

# MITRA-SPS5-SPS7

## SPECIFICATION GENERALE D'INSTALLATION

 MATÉRIEL

MATÉRIEL

MATÉRIEL

 MATÉRIEL

MATÉRIEL



MITRA - SOLAR - SPS 5 - SPS 7

SPECIFICATIONS GENERALES

MANUEL DE PREPARATION DE SITE  
DES EQUIPEMENTS BULL-

.....

Matériel

SUJET : Ce manuel présente les consignes d'installation  
des équipements BULL.

OBSERVATION

VERSION LOGICIEL :

DATE : JUILLET 1985

REF Bull- 29 322 000 158 04 /FR

REF Cedoc 71 F1 00MT



(C) Bull- 1985

Imprimé en France

-----  
| Vos suggestions sur la forme et le fond de ce manuel seront les |  
| bienvenues. Une feuille destinée à recevoir vos remarques se trouve |  
à la fin du présent manuel.

Ce document est fourni à titre d'information seulement. Il n'engage pas la responsabilité de Bull- en cas de dommages résultant de son application. Des corrections ou modifications au contenu de ce document peuvent intervenir sans préavis; des mises à jour ultérieures les signaleront éventuellement aux destinataires.

## TABLE DES MATIERES

	Pages
<b>GENERALITES</b> .....	2
<b>BUT</b> .....	2
<b>2 – COMPOSITION DU MANUEL</b> .....	2
<b>3 – DOCUMENTS DE REFERENCE</b> .....	3
<b>SPECIFICATION GENERALE D'INSTALLATION</b> .....	4
<b>1 – LOCAUX</b> .....	5
1.1. – Surface des locaux .....	5
1.2. – Bilan des surfaces .....	6
1.3. – Préparation du local .....	8
<b>2 – ENVIRONNEMENT – STOCKAGE</b> .....	11
2.1. – Conditions climatiques .....	11
2.2. – Poussières .....	12
2.3. – Contraintes particulières .....	13
2.4. – Eclairage .....	13
2.5. – Protection incendie et sécurité électrique .....	13
2.6. – Stockage des matériels .....	14
2.7. – Stockage des supports d'information .....	14
<b>3 – INSTALLATION MECANIQUE</b> .....	15
3.1. – Installation mécanique .....	15
3.2. – Sortie des câbles de l'armoire .....	15
3.3. – Fixation des équipements au sol .....	16
<b>4 – INSTALLATION ELECTRIQUE</b> .....	23
4.1. – Généralités .....	23
4.2. – Distribution de l'énergie .....	24
4.2.1. – Réseau d'alimentation .....	24
4.2.2. – Tableau de distribution .....	27
4.3. – Circuit de terre .....	29
4.3.1. – La sécurité et le circuit de terre .....	29
4.3.2. – La distribution de terre et la connexion des masses dans un système SEMS .....	30

## GENERAL TES

### 1 – But

LE MANUEL D'INSTALLATION DES EQUIPEMENTS SEMS a pour but d'aider l'utilisateur de système informatique SEMS à définir les conditions d'installation de son matériel pour en obtenir le meilleur service et pour assurer la protection des personnes.

L'installation et la mise en service par SEMS sont subordonnées à l'achèvement complet des travaux d'aménagement des locaux par l'utilisateur (y compris l'arrivée des sources d'énergie au pied des machines).

A cet effet, il est demandé de se conformer aux règles édictées dans cette notice. La garantie est liée au respect de ces spécifications (clause du contrat de vente).

### 2 – Composition du manuel

Ce manuel est divisé en deux sections :

- La section 1, dite SPECIFICATION GENERALE D'INSTALLATION (S.G.I.), traite de la structure des locaux et de leurs règles d'aménagement.
- La section 2, dite SPECIFICATIONS D'INSTALLATION PARTICULIERES (S.I.P.), comporte un fascicule ou une fiche par système informatique. Dans chaque fascicule (ou fiche) sont indiquées les caractéristiques physiques et électriques des constituants du système considéré, caractéristiques qui sont à prendre en compte dans l'établissement des surfaces et dans les aménagements électriques et climatiques des locaux.

Un système informatique peut être décomposé en sous-ensemble :

- unité centrale : processeur et mémoire,
- interface d'entrée/sortie (coupleurs),
- mémoires périphériques de masse (disques, bandes magnétiques etc...),
- périphériques mécanographiques et assimilés (machines à écrire, visuels, lecteurs, perforateurs...),
- système bornier d'interconnexion,
- capteurs, actionneurs. . .

Ce manuel se rapporte aux installations conformes aux normes et aux règlements en vigueur en France.

Tout cas particulier pourra être étudié en collaboration avec SEMS.

### 3 — Documents de référence

Les plus importants :

- Recommandation CEI 435 — Sécurité des matériels de traitement de l'information.
- Décret du 14.11.1962 relatif à la protection des travailleurs et les autres documents officiels contenus dans le DOCUMENT DE REFERENCE NF C 15 100.
- Norme NF C 15100 — Installation électrique à basse fréquence : règles.

et aussi

- Norme NF C 61303 — Prises de courant et prolongateur 10/16A, 250 V.
- Document de référence NF C 91100 — Textes officiels relatifs à la protection de la radiodiffusion et de la télévision contre les troubles parasites d'origine industrielle : textes généraux.
- Avis V24, V28 et V35 du CCITT.

## SPECIFICATION GENERALE D'INSTALLATION

Cette section se décompose en quatre chapitres qui permettent :

- **chapitre 1** : de déterminer la surface nécessaire à l'utilisation de l'ordinateur et de réaliser un plan détaillé de la disposition du matériel dans ce local,
- **chapitre 2** : de définir l'environnement de l'ordinateur en ce qui concerne la climatisation et l'éclairage, et de fournir des instructions de stockage du matériel,

**chapitre 3** : de permettre l'installation mécanique.

**chapitre 4** : de fournir des instructions concernant l'installation électrique, à remettre à l'installateur.



## CHAPITRE 1

### LOCAUX

#### 1.1 – Surface des locaux

Pour calculer la surface des locaux, il faut dresser la liste des matériels informatiques et des matériels annexes devant prendre place dans le local.

En utilisant les renseignements fournis par les fiches de la section 2 (S.I.P.) (surfaces nécessaires à l'exploitation du matériel et à son entretien, distances maximales inter-éléments) : Faire un bilan des surfaces. Faire aussi un plan de la salle en y disposant les figurines représentant le matériel. Doivent y figurer les positions :

- des arrivées électriques,
- du tableau de distribution électrique,
- du mobilier de stockage ignifuge des supports d'information (disques, cartes, rubans et papiers),
- d'un bureau avec un téléphone ayant une ligne directe interurbaine,
- d'une armoire de rangement servant à entreposer la documentation de maintenance, du petit matériel et les documents de visite de la salle,
- des portes et fenêtres et de leur débattement,
- des piliers, des radiateurs de chauffage,
- des passages entre les éléments,
- de l'extincteur.

Doivent être prévus également les accès et dégagement

- l'accès avant est indispensable pour l'opérateur,
- les accès avant et arrière sont indispensables pour les interventions de maintenance,
- les distances minimales recommandées sont les suivantes :
  - entre l'arrière d'une armoire porte fermée ou d'un bureau et une paroi ou entre le côté d'une armoire ou d'un bureau et une paroi : 0,80 mètre,
  - à l'avant d'une armoire ou d'un bureau : 1 mètre,
  - entre deux armoires dos à dos : 1,20 mètre,
  - entre deux armoires face à face : 1,50 mètre.



- les tableaux et dessins qui figurent dans les Spécifications d'Installation Particulières précisent les encombrements au sol pour les armoires, les bureaux et les périphériques déportés. Ces encombrements sont indiqués pour le matériel en position d'exploitation et pour le matériel en position de maintenance, toutes portes ouvertes et châssis dégagés.

**NOTA :** Quand le système comporte des périphériques magnétiques sensibles à la poussière et des périphériques susceptibles de créer de la poussière (imprimantes, lecteurs de cartes et de ruban papier) il est utile de prévoir que ces deux types de matériels soient installés dans des locaux séparés.

## 1.2 -- Bilan des surfaces

### a) Surface nécessaire à l'exploitation du matériel et à son entretien

Type de matériel	Nombre	Surface unitaire	Total
			m <sup>2</sup>
			... m <sup>2</sup>
			m <sup>2</sup>
		Total A	m <sup>2</sup>

### b) Surface requise par le matériel annexe

Mobilier de stockage des supports d'information	m <sup>2</sup>
Bureaux pour le personnel	m <sup>2</sup>
Armoires pour documentation	m <sup>2</sup>
Autre matériel	.... m <sup>2</sup>
Total B	.... m <sup>2</sup>

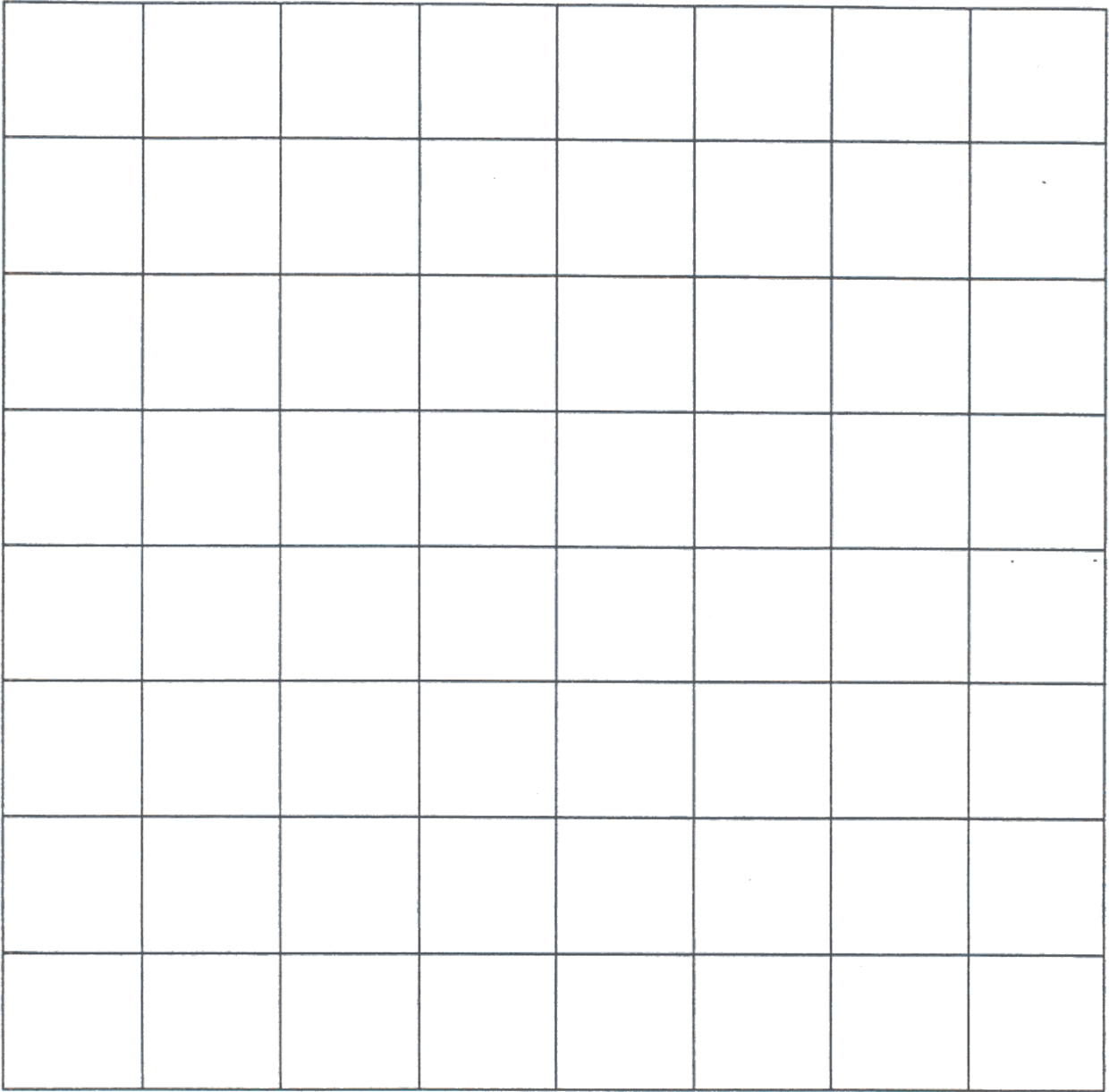
### c) Surface totale nécessaire à l'exploitation

Total A	Total B	
	+	= .. m <sup>2</sup>

### d) Installation physique. Plan de la salle informatique

Utiliser la grille (figure 1.1) (échelle 1/50 = 2 cm/m) et une reproduction échelle 1 des figurines des fiches des S.I.P.

**NOTA :** Pour améliorer les conditions de travail et réduire le niveau de bruit pour le personnel travaillant en permanence à des postes de saisie de données, il peut être prévu un cloisonnement le séparant des périphériques électromécaniques.



Echelle 2 cm = 1 m

Figure 1.1 – GRILLE D'IMPLANTATION

## 1.3 -- Préparation du local



### a) Accès

Les portes, couloirs, systèmes de levage et de transport etc... doivent permettre l'acheminement des éléments les plus encombrants et les plus lourds dont les caractéristiques sont données dans les Spécifications d'Installation Particulières.

Les valeurs doivent être éventuellement augmentées pour tenir compte de l'emballage et du matériel de manutention.

La position de transport est obligatoirement verticale sur palette bois.

Les accès à la salle devront avoir une largeur minimale de 1,20 m pour les couloirs et les escaliers. Le monte charge ou l'ascenseur aura une profondeur minimale de 1,30 m et une porte offrant une ouverture en 2,05 m de hauteur et de 1,20 m en largeur.

La porte donnant sur la salle si elle existe déjà, devra avoir une dimension minimale de 0,8 m x 2,10 m (largeur portée à 0,90 m dans le cas de matériels encombrants : cF - S.I.P.).

### b) Sols

Le plancher doit pouvoir supporter l'ensemble du système ainsi que le poids localisé des machines annexes.

Les sols supportant des matériels informatiques lourds devront admettre une surcharge de 600 kg/m<sup>2</sup> ainsi que des charges ponctuelles de 350 kg distantes de 0,6 m et une résistance au poinçonnement de 30 kg/cm<sup>2</sup>. Seul, un architecte est habilité à déterminer si la résistance de votre salle est suffisante.

La pose d'un faux plancher n'est pas impérative, mais est toutefois recommandée.

Les dimensions de dalles préconisées sont 0,60 m x 0,60 m ou 0,61 m x 0,61 m avec bourrelet de caoutchouc au niveau de la jointure.

Un faux plancher permet :

- de répartir la charge totale de l'ordinateur,
- d'éviter la pose de gaines de passage de câbles,
- de corriger les différences de planéité du sol primaire.

Si la solution du plancher technique (ou faux plancher) n'est pas retenue, il faut prévoir le cheminement et la protection des câbles soit par des caniveaux soit par des gouttes compatibles avec les impératifs techniques du matériel (hauteur maximale 4 cm).

L'utilisation de caniveaux est contraignante tant au niveau des périphériques lourds que par la limitation apportée aux possibilités d'extension.

L'utilisation de goulottes ou de caniveaux entraînera la nécessité de précautions au niveau du passage des câbles pour éviter des parcours communs trop longs entre câbles d'énergie et câbles pour signaux faibles.

### **c) Revêtement du sol**

Le revêtement choisi devra :

- être résistant à l'usure,
- être d'un entretien facile,
- empêcher l'accumulation de la poussière,
- empêcher l'accumulation d'électricité statique,
- être isolant au sens électrique (résistance électrique mesurée conformément à la norme NF C 15-100 sections 234-2 et 625).

Les revêtements possibles sont

- le vinyle amianté,
- le linoléum,
- le carrelage,
- le stratifié.

### **IMPERATIVEMENT, IL NE FAUT PAS UTILISER :**

- des planchers devant être nettoyés au moyen d'abrasifs car leur entretien crée trop de poussière,
- des surfaces cirées ou vitrifiées car elles accumulent l'électricité statique,
- des moquettes :
  - elles retiennent et/ou créent la poussière,
  - elles accumulent l'électricité statique.

### **d) Les plafonds**

La hauteur minimale sous plafond est de 2,50 m. Un faux plafond est préconisé pour l'ensemble de la salle ; il contribue à l'insonorisation. Il est pratiquement nécessaire quand on a un plancher technique car il facilite la reprise de l'air de la salle. Dans ce cas il doit y avoir, au-dessus du faux plafond un espace libre de 250 mm à 300 mm, ce qui est une hauteur minimale pour une salle du type centre de calcul.

Les matériaux utilisés pour le revêtement du plafond ne doivent pas être pulvérulents ou susceptibles de le devenir.

#### e) Murs, cloisons et fenêtres

Il est préférable que les murs, comme le plafond, soient insonorisés dans un local type bureau ou centre de calcul. Les matériaux non pulvérulents et non susceptibles de le devenir seront sans grosses aspérités.

Il est recommandé que les cloisons vitrées soient réalisées en double vitrage.

Les fenêtres seront rendues étanches. Pour les fenêtres ayant une exposition Sud-Est, Sud, Sud-Ouest ou Ouest un traitement antisolaire des vitrages est recommandé. En plus, pour les fenêtres ayant une exposition Sud la protection par un store est également recommandée.

#### f) Entretien du local ordinateur

Il doit être nettoyé chaque jour au moyen d'un aspirateur bien filtré ou d'une serpillière humide. **Ne jamais utiliser de balai, plumeau ou linge sec** qui soulèvent la poussière et ne l'éliminent pas. Il est préférable d'effectuer les nettoyages avec de l'eau contenant le moins possible de détergents. Les produits chlorés ou ammoniacés pouvant avoir une action corrosive sur le matériel, leur usage est absolument à prohiber.

## CHAPITRE 2

### ENVIRONNEMENT – STOCKAGE

#### 2.1 -- Conditions climatiques

Afin d'obtenir les conditions climatiques nécessaires au bon fonctionnement du matériel, il est nécessaire de prévoir l'installation d'un climatiseur d'ambiance avec régulation de température, avec ou sans régulation du degré hygrométrique, ou simplement une régulation d'air filtré, éventuellement légèrement pressurisé (du type appareil à encastrer dans une fenêtre).

L'énergie dissipée par chaque machine est indiquée dans sa fiche d'installation particulière.

##### a) Ordinateur sous tension

Les conditions de fonctionnement assurant la plus grande fiabilité des matériels sont :

Température : 18 à 28°C, gradient maximal  
5°C/heure

Humidité relative 40 à 60 %, gradient maximal  
10%/heure

Ces normes correspondent en outre à une ambiance confortable pour le personnel.

Il est recommandé de procéder à un contrôle permanent de la température et du degré hygrométrique en plaçant un appareil thermo-hygro enregistreur dans le local ordinateur (l'enregistrement optimal aura lieu au centre de la salle, à 1 m du sol, à l'abri des mouvements d'air dus à la climatisation).

##### b) Ordinateur hors tension

En dehors des périodes de fonctionnement des machines, la salle ordinateur doit rester dans les limites suivantes :

Température comprise entre 10 et 49° C

Humidité relative 8 à 80 %, sans condensation.

## 2.2. – Poussières

Le tableau suivant donne la concentration maximale en particules par m<sup>3</sup> admissible en fonction du diamètre des particules.

$\phi$ des particules	Concentration maximale en particules par m <sup>3</sup>
5 $\mu\text{m}$	4.10 <sup>5</sup>
1,5 $\mu\text{m}$	4.10 <sup>6</sup>
1 $\mu\text{m}$	4.10 <sup>7</sup>

Les valeurs à prendre en considération seront les conditions les plus contraignantes relevées sur les fiches des S.I.P. s'il y a lieu.

A défaut de recommandation spéciale :

- le local doit être maintenu très propre. Une filtration spéciale est nécessaire si l'installation est prévue dans une zone où l'atmosphère est particulièrement poussiéreuse ou corrosive.
- les fumées sont à l'origine d'un apport non négligeable de poussières grasses. Les filtres à huile ou électro-statiques sont donc à proscrire.

### 2.3 – Contraintes particulières

Pollution par les gaz	Anhydride sulfureux ≤ 0,262 mg/m <sup>3</sup> Hydrogène sulfuré ≤ 0,139 mg/m <sup>3</sup>
Vibrations Selon 3 axes . 1 à 60 Hz perpendiculaires . 60 Hz à 150 Hz	Amplitude ≤ 0,07 mm crête à crête Accélération ≤ 0,5 g
Chocs selon un axe vertical	Accélération ≤ 1 g – Durée ≤ 10 ms Fréquence ≤ 2 chocs par seconde
Susceptibilité électro- magnétique (largeur de bande 6 kHz)	1 V/m de 14 kHz à 12 000 MHz
Pression barométrique : max min	10,5 . 10 <sup>4</sup> N/m <sup>2</sup> 7,95 . 10 <sup>4</sup> N/m <sup>2</sup>
Altitude équivalente	- 300 à + 2000 m

**NOTA : SI UNE OU PLUSIEURS SPECIFICATIONS NE SONT PAS CONFORMES AUX VALEURS DONNEES DANS LE PRESENT DOCUMENT, CONSULTER SEMS.**

### 2.4 – Eclairage

Un éclairage de préférence indirect, de l'ordre de 500 lux mesuré à 0,75 m du sol est en principe suffisant.

Il est souhaitable de pouvoir ménager le cas échéant, une zone d'ombre près du pupitre et des écrans d'affichage.

Afin de faciliter la lecture de l'écran de contrôle par l'opérateur, une exposition directe à la lumière du jour est à proscrire dans la limite du possible (utilisation éventuelle de stores extérieurs).

### 2.5 – Protection incendie et sécurité électrique

#### Lutte contre le feu

Des extincteurs portables (CO<sup>2</sup> exclusivement) doivent être disposés en nombre suffisant dans le local, près des issues, en accord avec les services de sécurité. Emplacement, matériaux, type de construction doivent limiter les risques d'incendie et la vitesse de propagation d'un feu éventuel. Dans le cas d'utilisation de planchers techniques dans un grand local, des cloisons coupe-feu peuvent être prévues sous les dalles.



En cas de protection incendie par CO<sup>2</sup> ou par gaz halogénés il est obligatoire que l'arrêt d'urgence coupe simultanément l'alimentation de la climatisation et le système informatique.

### Sécurité électrique

Un dispositif d'arrêt d'urgence doit être prévu près des accès et éventuellement en d'autres points, et doit être facilement accessible. Il entraînera la coupure immédiate de la distribution électrique. Les conditions de réalisation de l'installation électrique sont définies au chapitre 4 où seront également rappelés les règlements relatifs à la sécurité électrique.

## 2.6 – Stockage des matériels

Les matériels peuvent être stockés, dans leur emballage d'origine, dans les conditions indiquées ci-après :

- TEMPERATURE : + 10 à + 49°C
- HUMIDITE : 20 à 80 % sans condensation
- TEMPERATURE HUMIDE MAXIMALE : 28°C
- ATMOSPHERE : non corrosive, non poussiéreuse
- VIBRATIONS :
  - 1 à 60 Hz : amplitude 0,3 mm crête à crête,
  - 60 à 150 Hz : accélération  $\leq 2$  g.
- CHOCS : 15 g pendant 11 ms.

## 2.7 – Stockage des supports d'information

### Stockage des supports magnétiques

Les supports magnétiques doivent être stockés dans les conditions d'ambiance du système qui les utilise.

- A l'intérieur de leur enveloppe de protection
- A l'abri des champs magnétiques intenses : les champs magnétiques se trouvant dans la périphérie du lieu de stockage ne doivent pas dépasser 1 millitesla (on rappelle que 1 tesla = 10 000 gauss).
- Hors du périmètre perturbé par les lignes à fort courant (établi ou impulsionnel) ou par le câble parafoudre.
- Les bobines de bandes magnétiques doivent être stockées sur champ.

### Stockage des cartes, rubans et papiers

Les conditions de stockage sont les suivantes :

- Température : – 5 à + 40°C
- Hygrométrie : 40 à 70 % sans condensation.

Un séjour d'au moins 24 heures en ambiance de fonctionnement est nécessaire avant l'utilisation des supports après stockage dans une ambiance différente.

## CHAPITRE 3

### INSTALLATION MECANIQUE

#### 3.1 – Installation mécanique

Les équipements sont regroupés en armoires hautes ou basses conformes au standard DIN 19 inches. Des équipements de petite informatique se présentent sous forme de bureau à un ou deux corps issus des modèles en armoire basse.

Certains matériels simples peuvent s'implanter dans un coffret à poser sur une table ou un bureau.

Les périphériques sont implantés :

- soit dans une armoire DIN 19 inches ; ce sont principalement les mémoires de masse : unités de disques, dérouleurs de bandes magnétiques.
- soit : sur une table porte-périphériques ; ce sont principalement les imprimantes série et les visuels.
- soit : sur le sol ; ce sont principalement les imprimantes parallèles et les disques à forte capacité.

L'implantation du matériel au sol est conditionnée par

- les dimensions du local,
- les dégagements nécessaires autour des armoires et des périphériques autonomes,
- les longueurs des câbles d'interconnexion et les trajets de ces câbles,
- les contraintes éventuelles pour certains matériels.

L'implantation du matériel en armoire est définie par SEMS en tenant compte, dans la mesure du possible, des désirs du client. L'implantation au sol n'est pas imposée, sauf exception, dans la limite des longueurs maximales des câbles d'interconnexion.

#### 3.2 – Sortie des câbles de l'armoire

Les différents points de passage possibles pour les câbles sont indiqués sur la figure 3.1.

Deux possibilités sont offertes pour la sortie des câbles de l'armoire :

- par le fond de l'armoire,
- par l'arrière de l'armoire.

Trois cas sont à considérer qui dépendent de la fixation de l'armoire au sol :

**a) L'armoire est sur un plancher technique (figure 3.2)**

- Les câbles passent par le fond de l'armoire. Des ouvertures pour le passage des câbles doivent être aménagées dans la dalle qui est sous l'armoire. Il faut veiller à ce que la rigidité de la dalle portant l'armoire ne soit pas trop affectée par ces ouvertures.
- Les câbles passent par l'arrière de l'armoire. Ils pénétreront sous le plancher technique par une ouverture faite sur le bord de la dalle amovible qui est derrière l'armoire.

**NOTA :** Lorsqu'on implante les armoires sur un plancher technique, il est important de prévoir que la dalle disposée immédiatement à l'arrière de l'armoire soit toujours amovible. Une bonne disposition est obtenue quand le pied de l'armoire est à la limite de la dalle amovible.

**b) L'armoire repose directement sur le sol (figure 3.3)**

La seule sortie de câble possible est par l'arrière. Il faut tenir compte d'une garde au sol de 25 mm maximum laissée par le débattement de la porte.

**c) L'armoire repose au sol par l'intermédiaire de quatre entretoises (figure 3.4)**

Il est alors possible de sortir les câbles par le fond de l'armoire, avec un passage disponible de 25 mm sous le socle, ou par l'arrière en tenant compte d'une garde au sol de 50 mm maximum laissée par le débattement de la porte.

### **3.3 – Fixation des équipements au sol (figures 3.5 à 3.13)**

La recommandation CEI 435, chapitre 20, fixe les conditions de stabilité des matériels.

Par souci de sécurité, toute armoire doit être fixée au sol. Chaque armoire sera livrée avec son kit de fixation. Avec un plancher technique la fixation s'effectuera sur le sol lui-même et non sur le plancher technique (figure 3.12).

Lorsqu'un système se compose de plusieurs armoires celles-ci doivent être attachées entre elles et les conditions de stabilité s'appliquent à l'ensemble (figures 3.6 et 3.9).

#### **A – Fixation directe au sol ou sur plancher technique**

Voir la figure 3.5 pour la répartition des points d'appui.

La surface totale d'appui est de 22 cm<sup>2</sup> répartis sur quatre points.

Dans le cas d'une armoire reposant directement sur le sol ou sur un plancher technique, il suffit de prévoir deux points de fixation à l'arrière de l'armoire (figures 3.5 et 3.6).

Il n'y a pas lieu de prévoir de fixation au sol pour la deuxième armoire accouplée qui sera solidaire de la première par ses quatre points d'accouplement, cette liaison devant être obligatoirement réalisée (figure 3.6). La troisième armoire sera tenue au sol en un seul point et obligatoirement solidaire de la seconde armoire par ses quatre points d'accouplement.

#### **B – Fixation au sol sur entretoise**

Voir la figure 3.8 pour la répartition des points d'appui.

La surface totale d'appui est de 47 cm<sup>2</sup> répartis sur quatre entretoises de diamètre extérieur 40 mm et de perçage intérieur de 11 mm.

Le montage de l'armoire sur entretoise ne doit être réalisé que directement sur le sol. Il impose la fixation en quatre points par armoire et l'obligation de réaliser l'accouplement des armoires d'un même système (figure 3.8 et 3.9).

**NOTA :** La fixation au sol est à faire à l'aide du kit de fixation.

**Fourniture SEMS N° 20 166 067.**

L'accouplement est à faire à l'aide du kit d'accouplement.

**Fourniture SEMS N° 20 166 091.**

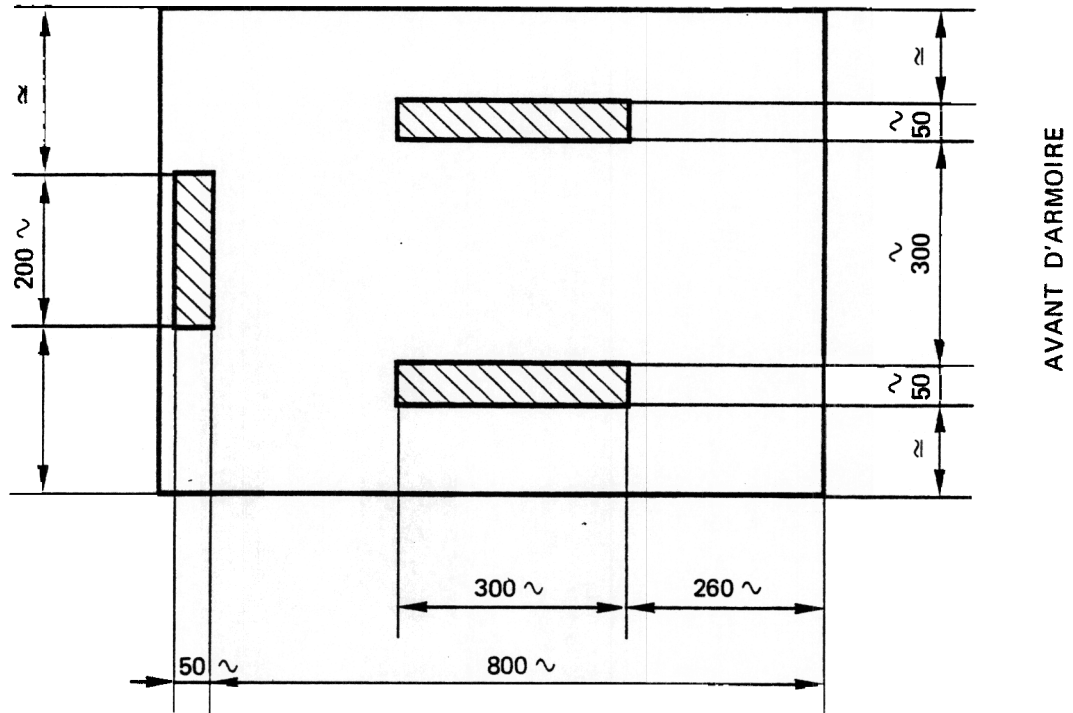


Figure 3.1 – PASSAGES DE CABLES DANS LE SOCLE DE L'ARMOIRE

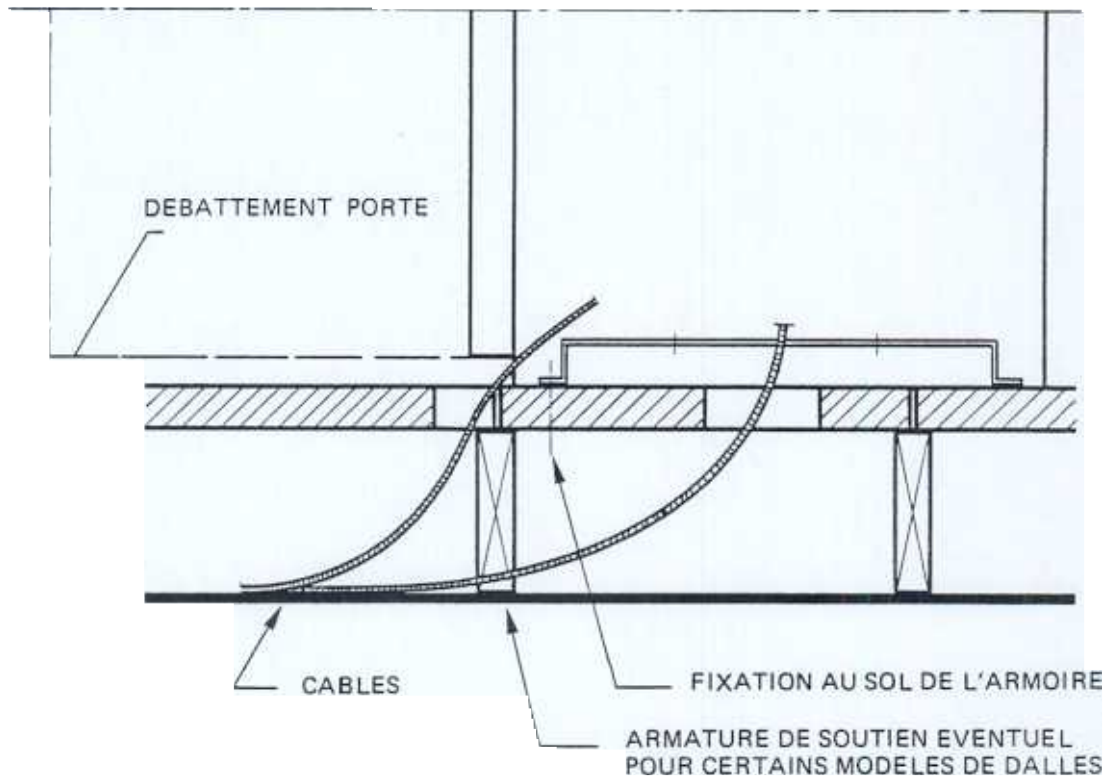


Figure 3.2 – ARMOIRE SUR PLANCHER TECHNIQUE

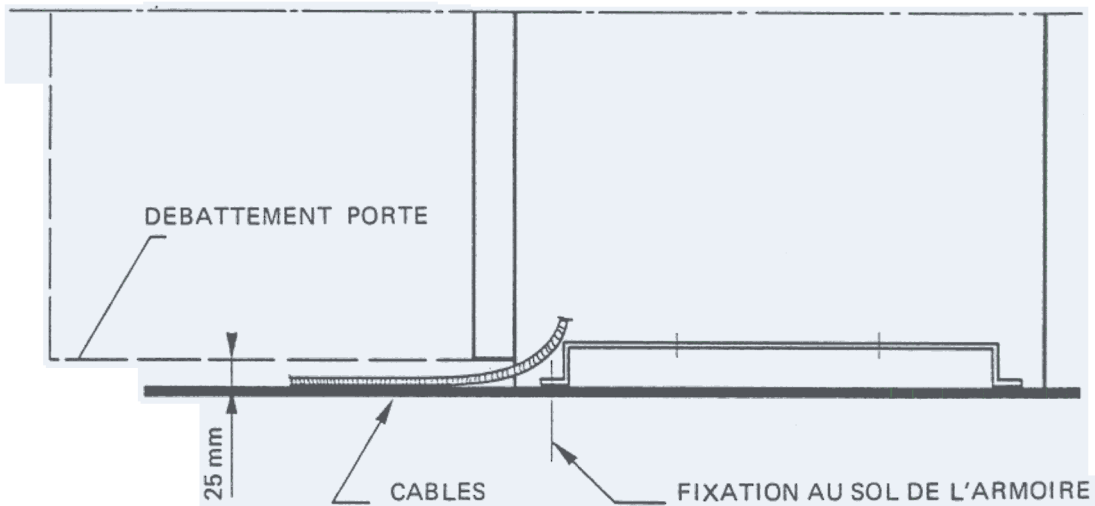


Figure 3.3 – ARMOIRE DIRECTEMENT SUR LE SOL

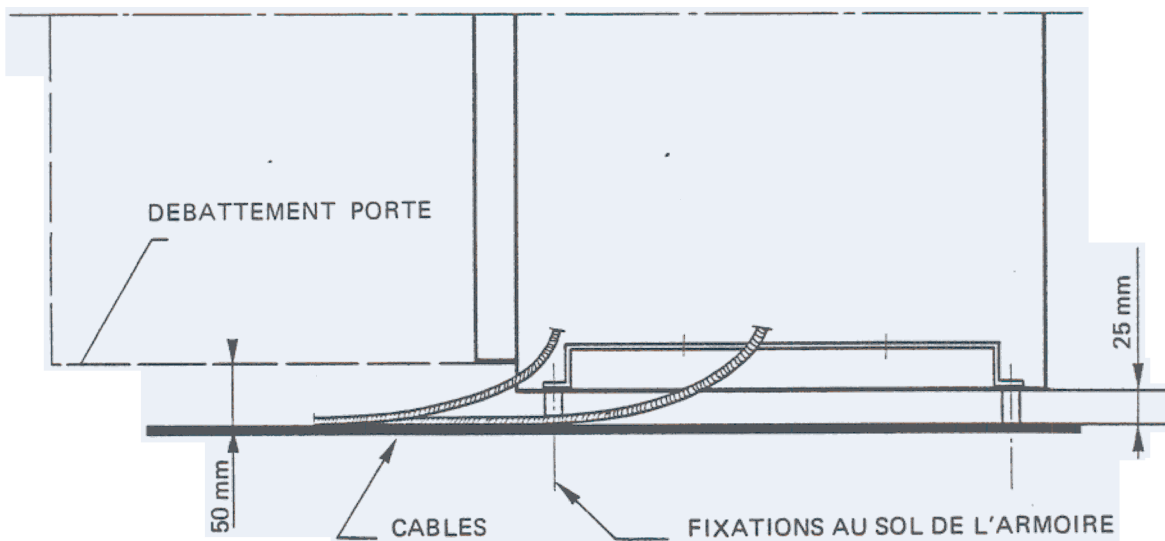


Figure 3.4 – ARMOIRE SUR ENTRETOISE

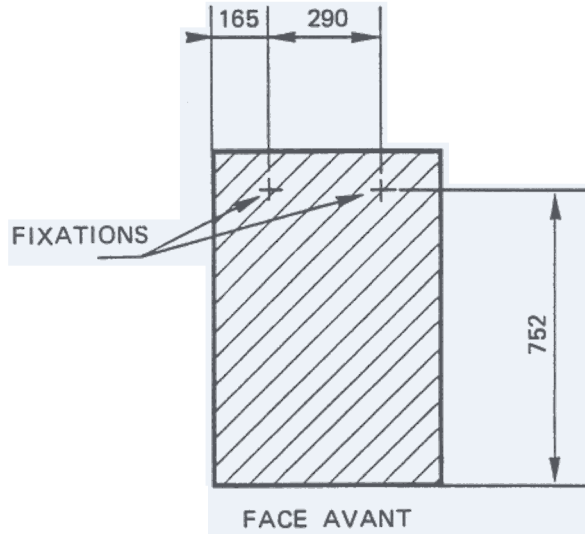


Figure 3.5 – GABARIT DE PERCAGE POUR UNE ARMOIRE FIXEE AU SOL OU SUR PLANCHER TECHNIQUE

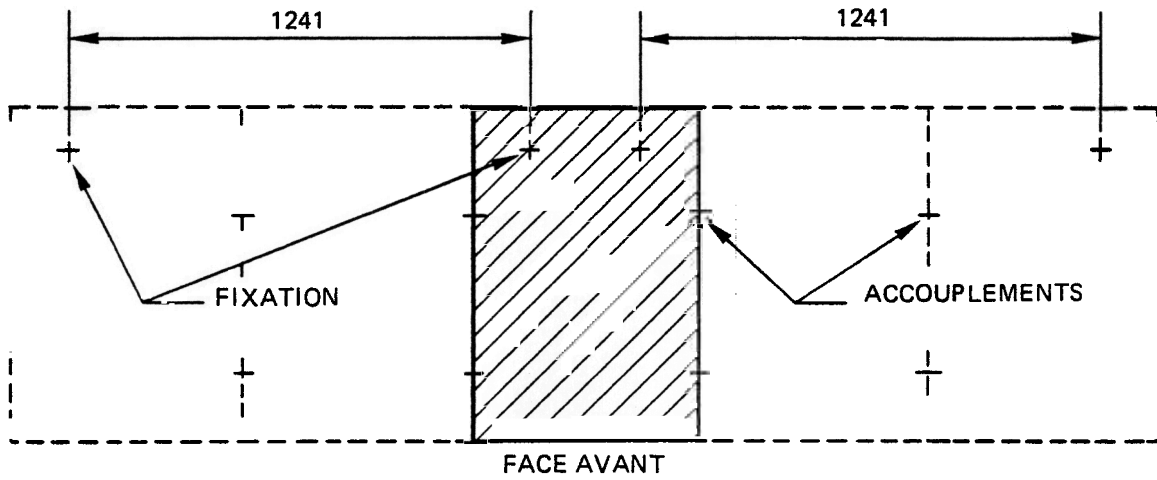


Figure 3.6 – GABARIT DE PERCAGE POUR ARMOIRES ACCOUPLEES FIXEES AU SOL OU SUR PLANCHER TECHNIQUE

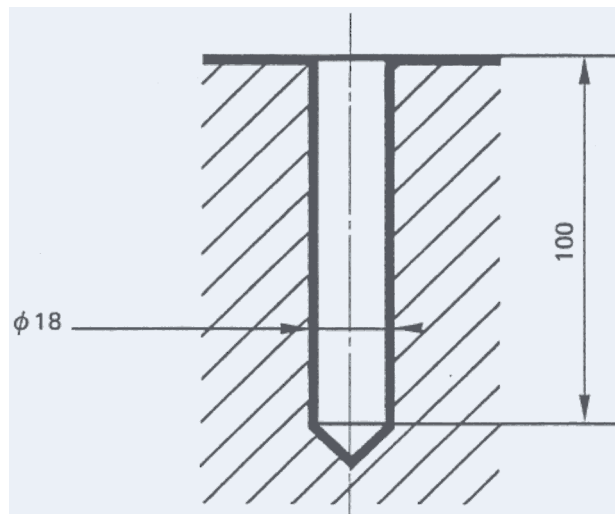


Figure 3.7 – PERCAGE AU SOL POUR FIXATION AU SOL OU SUR PLANCHER TECHNIQUE

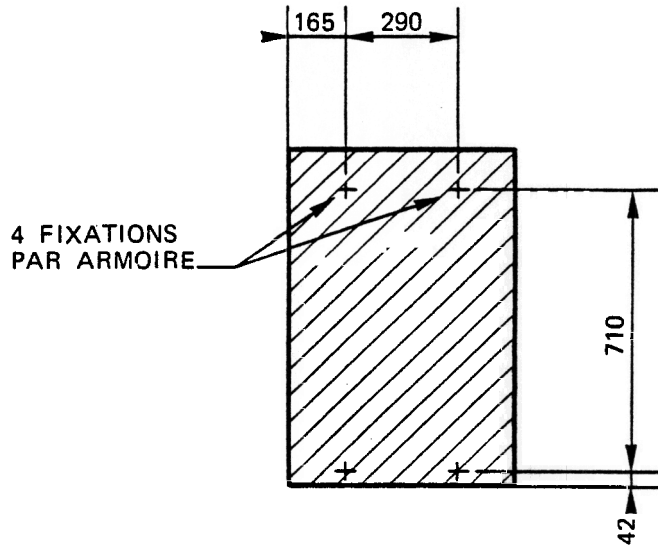


Figure 3.8 – GABARIT DE PERCAGE POUR UNE ARMOIRE FIXEES SUR ENTRETOISES

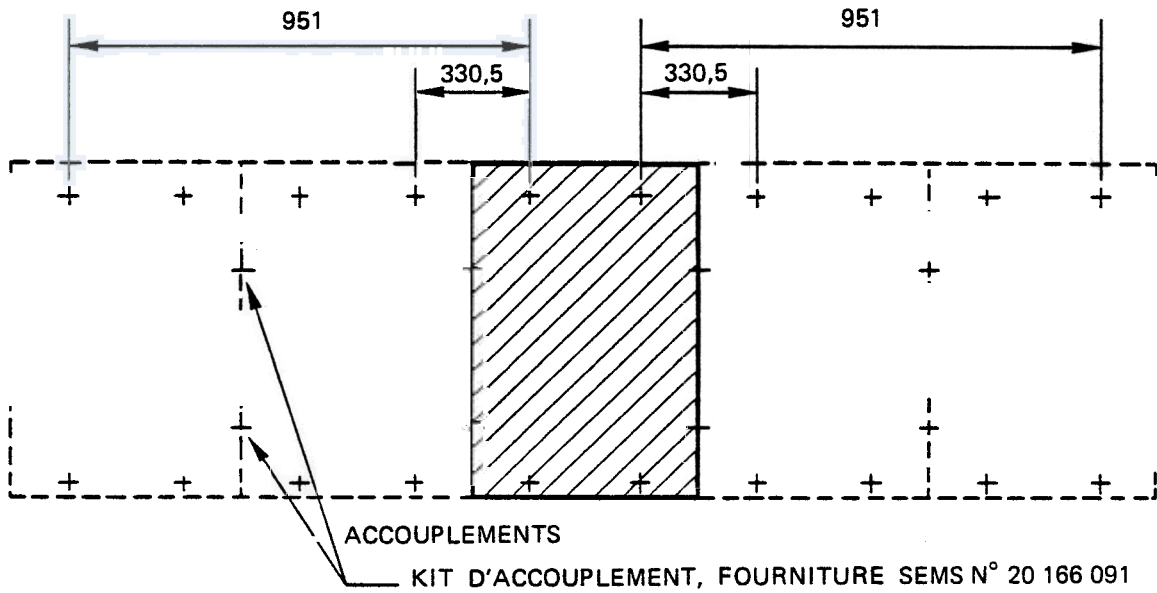


Figure 3.9 – GABARIT DE PERCAGE POUR ARMOIRES ACCOUPLEES ET FIXEES SUR ENTRETOISES

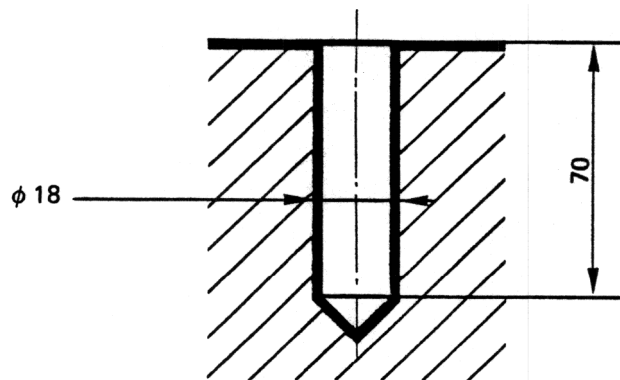


Figure 3.10 – PERCAGE AU SOL POUR FIXATION SUR ENTRETOISES



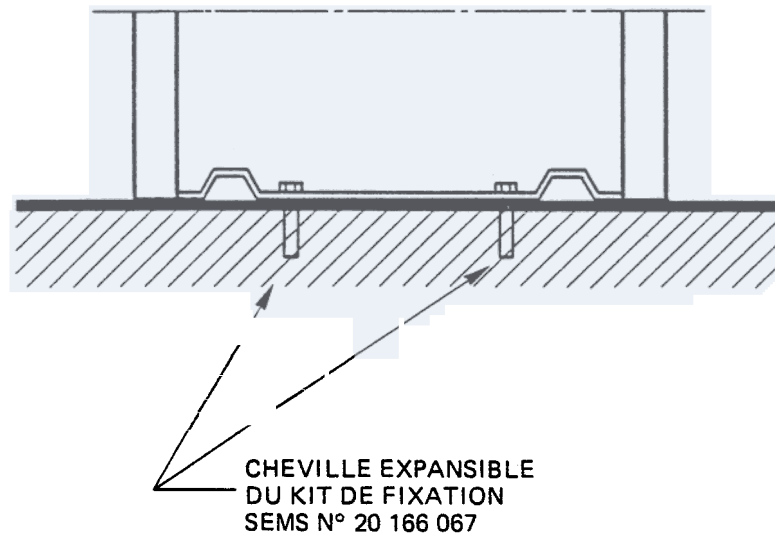


FIGURE 3.11 – FIXATION AU SOL

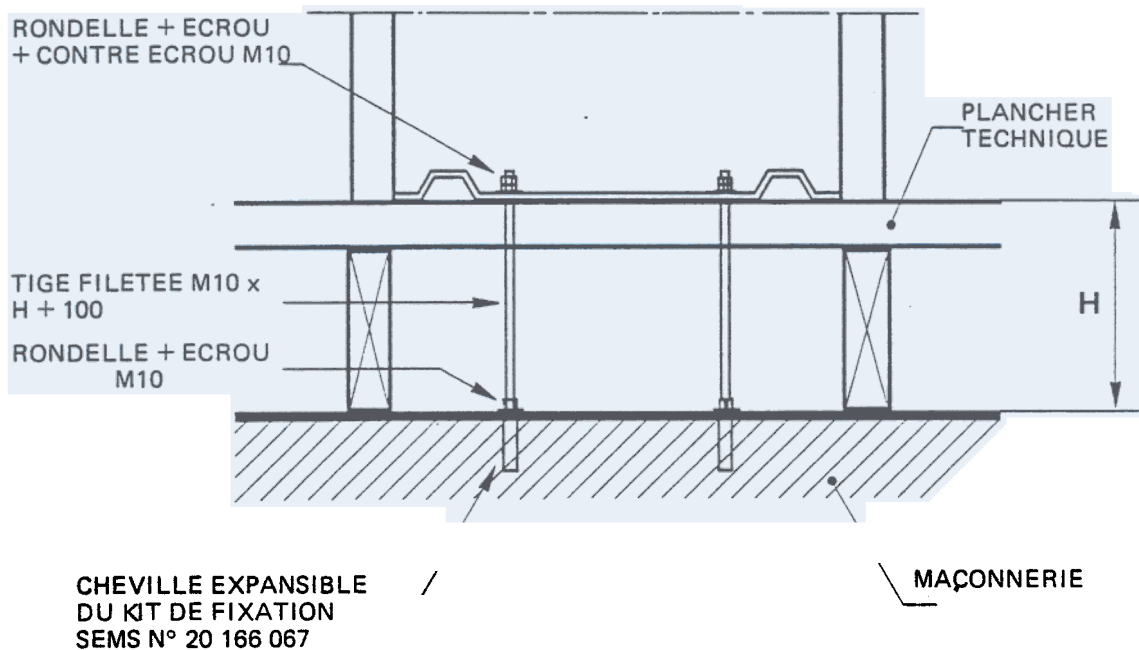


FIGURE 3.12 – FIXATION SUR PLANCHER TECHNIQUE

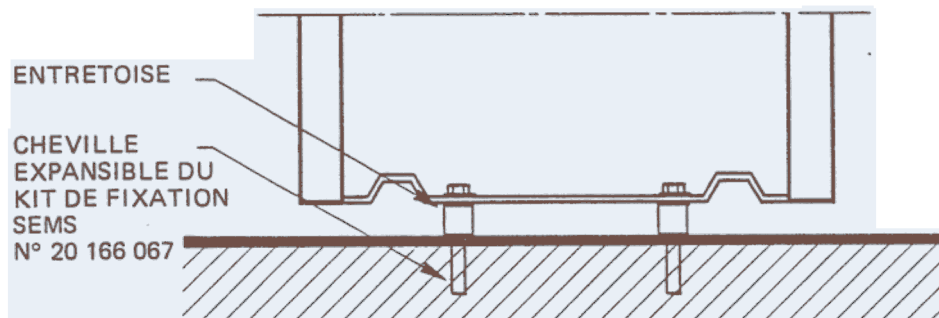


FIGURE 3.13 – FIXATION SUR ENTRETOISES

## CHAPITRE 4

### INSTALLATION ELECTRIQUE

#### 4.1 – Généralités

Un système informatique ne peut fonctionner correctement que si la qualité de la source d'énergie répond à des normes précises concernant :

- la puissance disponible,
- la stabilité en tension,
- la stabilité en fréquence,
- la distorsion.

Il appartient donc à l'utilisateur de se protéger contre les défauts pouvant intervenir :

- fluctuation de tension, de fréquence,
- microcoupures (quelques dixièmes de seconde),
- coupures brèves (quelques secondes),
- coupures de longue durée.

En cas d'anomalies de fonctionnement de l'équipement, pouvant être imputées à des perturbations du réseau d'alimentation, il incombe à l'utilisateur, éventuellement sur conseil de SEMS, de faire intervenir une société spécialisée, qui sera seule habilitée à analyser les caractéristiques du réseau, et pourra conseiller une source d'énergie appropriée.

Le système peut être alimenté à partir :

- du réseau si sa qualité et sa tension sont conformes aux spécifications du matériel,
- d'un transformateur de séparation des circuits,
- d'un régulateur pour pallier les éventuelles variations de tension du réseau,
- d'un groupe tournant ou onduleur dans le cas d'un réseau perturbé (micro-coupures par exemple).

**NOTA :** Lorsque l'application traitée requiert une source d'alimentation particulière (onduleur, groupe tournant) il y a lieu de consulter le service installation SEMS.

Les travaux d'aménagement du local ordinateur à la charge du client, incluent également la fourniture de l'installation de distribution électrique (armoire électrique ou tableau de distribution, câbles, prises, borniers, etc...).

## 4.2 – Distribution de l'énergie

Ce paragraphe est divisé en deux parties

- le **réseau d'alimentation**, qui amène l'énergie au tableau de distribution et,
- le **tableau de distribution**, réservé exclusivement à l'alimentation du système.

### 4.2.1 – Réseau d'alimentation

#### A. Valeurs caractéristiques du réseau d'alimentation

- Tension : 230 V  $\begin{matrix} + 6 \% \\ - 15 \% \end{matrix}$
- Fréquence : 50 Hz  $\pm 1 \%$
- Distorsion harmonique globale : 5 %
- Distorsion par harmonique : 3 %
- Surtensions parasites : pour ne pas avoir d'effet destructif sur le matériel, le réseau d'alimentation ne doit pas avoir des surtensions supérieures à :
  - 1000 V pendant une durée de 10  $\mu$ s,
  - 440 V pendant une durée de 100  $\mu$ s,
  - 330 V pendant une durée de 1 ms,
  - 270 V pendant une durée de 10 ms.

Le réseau électrique du système doit être séparé des réseaux alimentant des équipements extérieurs susceptibles d'être générateurs de parasites. L'anti-parasitage de ces éléments doit être assuré par le client conformément aux normes NF C 91-100.

#### B. Sécurité électrique

L'installation électrique du local devra se conformer aux règlements et normes françaises de sécurité NF C 15-100 et additifs, et satisfaire au décret du 14 novembre 1962 concernant la protection des travailleurs.

En particulier, le point suivant doit être satisfait.

- Toute ligne d'alimentation électrique doit comporter un conducteur de sécurité reliant la masse de l'appareil alimenté à la « terre » par l'intermédiaire de la prise de raccordement électrique et satisfaire au code de repérage des conducteurs (norme NF C 04 200 de décembre 1980).

#### C. Rappels et application pratique du décret de 1962

D'une façon générale, les masses des divers matériels doivent être mises à la terre de façon que leur potentiel ne puisse s'élever au dessus de 24 V. Suivant le régime du neutre, la coupure automatique est obligatoire :

- en cas de défaut d'isolement si le neutre de l'installation est directement relié à la terre (régime TT).

- s'il existe deux défauts simultanés d'isolement affectant respectivement deux conducteurs de phases différentes ou un conducteur de phase et le neutre dans le cas d'un neutre isolé ou impédant par rapport à la terre, (régime IT).

De plus, dans ce régime de neutre, l'installation doit être contrôlée en permanence par un dispositif qui signale automatiquement le premier défaut d'isolement.

#### D. Protection contre les coupures secteur

Des microcoupures du réseau d'alimentation de durée inférieure à 10 ms sont généralement sans effet sur le système. Ce dernier est équipé d'un dispositif de détection des défauts du secteur d'alimentation. Ce dispositif agit à partir de coupure du réseau d'alimentation de l'unité centrale de durée supérieure à 10 ms. Il permet d'assurer la protection de la mémoire et du contenu des registres de l'unité centrale. Ce qui facilite la relance du système lors du retour de la tension d'alimentation.

#### E. Types d'alimentation

Les systèmes informatiques SEMS sont prévus pour être alimentés en monophasé : Phase + Neutre + Terre (LN).

Mais si la puissance électrique nécessaire n'est pas disponible en monophasé dans l'installation et seulement sous cette condition, il est possible d'alimenter le système en triphasé ou à partir de source continue. Dans ces deux cas, il convient d'en informer le service installation de SEMS.

Toutefois certains matériels SEMS peuvent être alimentés directement par une source 48 V courant continu.

##### a) Alimentation monophasée (figure 4.1)

L'alimentation recommandée est le monophasé avec neutre à la terre ou régime T.T. défini conformément à la norme NFC 15-100 section 212 paragraphe 212-3. Cette alimentation peut se raccorder directement au tableau de distribution (paragraphe 4.2.2) si elle respecte les valeurs nominales de tension et de fréquence.

Dans le cas d'une distribution répondant au régime I.T. (neutre impédant ou isolé), il est nécessaire de se ramener au régime neutre à la terre au moyen d'un transformateur à séparation de circuits avec écran électrostatique avant de se raccorder au tableau de distribution.

##### b) Alimentation triphasée (figure 4.2)

La distribution peut être réalisée en triphasé. Toutefois l'équilibrage des phases, difficile à obtenir en pratique, ne présente que très peu d'intérêt pour les petites puissances.

Pour les équipements dont les puissances consommées s'avèrent importantes (plus de 6 kVA), l'installation pourra être réalisée en triphasé.

c) Alimentation continue (figures 4.1 et 4.2)

Pour réaliser l'alimentation d'un système informatique à partir de tensions continues, il y a lieu d'utiliser un onduleur fournissant du monophasé 230 V - 50 Hz ou du triphasé 230/400 V - 50 Hz **obligatoirement** suivi d'un transformateur à séparation de circuits avec écran électrostatique ou d'un système réguvolts à ferro-résonance.

d) Alimentation en 48 V courant continu :  
certains matériels SEMS peuvent être alimentés en 48 V courant continu.

C. Caractéristiques d'exploitation du réseau d'alimentation

Les caractéristiques qui définissent la qualité du réseau d'alimentation auquel seront connectés les différents sous-ensembles d'un système SEMS se mesurent au niveau du tableau de distribution.

Les valeurs des grandeurs qui caractérisent le domaine d'emploi fonctionnel d'un équipement sont spécifiées, pour chaque module constituant l'équipement, dans les Spécifications d'Installation Particulières.

**Remarques :**

– Impédance du circuit de distribution :

Elle doit être assez faible, ce qui imposera des sections de câbles suffisantes et une distance limitée entre transformateur principal et tableau de distribution.

Ces conditions sont imposées par la nécessité de ne pas perturber le fonctionnement d'un système en exploitation par une chute de tension excessive et temporaire, résultant de l'appel de courant important qui se produit au moment du démarrage de certains organes périphériques.

A noter que nos matériels, équipés de dispositifs de surveillance de la tension d'alimentation, sont sensibles à toute chute de tension quelle que soit son origine (réseau ou chute en ligne).

Une chute de la tension d'alimentation en dessous de la valeur minimale admissible peut entraîner le système à entrer dans la procédure dite de protection contre les défauts d'alimentation.

– Indépendance de l'alimentation et protection contre les parasites :

Le réseau électrique alimentant le système doit être séparé des réseaux alimentant des équipements extérieurs au système et susceptibles d'être générateurs de parasites.

L'anti-parasitage de ces équipements extérieurs par filtres, transformateur d'isolement, câbles blindés, etc... doit être assuré par le client, conformément aux normes NF C 91-100.

Dans certains cas particuliers, l'utilisation d'un groupe tournant peut être nécessaire. Pour les sites industriels fortement perturbés, nous recommandons d'utiliser un transformateur de séparation de circuits à double écran, assurant une séparation entre le secteur du site et celui alimentant le système.

Cette fonction d'isolement peut être réalisée par un régulateur ferro-résonnant, qui assurera par ailleurs une régulation de la tension d'alimentation, sous réserve impérative que les caractéristiques soient conformes à celles requises pour nos matériels.

#### Remarques :

- Quand la protection en site perturbé est assurée par un transformateur de séparation, il est important que la distribution en aval du transformateur soit du type neutre à la terre. Les dispositifs de sécurité et de protection du personnel par disjonction ou coupure seront installés côté utilisation.

#### D. Puissance à installer

Les tableaux inclus dans les Spécifications d'Installation Particulières permettent de déterminer la puissance à installer pour chaque module du catalogue nécessitant une alimentation électrique.

Le bilan de puissance pour une configuration donnée peut donc être établi à partir de ces données.

Afin d'atténuer les effets des surcharges transitoires, il est conseillé de prévoir une puissance installée qui soit au moins le double de la puissance consommée en régime établi.

IL Y A EGALEMENT LIEU DE PREVOIR LA POSSIBILITE D'UNE MAJORATION DE PUISSANCE EN PREVISION D'EXTENSIONS POSSIBLES.

#### 4.2.2 – Tableau de distribution

Un schéma type de tableau de distribution à partir d'une alimentation monophasée est donnée en figure 4.3.

L'installation électrique du local est entièrement issue du tableau ou de l'armoire de distribution qui regroupe tous les organes nécessaires à la protection électrique et à la sécurité de fonctionnement.

A l'arrivée du réseau d'alimentation, dont les caractéristiques ont été définies précédemment, nous trouverons un dispositif de coupure dont l'ouverture commandée par le ou les coups de poings mettra hors tension l'ensemble de l'installation. Les prises de courant affectées à la maintenance et celles réservées au service entretien et nettoyage seront également coupées à partir du même coup de poing, bien qu'elles puissent être alimentées différemment ou sur une autre phase. Mais l'éclairage ne sera pas interrompu par l'action du coup de poing.

Le conducteur de terre, entièrement isolé sur toute sa longueur aboutira également au tableau de distribution sur une barrette de cuivre isolée de la masse du coffret pour en répartir vers les différentes directions par une distribution en étoile.

Chaque armoire ou bureau SEMS ou chaque organe périphérique doit être alimenté séparément à travers un dispositif de protection individuel qui interrompra l'alimentation de la ligne sur constatation d'un défaut et ne la rétablira que sur commande manuelle.

La coupure se produira sur court-circuit ou sur surintensité (dispositif magnéto-thermique), sur défaut sur une phase (système différentiel) dans le cas d'une distribution avec neutre à la terre ou sur minimum ou manque de tension. Dans ce dernier cas, la remise en service par commande manuelle permettra, après une coupure secteur, une remise sous tension progressive et contrôlée, ce qui évitera un appel de courant initial excessif. Une remise sous tension hiérarchisée pourra être pratiquée en commençant par les périphériques provoquant les courants de crête les plus importants pour terminer par l'unité centrale.

Une télécommande de chaque dispositif de coupure est recommandée ainsi que l'utilisation d'un disjoncteur différentiel calibré à 300 mA.

Rappelons que les prises de courant de servitude, maintenance et entretien, doivent également être protégées conformément aux règles en vigueur et avec une limitation différentielle à 30 mA.

En règle générale, la protection différentielle sera de 30 mA sur une ligne alimentant une prise de courant. Pour tenir compte des courants de fuite des matériels, la protection différentielle des câbles aboutissant au pied des armoires peut être réglée à des valeurs supérieures.

Le tableau de distribution pourra être complété par des dispositifs de visualisation et éventuellement de mesure.

Il est recommandé d'utiliser une section minimale de 6 mm<sup>2</sup> pour les armoires, et d'éviter des densités de courant supérieure à 3 ampères/mm<sup>2</sup> ce qui facilitera également les conditions de démarrage.

Pour préserver la marge de fonctionnement des différents matériels vis à vis des variations de la tension du secteur on choisira une section de câble telle que la chute de tension mesurée à l'entrée du système n'exède pas 1 % de la tension nominale d'alimentation.

Le tableau de la figure 4.4 indique les sections à utiliser en fonction des intensités indiquées dans les Spécifications d'Installation Particulières et en fonction de la distance entre le dispositif à alimenter et le tableau général d'arrivée du secteur

Lorsque le câble desservant un périphérique hors armoire se termine par une prise de courant, il est souhaitable que cette prise soit située dans une boîte fermée afin d'éviter tout débranchement intempestif.

Le câble desservant une armoire se terminera lové avec une longueur disponible de 1 mètre.

D'une façon générale le dimensionnement de l'installation électrique préservera la possibilité d'extension de l'installation.

Ce tableau a été établi :

- pour une chute de potentiel de 1 % sur 230 volts,
- sur la base de 44 milliohms/mm<sup>2</sup> /mètre de distance,
- sur la base d'une densité de courant de 3 A/mm<sup>2</sup> .

Les longueurs maximales indiquées sur ce tableau ne portent pas dérogation aux longueurs maximales autorisées conformément à la norme NF C 15-100.

Des précautions doivent être prises en ce qui concerne le passage des câbles d'alimentation secteur. Le cheminement des câbles électriques sous plancher technique, en caniveaux, dans les chemins de câbles ou dans les goulottes devra être étudié pour, d'une part limiter le rayonnement et d'autre part protéger les câbles des perturbations.

Le cheminement des câbles d'alimentation devra être différent de celui des câbles transportant des signaux logiques et en particulier des câbles transportant des signaux de mesure s'il en existe dans le système (cas des mesures analogiques).

## 4.3 -- Circuit de terre

Un circuit de terre de bonne qualité ramené au niveau de l'ensemble ordinateur est obligatoire. Son rôle est double : d'une part garantir la sécurité des utilisateurs, d'autre part assurer de bonnes conditions de fonctionnement.

### 4.3.1 – La sécurité et le circuit de terre

Le décret N° 62-1454 du 14 novembre 1962 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret publié au Journal Officiel du 5 décembre 1962) donne une définition des masses et précise la condition de mise à la terre des masses mécaniques dans les termes suivants :



– Section 1 – Généralités – Définitions – Article 2

**Masses :** Pièces métalliques du matériel électrique normalement isolées des parties sous tension mais susceptibles d'être accidentellement mise en liaison électrique avec une de ces parties sous tension en cas de défaillance des mesures prises pour les isoler.

– Section 2 – Protection des travailleurs contre les risques de contact avec des masses mises accidentellement sous tension. Installations à courant alternatif. Mise à la terre des masses.

**Article 30 :** sauf dérogations prévues aux articles 36, § 3, 37, 38 et 39, les masses doivent être reliées électriquement à une prise de terre ou à un ensemble de prises de terre interconnectées de résistance appropriée.

**DEUX MASSES NON ISOLEES DE LA TERRE ET SIMULTANEMENT ACCESSIBLES A UN TRAVAILLEUR DOIVENT ETRE RELIEES A UNE MEME PRISE DE TERRE OU AU MEME ENSEMBLE DE PRISES DE TERRE INTERCONNECTEES.**

Conformément à ce règlement les parties dites de masse tant du matériel SEMS, que des autres matériels qui peuvent être installés à proximité et certains éléments de construction tels que armoires de distribution électrique, chemins de câbles, armatures supportant les planchers techniques, etc... doivent être reliés à une même prise de terre.

**4.3.2 – La distribution de terre et la connexion des masses dans un système SEMS**

Les masses d'un système sont réparties en deux catégories :

- les masses électriques assurant un potentiel électrique fixe servant de référence aux signaux.  
**TOUTES LES MASSES ELECTRIQUES D'UN MEME SYSTEME SONT RELIEES ENTRE-ELLES.**
- les masses mécaniques : toutes pièces métalliques utilisées dans les équipements.  
**TOUTES LES MASSES MECANQUES DOIVENT ETRE INTERCONNECTEES ET RELIEES A LA TERRE.**

La masse électrique et la masse mécanique doivent être reliées au niveau de chaque armoire.



Le schéma général du réseau de masses d'un système SEMS est indiqué sur la figure 4.5 et le détail de la connexion des masses est donné sur la figure 4.6.

La connexion des masses sur un système double est précisée sur la figure 4.7.

Pour des équipements devant fonctionner sur un site industriel fortement perturbé, SEMS peut demander que toute surface métallique conductrice placée à proximité et, en particulier, au-dessous des équipements, soit mise à la terre en un ou plusieurs points selon l'importance de cette surface.

L'application de cette consigne permet en général de réduire fortement l'influence des champs électromagnétiques perturbateurs qui peuvent occasionner un mauvais fonctionnement des équipements.

Un schéma type des liaisons de masses sur sites à environnement perturbé est donné par la figure 4.8. La figure 4.9 précise ce que sont, les liaisons des masses internes aux armoires.

Les conditions d'environnement caractérisant un site particulier pourront amener SEMS à effectuer ou à demander que l'on effectue des liaisons masses mécaniques - masses électriques différentes de celles du schéma type, tout en restant conforme à la réglementation en vigueur.

Il est nécessaire de tirer une ligne spécifique, isolée, descendant au puits commun de terre du bâtiment. Cette ligne devant être isolée sur toute sa longueur et avoir au minimum une section de 25 mm<sup>2</sup> pour une longueur de 100 mètres au maximum pour un système dont la consommation n'excède pas 10 kVA. De toute façon, cette ligne doit avoir une section d'au moins 4 fois celle des fils de la ligne d'alimentation en secteur du système.

Il est possible d'utiliser la terre générale du bâtiment. Néanmoins, en cas de perturbation, SEMS pourra demander au client de placer une ligne de terre spécifique directement connectée au puits de terre du bâtiment.

Dans les deux cas (terre directe ou terre générale du bâtiment) l'impédance de la terre au niveau de son utilisation par l'ordinateur doit présenter aux parasites un circuit de dérivation à très basse impédance.

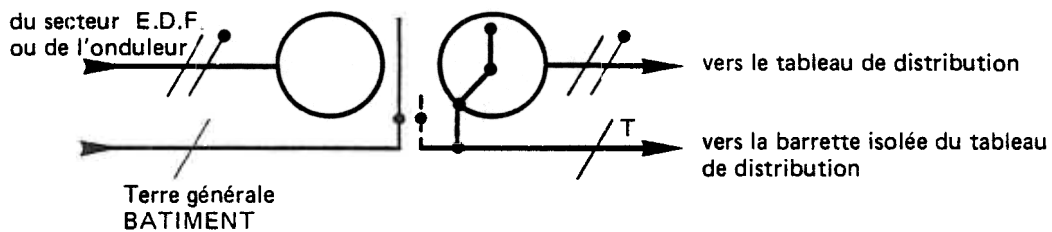
La ligne de terre satisfera aux deux caractéristiques suivantes :

- La résistance doit être aussi faible que possible  $R \leq 5 \Omega$ . Sur certains systèmes particulièrement simples, SEMS peut accorder une dérogation et autoriser une terre de résistance supérieure sous réserve que les normes de sécurité soient respectées compte tenu des courants de fuite des équipements.

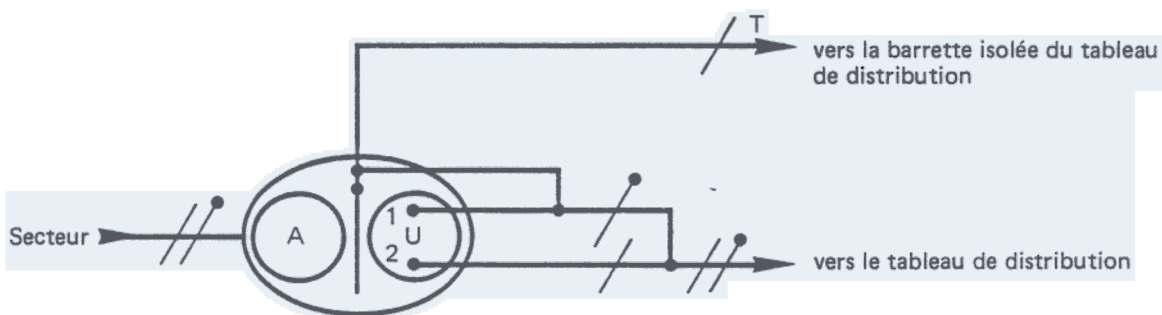
La réactance doit être aussi faible que possible. Il ya donc lieu de réduire au minimum la distance entre le système et le point réel de mise à la terre.

**Remarques :**

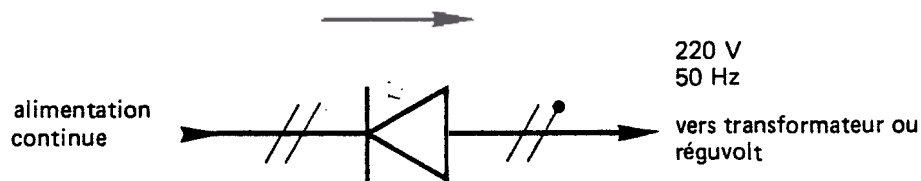
- 1) La résistance de  $1\text{ k}\Omega$  placée dans l'armoire entre le fil de sécurité et la masse mécanique, a pour fonction de rendre impédante la boucle formée par ce fil et la tresse, de façon à limiter les éventuels courants induits.**
- 2) La liaison qui connecte le 0 V avec la masse mécanique (MM) est implantée dans chaque armoire du système.**



a) Alimentation par transformateur NFC 52 220 avec écran électrostatique.

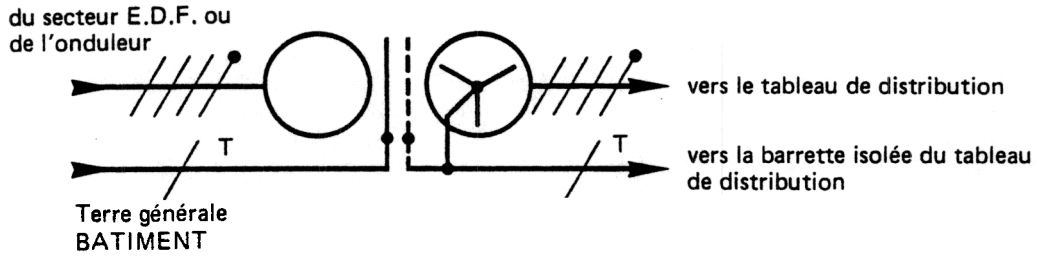


b) Alimentation par groupe de régulateurs à ferro résonance MCB.

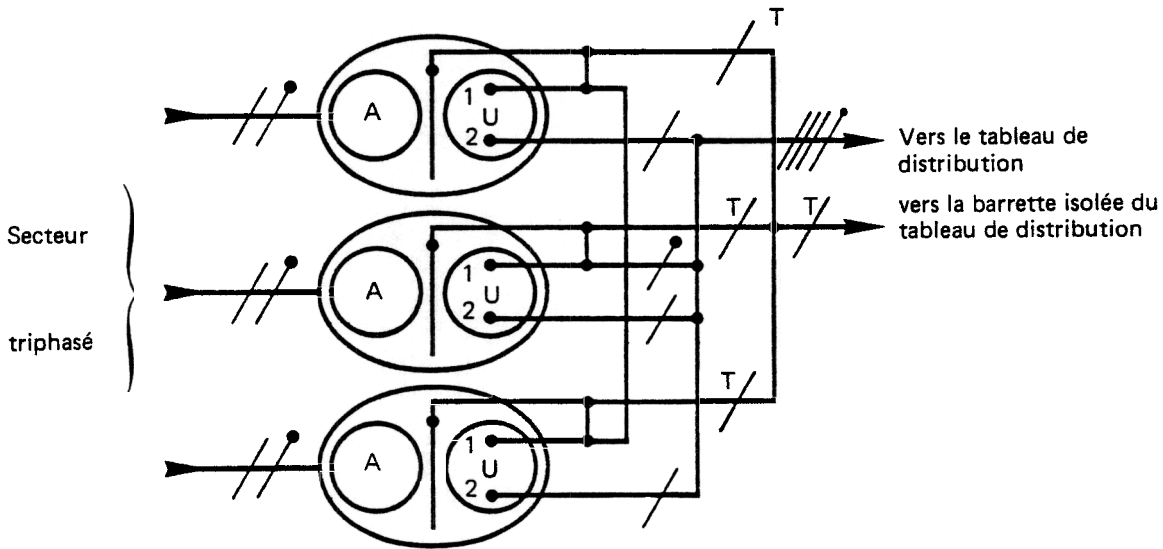


c) Alimentation monophasée à partir du continu.

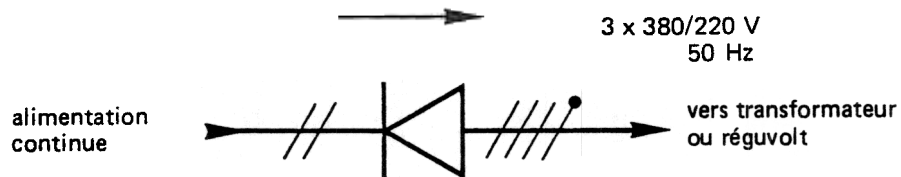
Figure 4.1 – ALIMENTATION MONOPHASEE



a) Alimentation par transformateur NFC 52 220 avec écran électrostatique.



b) Alimentation par groupe de régulateurs à ferro résonance MCB.



c) Alimentation triphasée à partir du continu.

Figure 4.2 – ALIMENTATION TRIPHASEE

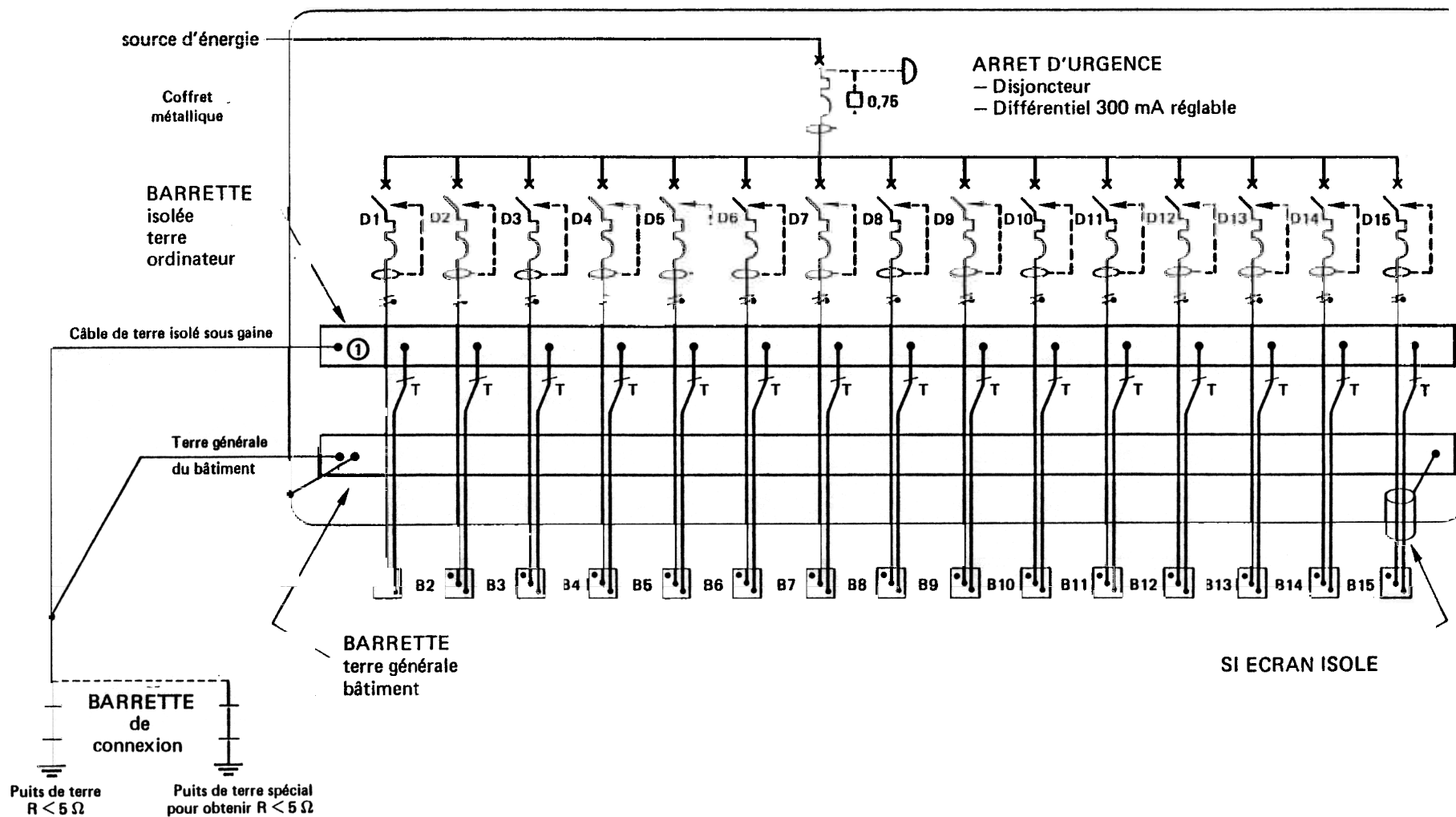
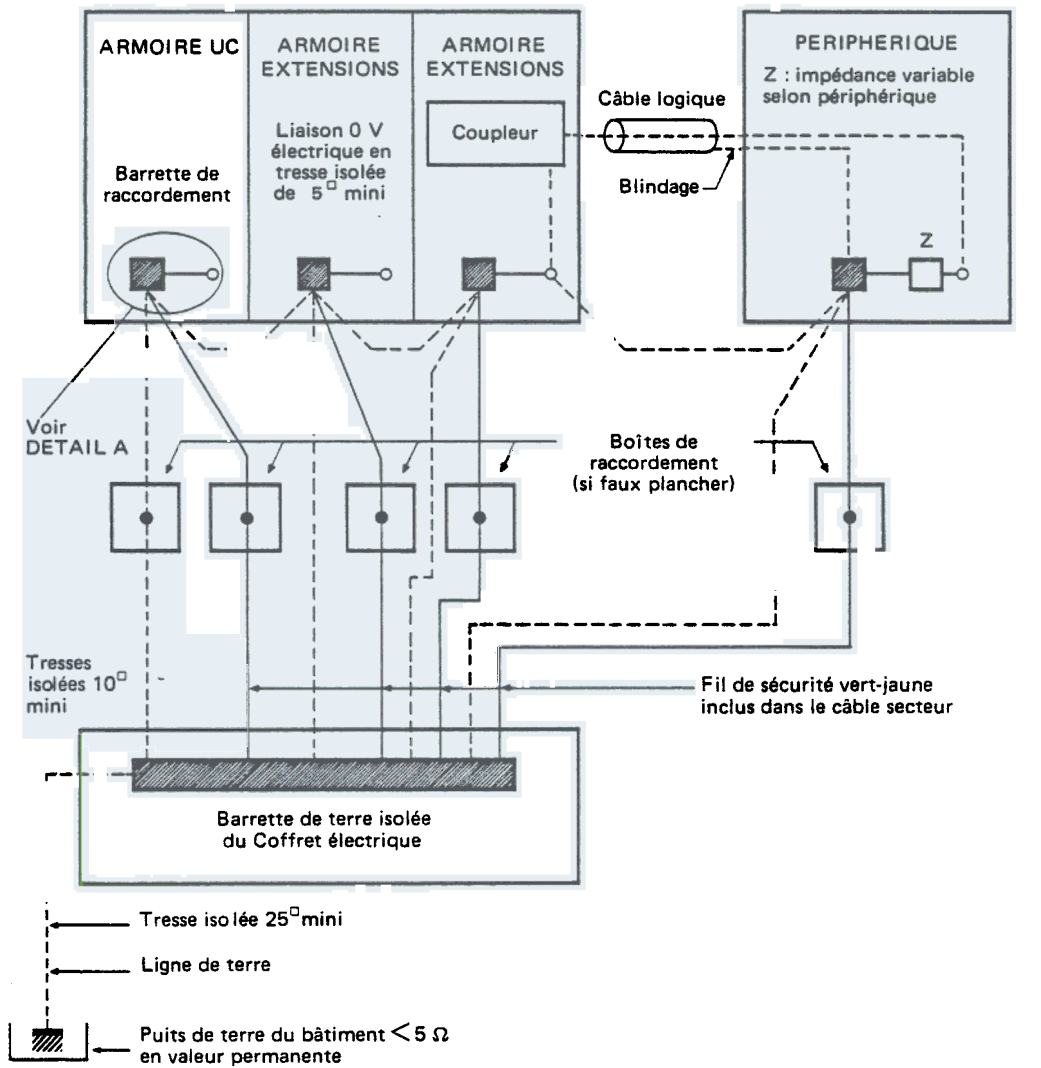


FIGURE 4.3 EXEMPLE D'UN TABLEAU DE DISTRIBUTION

① Prévoir de la place pour raccorder les tresses que SEMS installera.




Puissance en Kw	Intensité en A	Distance (m) pour une section normalisée de				
			2,5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
0,22	1					
0,44	2		63	100		
0,66	3		42	67	100	
0,88	4		31	50	75	
1,1	5		25	40	60	100
1,3	6		21	33	50	83
1,8	8			25	38	63
2,2	10			20	30	50
2,6	12			17	25	42
3,3	15			13	20	33
4,0	18			11	17	28
4,8	22					23
5,7	26					19
6,6	30					17

Figure 4.4 – TABLEAU DONNANT LES SECTIONS A UTILISER  
EN FONCTION DES DISTANCES ET DES INTENSITES



DETAIL A

Légende :

-  Masse mécanique
-  Masse électrique 0 V
-  Liaison masse mécanique

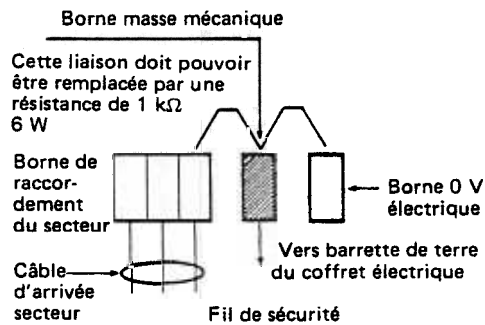
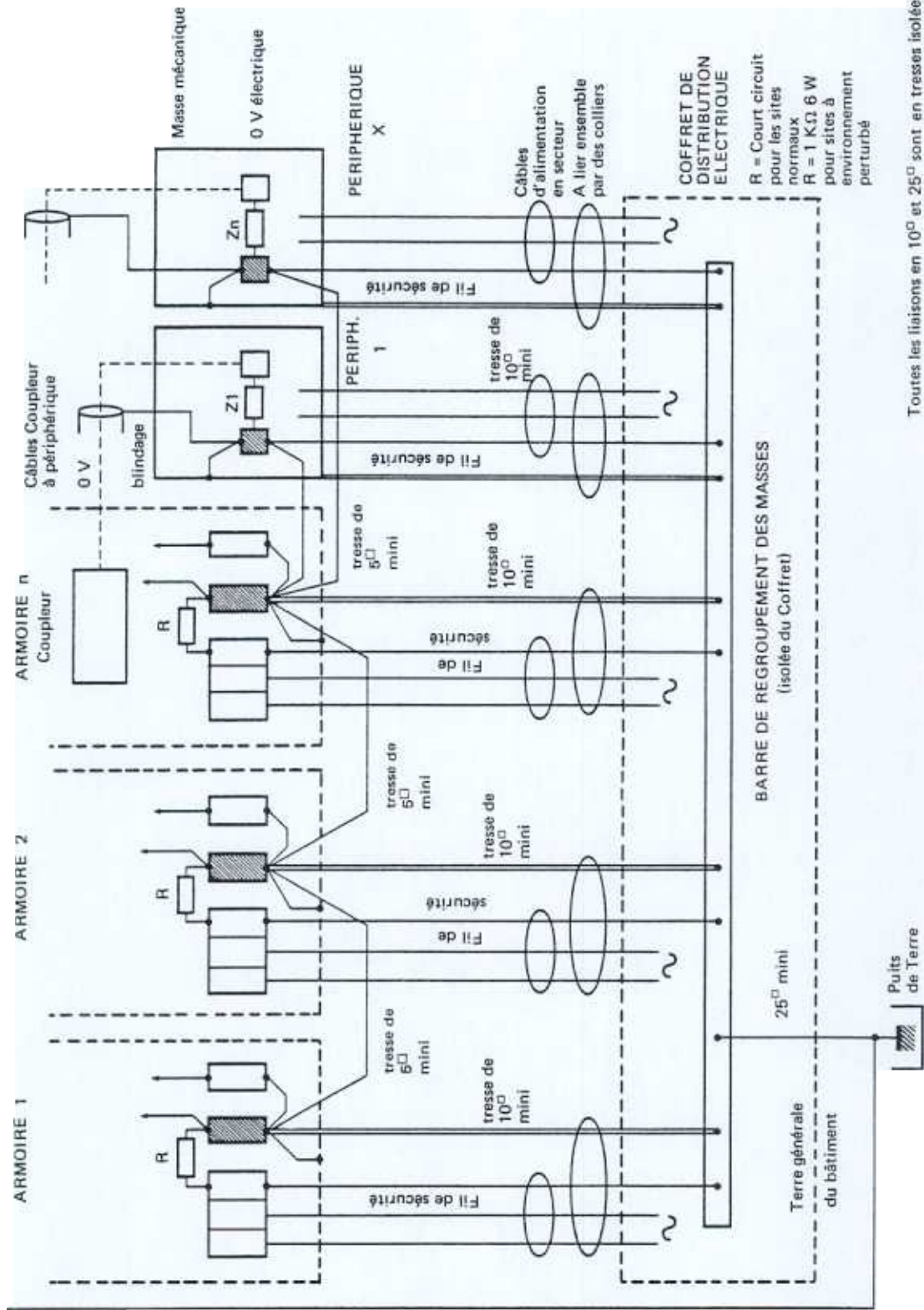


FIGURE 4.5 – SCHEMA GENERAL DU RESEAU DE MASSES D'UN SYSTEME SEMS





Toutes les liaisons en 10<sup>0</sup> et 25<sup>0</sup> sont en tresses isolées

FIGURE 4.6 – DETAIL DE LA CONNEXION DES MASSES D'UN SYSTEME SEMS

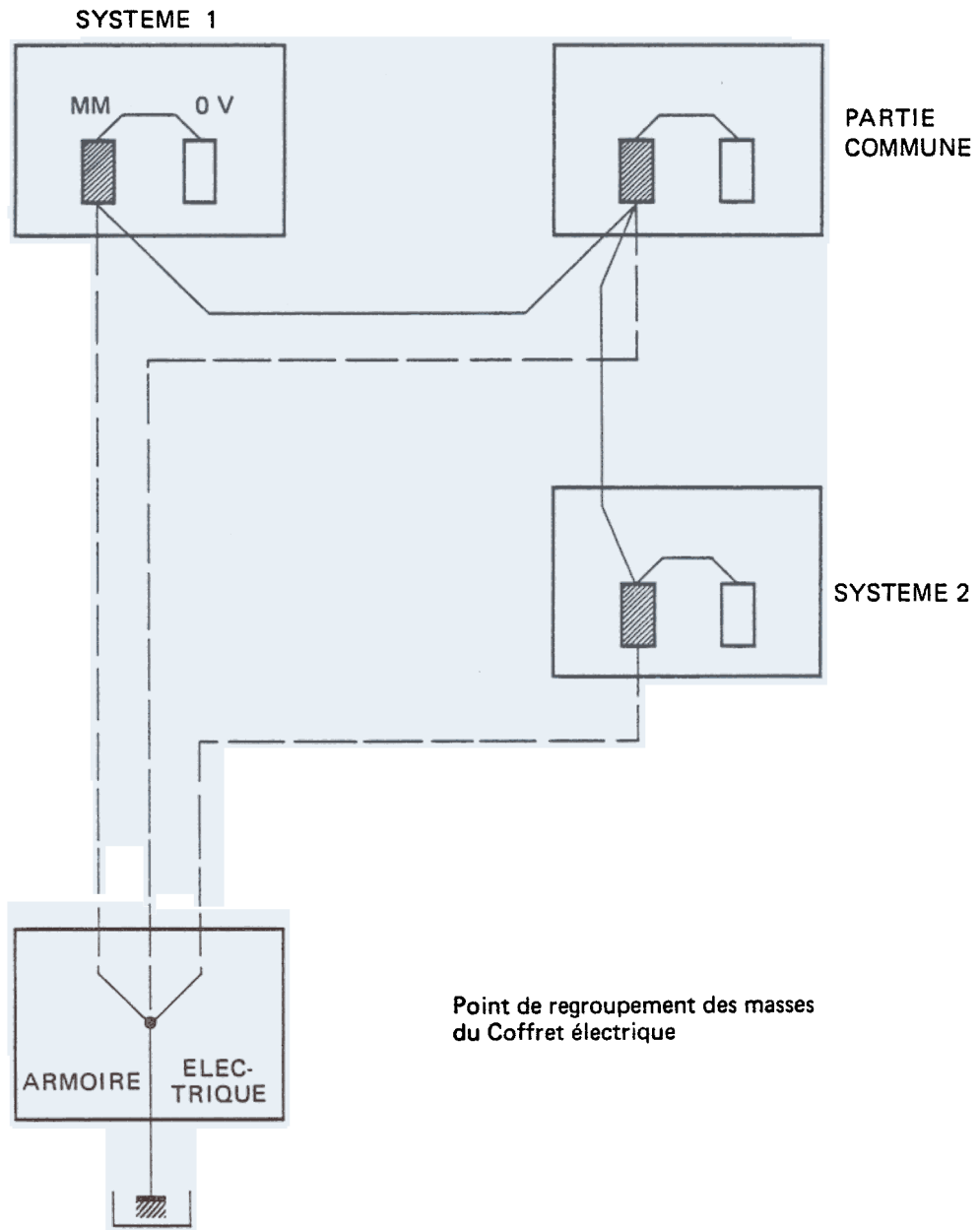


FIGURE 4.7 – MASSES SUR SYSTEMES DOUBLES

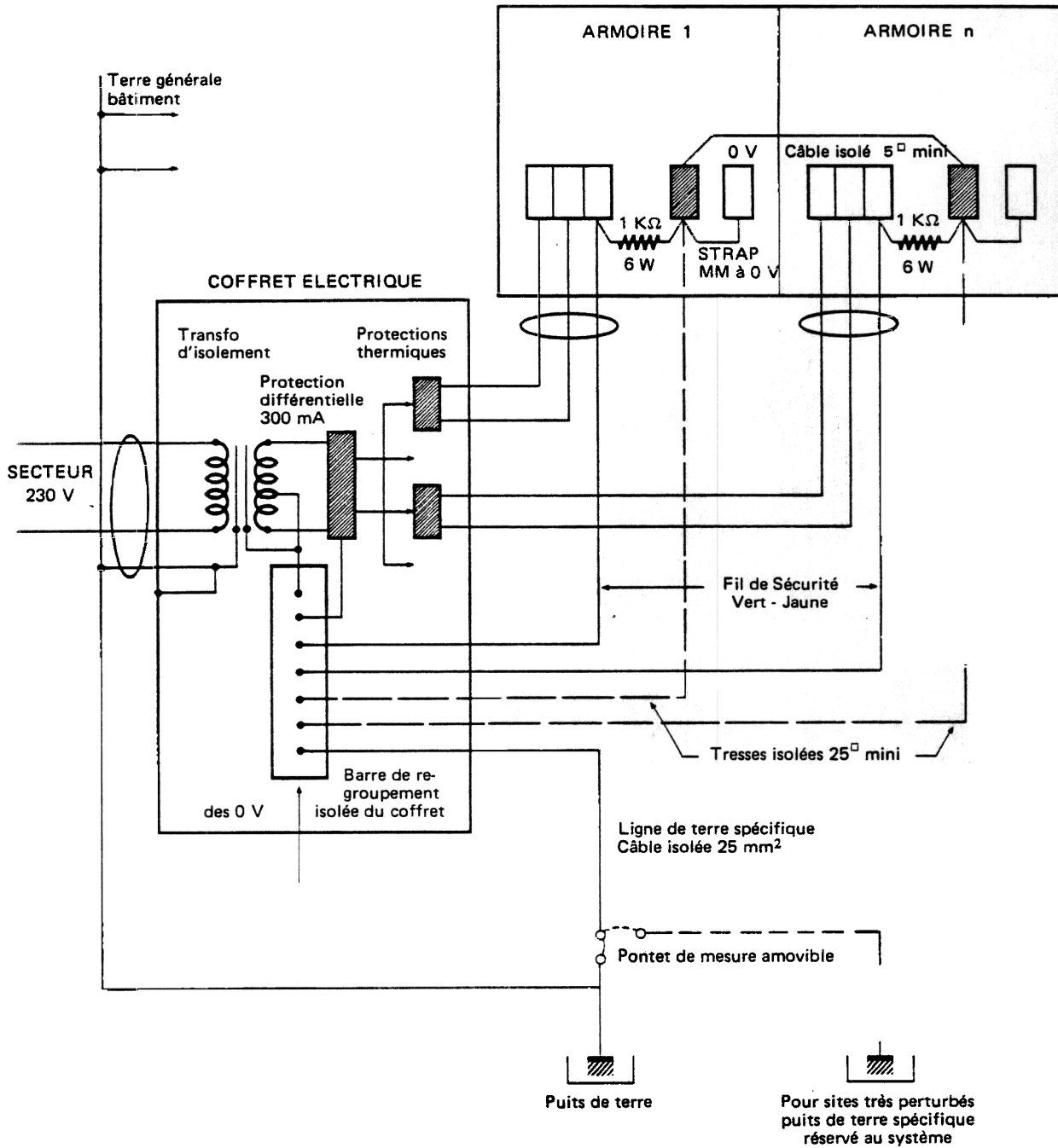
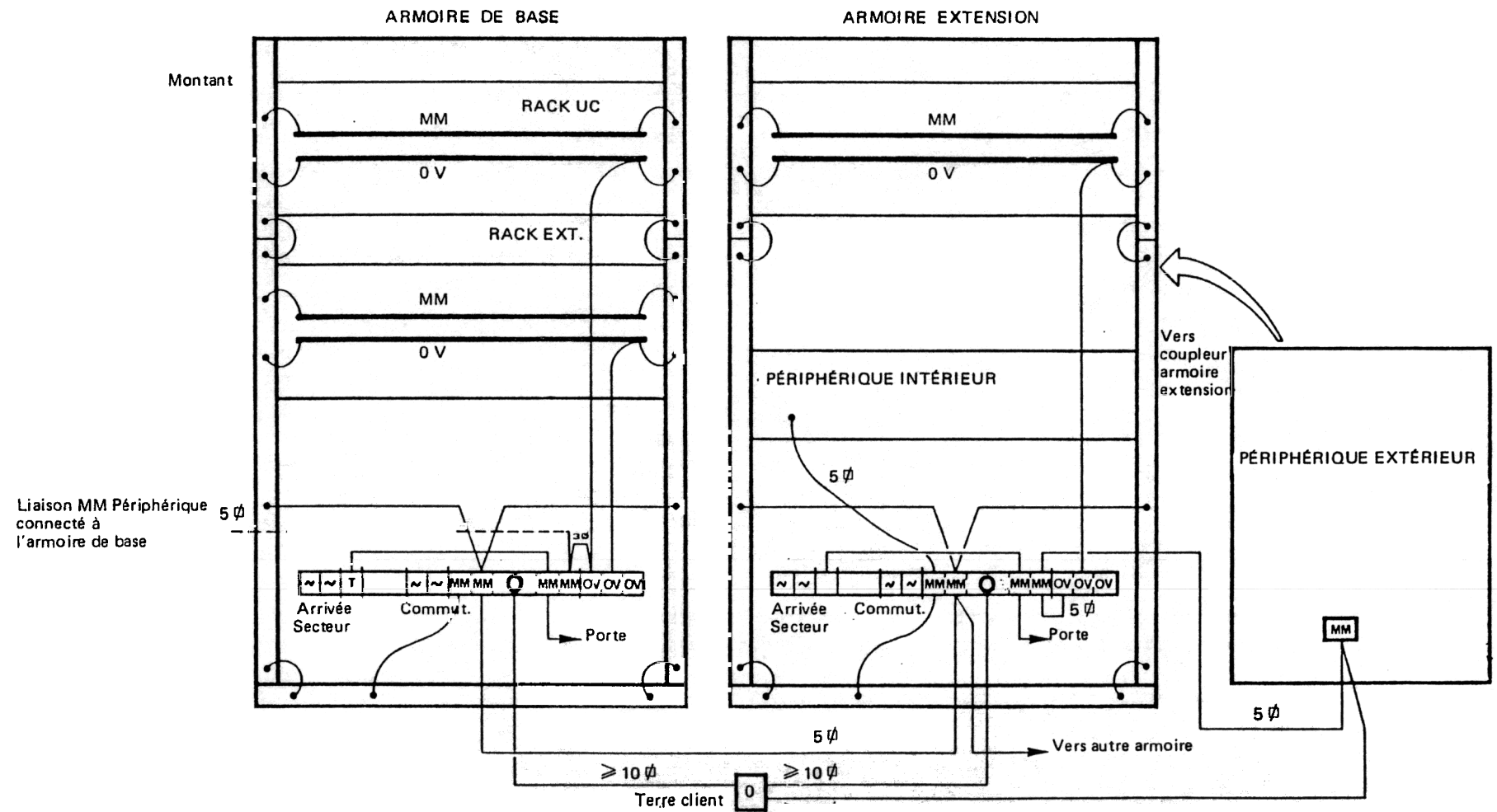


FIGURE 4.8 – LIAISONS DE MASSES SUR SITES A ENVIRONNEMENT PERTURBE

FIGURE 4.9 CABLAGE DES LIAISONS DE MASSES D'UN EQUIPEMENT SEMS



- Bornes indépendantes
- Bornes reliées intérieurement
- Fils repérés : 5 φ : Tresse isolée S = 5 mm<sup>2</sup>
- : 10 φ : Tresse isolée S = 10 mm<sup>2</sup>
- Fils non repérés : 3,18 φ. Fil vert/Jaune souple. S = 3,18 mm<sup>2</sup>



VOS REMARQUES SUR CE DOCUMENT

• TITRE -----  
|  
MANUEL DE PREPARATION DE SITE DES EQUIPEMENTS BULL-SEMS

• N° DE REFERENCE -----                      • DATE -----  
| Bull- : 29 322 000 158 04 |                      JUILLET 1985  
Cedoc : 71 F1 00MT

• ERREURS DETECTEES -----

• AMELIORATIONS SUGGEREES -----

\*) Vos remarques et suggestions seront attentivement examinées.  
si vous désirez une réponse écrite, veuillez indiquer ci-après  
votre adresse postale complète.

NOM : .....                      DATE  
  
SOCIETE :  
  
ADRESSE : .....

\*) Remettez cet imprimé à un responsable Bull-Sems ou envoyez le  
directement à

Bull-  
Méthodes G.I.  
Rue de Provence  
38 130 - ECHIROLLES