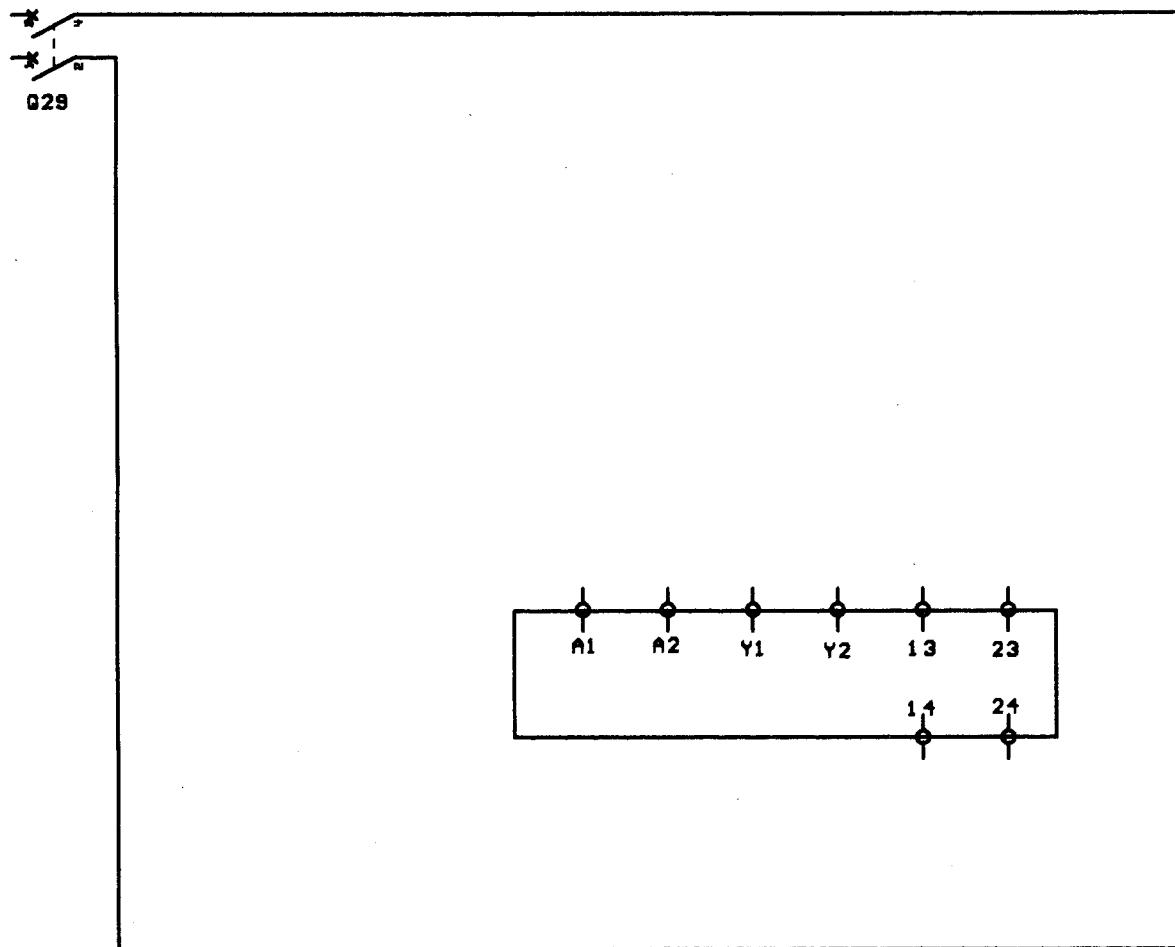


FIGURE N° 3
BROSSE DE NETTOYAGE DE LA BANDE FOUR



DR 3



DR 3

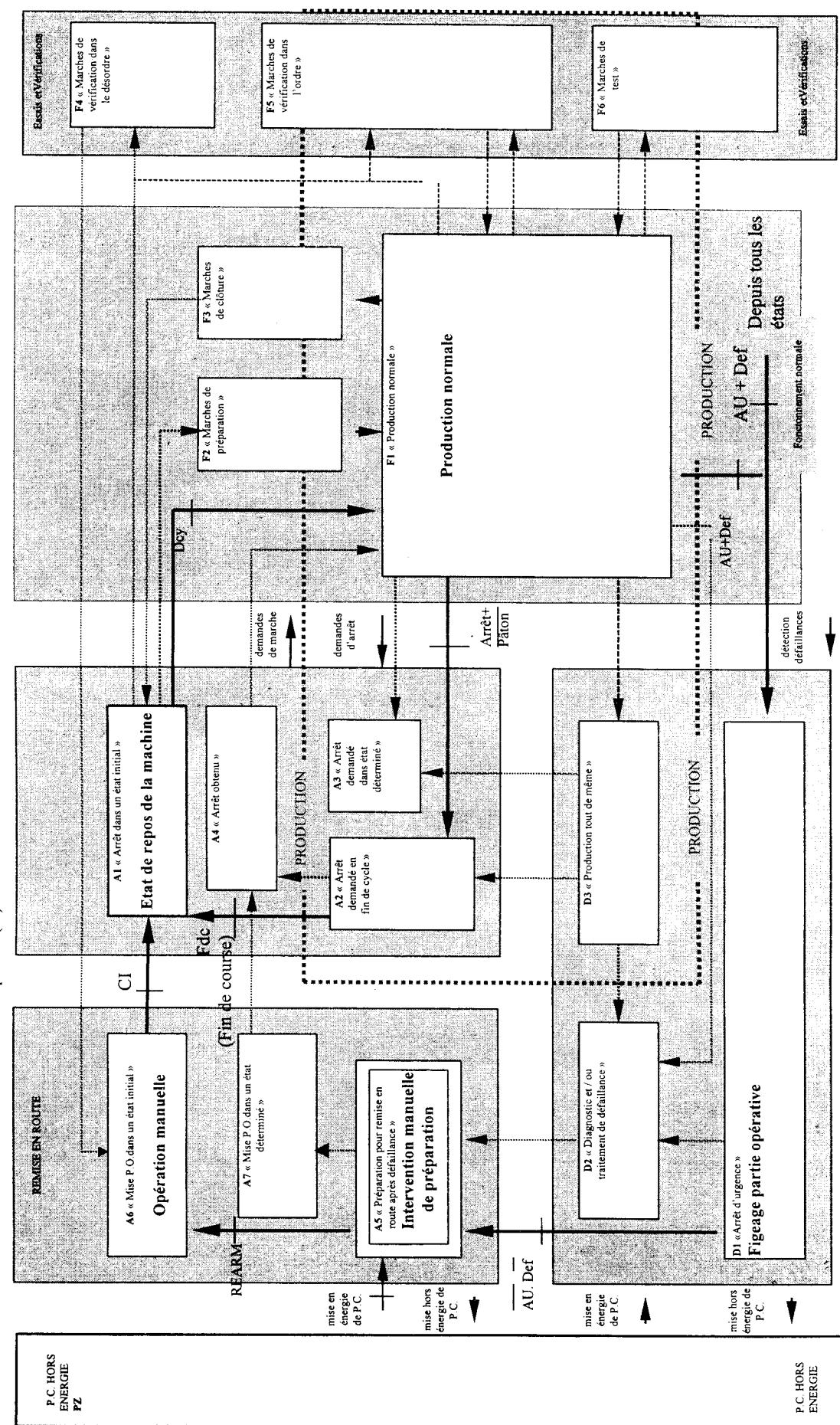
GEMMA Guide d'Etude des

Modes de Marches et d'Arrêts

A PROCEDURES D'ARRÊT de la Partie Opérative (Po)

Légende
P.O.=Partie Opérative
P.C.=Partie Commande

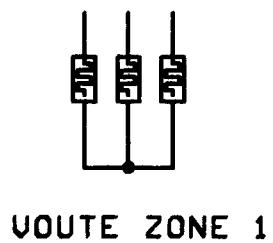
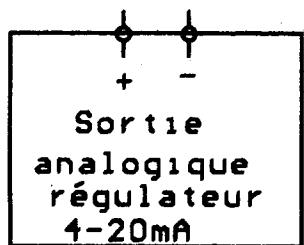
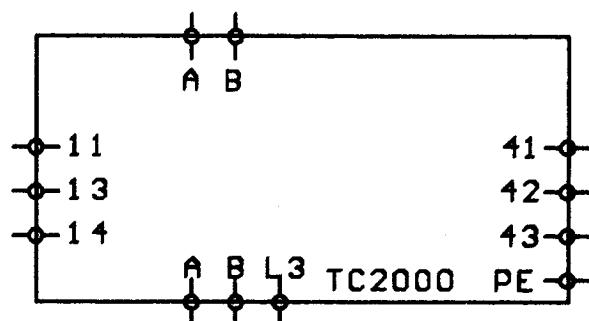
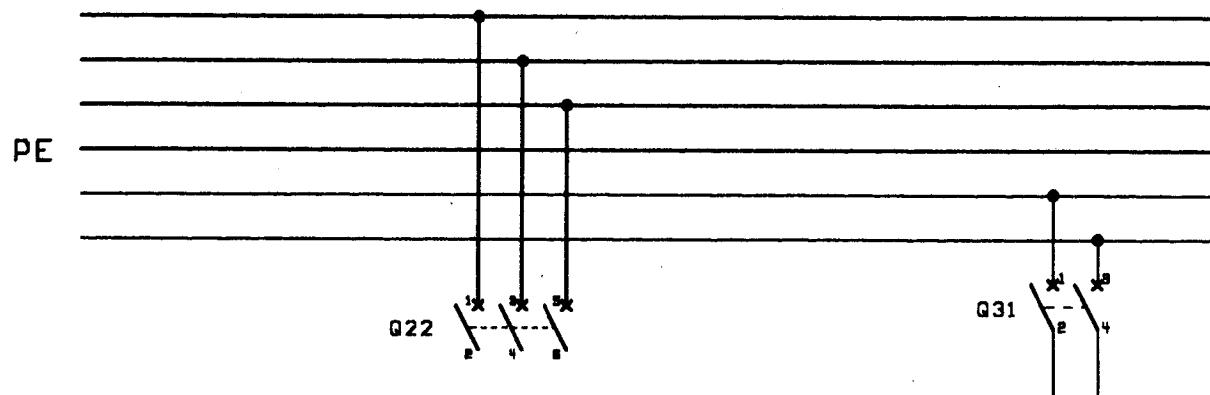
Référence de l'équipement



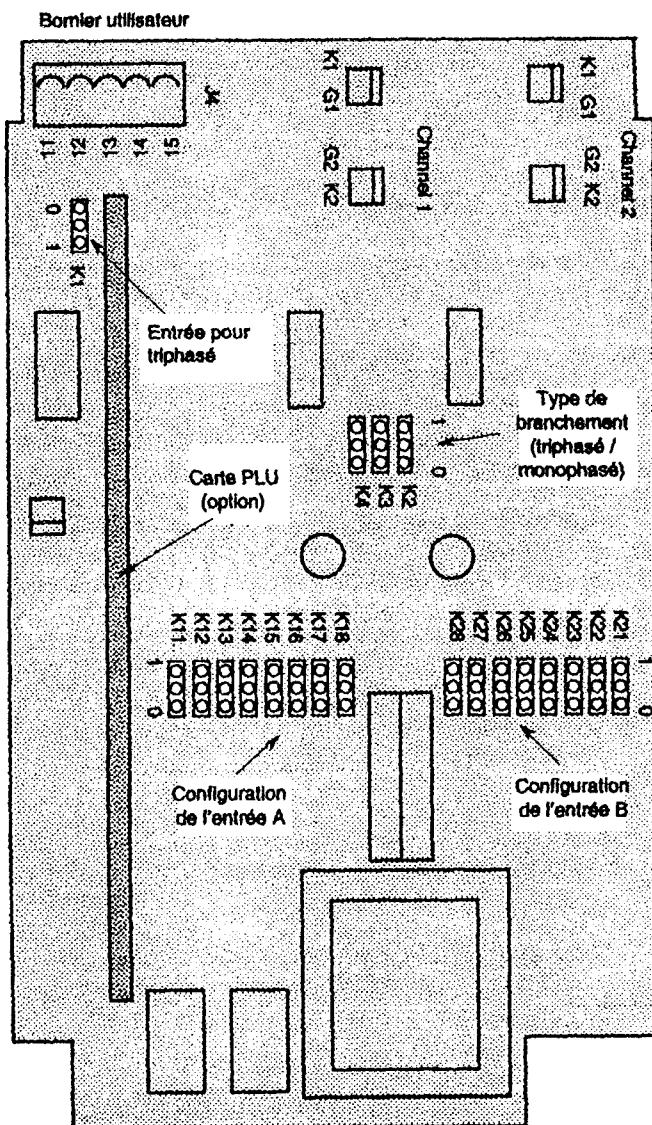
D PROCEDURES DE DÉFAILLANCES de la Partie Opérative (Po)

F PROCEDURES DE FONCTIONNEMENT

DR 4



DR 4



Nota : la configuration de l'unité s'effectue par des cavaliers mobiles sur la carte commande.

1 0

PI : Position indifférente



N : Cavalier non installé



1 : Position sur 1



0 : Position sur 0

