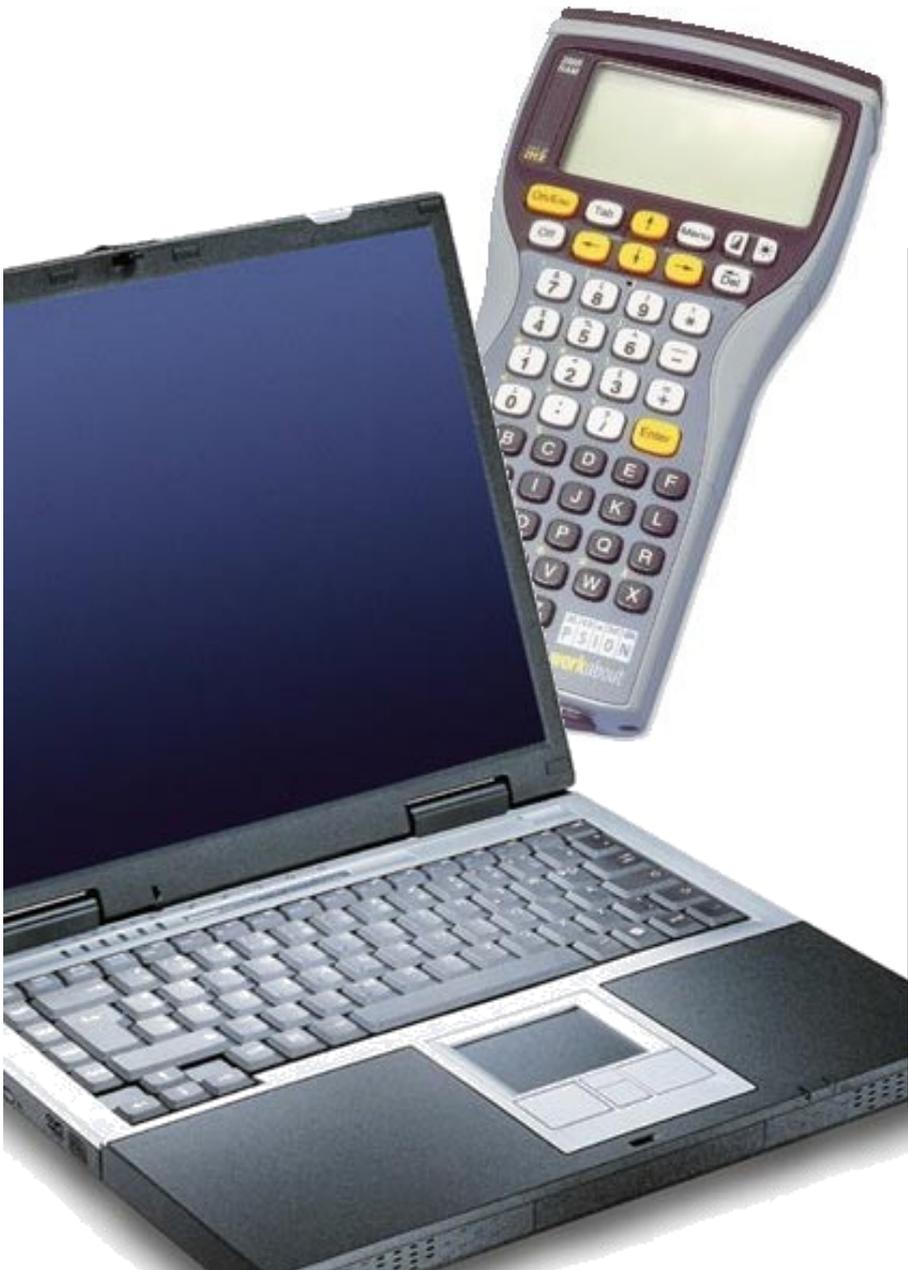


# FRONTAL DE RECEPTION RTC



## CONFIGURATION ET UTILISATION



## FRT100



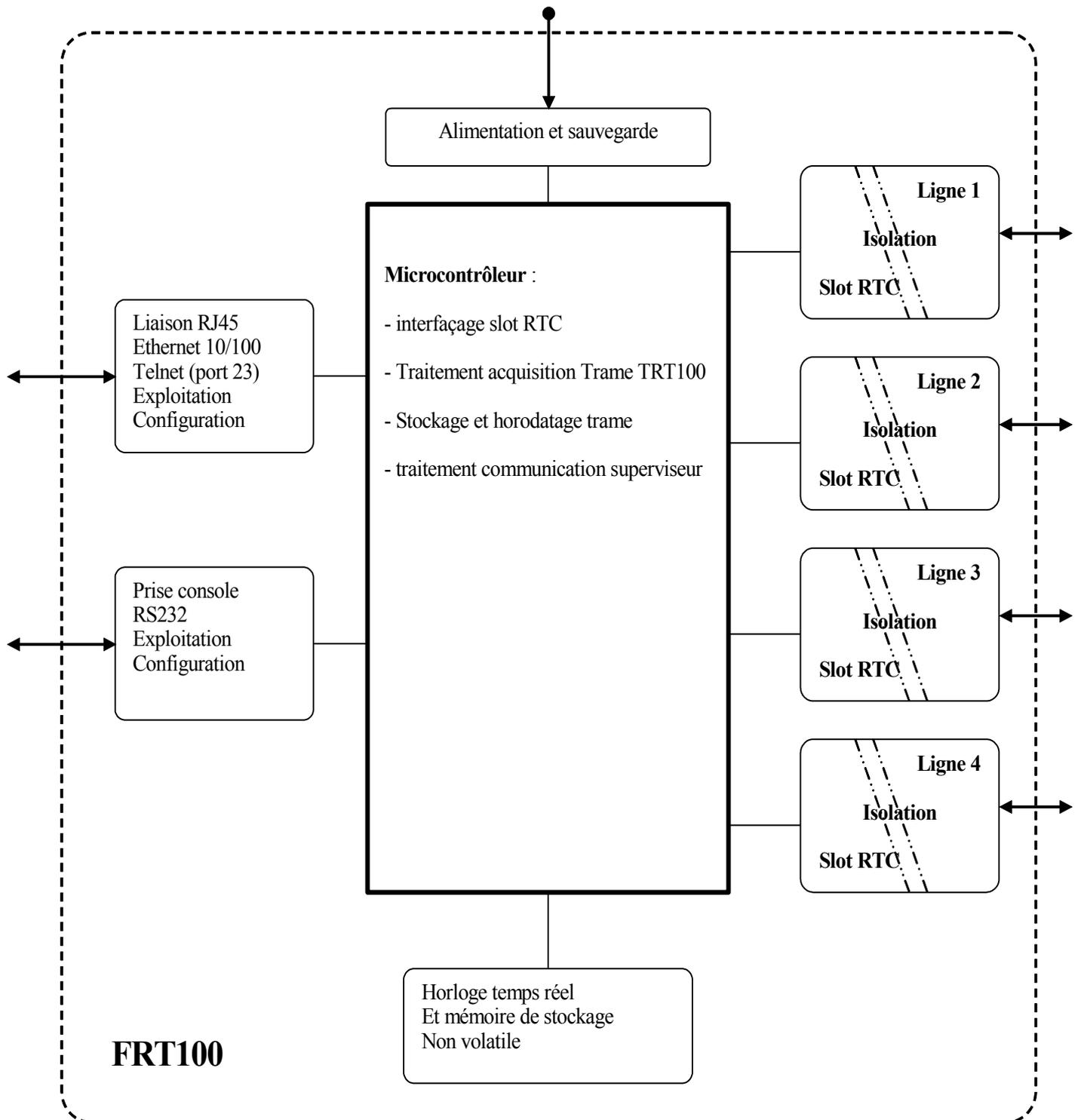
LOREME 12, rue des Potiers d'Etain Actipole BORNAY - B.P. 35014 - 57071 METZ CEDEX 3  
Téléphone 03.87.76.32.51 - Télécopie 03.87.76.32.52  
Nous contacter: Commercial@Loreme.fr - Technique@Loreme.fr  
Manuel téléchargeable sur: [www.loreme.fr](http://www.loreme.fr)

# Table des matières

---

<b>SYNOPTIQUE FRT100 .....</b>	<b>p3</b>
<b>PRESENTATION .....</b>	<b>p4</b>
<b>1) Fonctionnalité.....</b>	<b>p4</b>
<b>COMMUNICATION PAR RS232 sous WINDOWS.....</b>	<b>p6</b>
<b>CONFIGURATION DU PC sous WINDOWS .....</b>	<b>p6</b>
<b>COMMUNICATION PAR ETHERNET sous WINDOWS .....</b>	<b>p7</b>
<b>CONFIGURATION DU PC sous WINDOWS .....</b>	<b>p7</b>
<b>CONFIGURATION DE L'APPAREIL .....</b>	<b>p8</b>
<b>CONFIGURATION LIAISON ETHERNET PAR PAGE WEB-TELNET-DOS .....</b>	<b>p9</b>
<b>1) Configuration par page WEB .....</b>	<b>p9</b>
<b>2) Revenir à la configuration d'origine.....</b>	<b>p11</b>
<b>3) Configuration par telnet .....</b>	<b>p11</b>
<b>4) Récupération de l'adresse IP par commandes DOS.....</b>	<b>p11</b>
<b>PROTOCOLE DE COMMUNICATION .....</b>	<b>p12</b>
<b>SYNOPTIQUE D'UNE INSTALLATION DE RECEPTION .....</b>	<b>p17</b>
<b>CONSEILS RELATIFS A LA CEM .....</b>	<b>p18</b>
<b>1) Introduction .....</b>	<b>p18</b>
<b>2) Préconisations d'utilisation .....</b>	<b>p18</b>
<b>2.1) Généralités .....</b>	<b>p18</b>
<b>2.2) Alimentation .....</b>	<b>p18</b>
<b>2.3) Entrées / Sorties .....</b>	<b>p18</b>
<b>ENCOMBREMENT.....</b>	<b>p19</b>

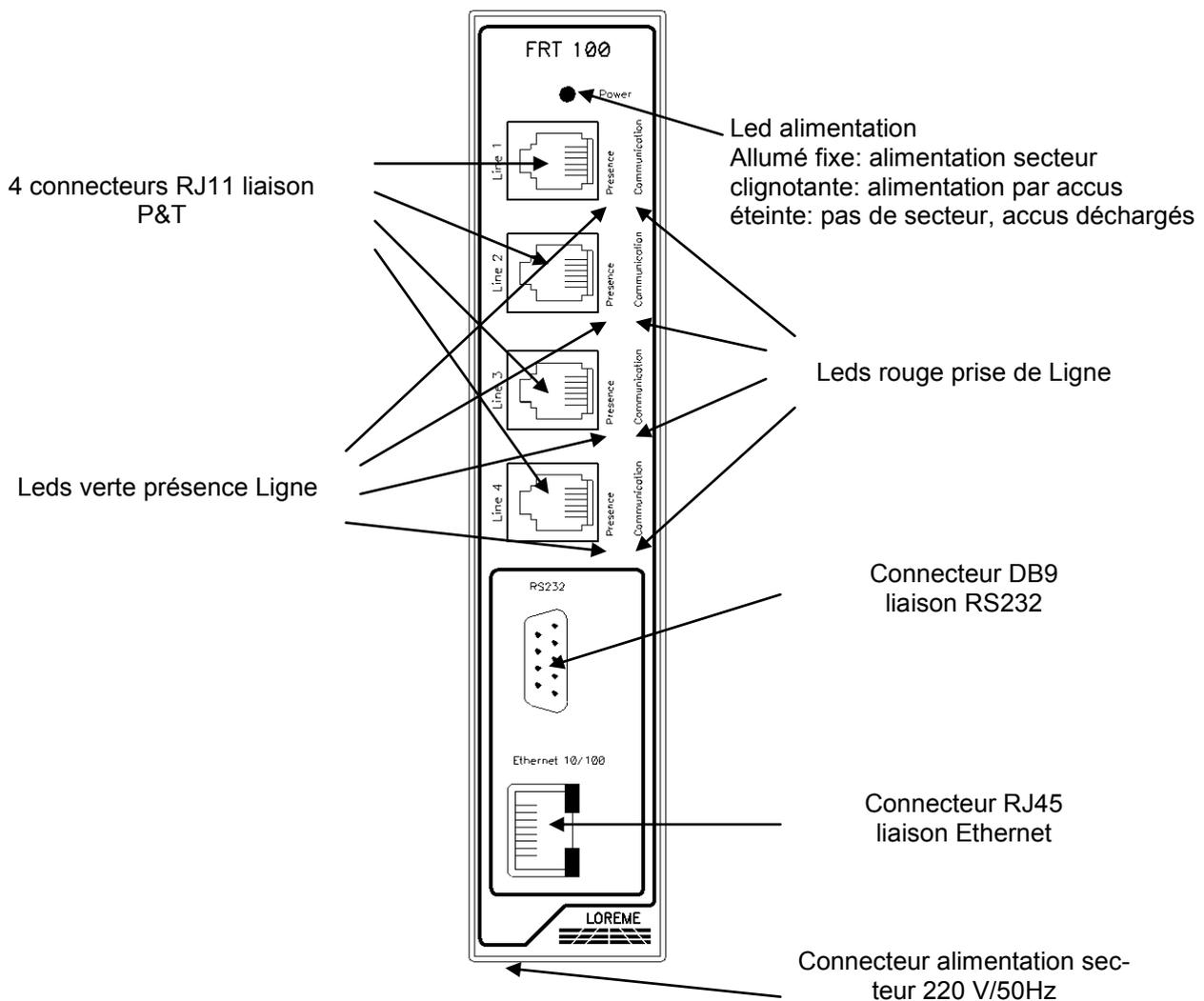
## Synoptique FRT100



# Présentation de l'appareil

Le FRT100 permet la réception et l'enregistrement de trame codées en DTMF et envoyer par un TRT100 ou un STC 2000 sur une ligne téléphonique P&T. La réception peut se faire simultanément sur 4 lignes P&T. L'appareil gère la réception, l'horodatage et l'enregistrement de chaque trame reçu dans une mémoire RAM sauvegardée. Sa capacité d'enregistrement est de 5781 trames. Il assure également l'interface avec un poste maître soit par une liaison RS232 soit par une liaison Ethernet TCP/IP entièrement configurable (voir page 11). De plus, le FRT100 dispose d'une source d'alimentation autonome (accumulateurs) lui permettant un fonctionnement en cas de coupure secteur (sans l'interface de communication) avec une autonomie de 5 heures environ. Le clignotement de la led d'alimentation indique un fonctionnement sur accumulateur.

## FACE AVANT



## 1) Fonctionnalité

Le FRT100 assure simultanément sur les 4 lignes RTC:

- indication passive de la présence de ligne par une led verte.
- Prise de ligne cyclique pour tester la présence de ligne, avec un temps de scrutation de 5 minutes (ligne présente) ou de 10 secondes (ligne absente) et avec report vers le poste maître (voir trame de communication).
- détection de la sonnerie.
- prise de ligne au bout de 2 sonneries (led rouge allumé).
- génération de la fréquence d'invite pour le TRT100 ou le STC2000.
- attente temporisée de la trame envoyer par l'émetteur.
- génération de la fréquence d'acquiescement.
- libération de la ligne.
- horodatage et enregistrement de la trame en RAM sauvegardée et sur les ports de communication:
- réception et traitement des codes envoyés sur le port connecté.
- lecture ou effacement des trames enregistrées ou lecture de l'heure actuelle si aucune trame n'est enregistrée.
- configuration de l'heure et de la date de l'horloge.

Le FRT100 assure également un test de ses composants internes, avec report du défaut dans la trame de communication.

Les défauts peuvent être:

- Un défaut de la mémoire de stockage.
- Un défaut de l'horloge.
- Un défaut de un ou plusieurs slot RTC.

Si un de ces défauts est détecté, alors l'octet <défaut interne> sera à 1 dans la trame de communication et pour un défaut de slot RTC, l'octet <defaut/absence ligne> du slot concerné sera également à 1.

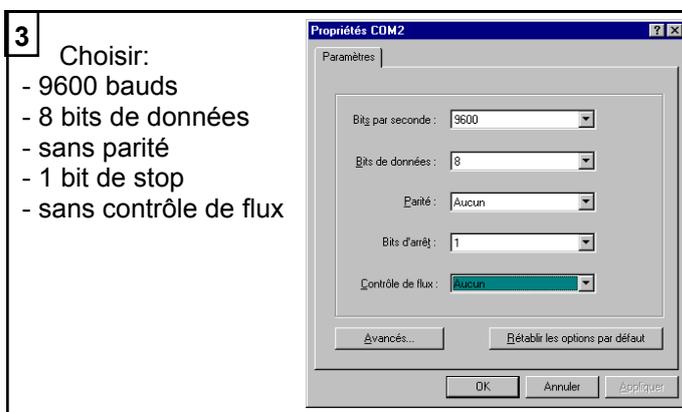
Par ailleurs, l'absence de la ligne sur un slot RTC sera signalé par un 1 dans l'octet de <défaut/absence de ligne>.

# COMMUNICATION PAR LA LIASISON RS232 sous WINDOWS

## CONFIGURATION DU PC sous WINDOWS

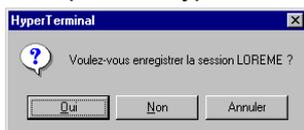
Pour démarrer le programme d'émulation terminal:

- 1 - Cliquer sur le bouton "**DEMARRER**"
- 2 - Aller sur "**Programmes \ Accessoires \ Communication \ Hyper Terminal**"
- 3 - Cliquer sur "**Hypertrm.exe**"



- 4** Dans la fenêtre de visualisation du programme apparaît un curseur clignotant. Maintenant, toutes les données entrant sur le port RS232 sont affichées dans la fenêtre et toute action sur le clavier entraîne une transmission vers le port

- 5** En quittant l'hyper terminal, la fenêtre ci-contre apparaît. En acceptant l'enregistrement de la session, le mode terminal pourra se relancer sans recommencer la procédure.



Ainsi, le raccourci  LOREME.ht permettra de communiquer avec le FRT100.

**Remarque:** pour modifier des paramètres du mode terminal alors que celui-ci est en fonction, il est nécessaire, après avoir réalisé les modifications de fermer le mode terminal et de le ré-ouvrir pour que les modifications soient effectives.

## COMMUNICATION PAR LIAISON ETHERNET sous WINDOWS

### CONFIGURATION DU PC sous WINDOWS

démarrer le programme d'émulation terminal (voir page précédente):

<p><b>1</b> Nommer la connexion</p> 	<p><b>2</b> Choisir le port de communication TCP/IP Winsock</p> 	<p><b>3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saisir l'adresse IP de l'appareil (192.168.0.253 en sortie d'usine)</li> <li>- Le Numéro de port doit être: 23</li> </ul> <p>Attention le PC doit être dans le même champ d'adresse que l'appareil !!</p> 
--	---	--

**4** Dans la fenêtre de visualisation du programme apparait un curseur clignotant. Maintenant, toutes les données entrant sur le port Ethernet sont affichées dans la fenêtre et toute action sur le clavier entraine une transmission vers le port Ethernet.

Voir page précédente pour la sauvegarde de la configuration.

Rq: Attention, si le port RS232 est connecter le port Ethernet est bloqué.

En connectant l'appareil par le port RS232 **ou** par le port Ethernet, on peut maintenant accéder à sa configuration et même lui envoyer les codes de commandes détaillés en page 12.

## CONFIGURATION DE L'APPAREIL:

En appuyant sur la touche <C> du clavier on accède à la page de configuration qui permet une mise à l'heure de l'horloge interne.

### CONFIGURATION

VER: 0.0

### DEFAULT LECTURE HORLOGE !!

ou

DATE: 11/06/2007      affichage date actuelle (Jour/Mois/Année).  
(O-N)?      proposition de modification de la date. Touche <O> pour modifié, Touche <N> pour passer à l'heure.

JOUR      11      saisi de la valeur du jour.  
MOIS      6      saisi de la valeur du mois.  
ANNEE    2007      saisi de la valeur de l'année.

HEURE: 15:56      affichage de l'heure actuelle (Heure:Minute).  
(O-N)?      proposition de modification de la date. Touche <O> pour modifié, Touche <N> pour sortir de la configuration.

HEURE    15      saisi de la valeur de l'heure.  
MINUTE   56      saisi de la valeur des minutes.

OK !      mise à jour date et heure correct.  
ou

DEFAULT ECRITURE HORLOGE !!      défaut mise à jour date et heure.

### Remarques:

Pour la saisi d'une valeur, il est possible de:

- La valider sans la modifier par un simple appui sur "**Entrée**" ,
- La modifier au clavier (affichage simultané), puis de la valider.
- si l'on s'aperçoit d'une erreur commise dans la saisie , avant de la valider, de revenir en arrière par action sur la touche "<---" (backspace) qui réédite le message sans tenir compte de la valeur erronée.
- de repasser en mode normal sans tenir compte des modifications réalisées, en appuyant sur la touche "**Echap**".

# Configuration liaison Ethernet par page WEB - Telnet - DOS



## 1) Configuration par page WEB :

- Sous windows, ouvrir le programme Internet Explorer. Entrez l'adresse IP de l'appareil (Adresse par défaut en sortie d'usine:

192.168.0.253) dans la barre d'adresse.

- Une fenêtre demandant un mot de passe et un nom d'utilisateur s'affiche. **N'INSCRIVEZ AUCUN NOM !.**  
**APPUYER SUR ENTREE pour continuer.**

- La fenêtre de configuration s'affiche alors:

The screenshot shows the LANTRONIX XPort web interface. At the top left is the LANTRONIX logo. To the right, it displays 'Firmware Version: V6.1.0.0' and 'MAC Address: 00-20-4A-8D-4C-9B'. Below this is a 'Home' button. A navigation menu on the left side includes: Home, Network, Server, Serial Tunnel (with sub-items Hostlist, Channel 1, Serial Settings, Connection), Email (with sub-items Trigger 1, Trigger 2, Trigger 3), Configurable Pins, Apply Settings, and Apply Factory Defaults. The main content area features the large 'XPort™' logo and the text 'Device Server Configuration Manager Version 1.3.0.0'.

- Choisir la section "**Network**"

- Une autre fenêtre de configuration s'affiche permettant maintenant le changement de l'adresse IP et du masque de sous réseau.

- Entrer les nouveaux paramètres.
- Appuyer sur le bouton "OK"
- Un message "Done!" apparaît temporairement

- Choisir la section "Chanel 1 / Serial Settings"
- Une autre fenêtre de configuration s'affiche permettant maintenant de vérifier les paramètres de communication de l'interface série interne.

- Dans la partie "Port Settings", vérifier les valeurs :
- Protocol : RS232
- Baud Rate : 9600
- Data Bits : 8
- Parity : None
- Stop Bit: 1
- Flow Control: None

Si la configuration est incorrect, il faut remettre les paramètres ci-dessus

- Dans la partie «Pack Control»,
- Valider la case «Enable Packing»
- mettre la valeur :
- Idle Gap Time : 12 ms

- Appuyer sur le bouton "OK".
- Un message "Done!" apparaît temporairement

- Cliquer sur "Chanel 1 / Connection".
- Dans la partie "Endpoint Configuration", mettre la valeur:
- Local port: 23

- Appuyer sur le bouton "OK"
- Un message "Done!" apparaît temporairement

**Pour finir:**  
Valider les changements en cliquant sur "Apply Settings".

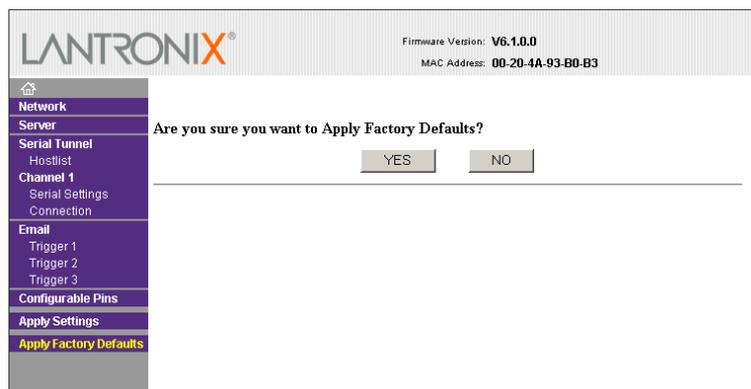
## 2) Revenir à la configuration d'origine:

Si vous avez malencontreusement changé un paramètre rendant l'appareil inutilisable, vous pouvez revenir à la configuration d'origine. Cette manipulation ne modifie pas l'adresse IP ni le masque ni l'adresse de passerelle !

- Cliquer sur "**Apply Factory Settings**"
- Cliquer sur "**YES**"

Ensuite il faut quitter Internet Explorer puis revenir sur la page de configuration du numéro de port (voir page précédente) puis:

- Cliquer sur "**Chanel 1 / Connection**".
- Dans la partie "**Endpoint Configuration**", mettre la valeur:
  - Local port: 23
- Appuyer sur le bouton "**OK**"
- Cliquer sur "**Apply Settings**" pour mémoriser la nouvelle configuration.



## 3) Configuration par telnet

Dans une fenêtre de commande DOS taper la commande suivante: **telnet xxx.xxx.xxx.xxx 9999**  
(xxx.xxx.xxx.xxx représente l'adresse IP de l'appareil, ex:"telnet 192.168.0.253 9999")

Une fois la connection établie, taper sur ENTER pour accéder à la configuration. Après l'affichage d'un résumé des paramètres actuels, un menu s'affiche à l'écran:

```
Change setup:
0 Server configuration
1 Channel 1 configuration
2 E-mail setting
5 Expert setting
6 security
7 Factory default
8 Exit without save
9 Save and exit      Your choice?
```

Taper 0 pour changer l'adresse IP et/ou le masque de réseau.

Pour finir taper sur 9 pour enregistrer les modifications ou 8 pour quitter sans rien changer.

**ATTENTION: Dans tous les cas il est impératif de ne pas modifier les autres paramètres.**

## 4) Récupération de l'adresse IP par commandes DOS:

**ATTENTION: l'adresse attribuée au FRT100 par cette methode est temporaire. Cette adresse sera perdue après une coupure secteur. Il est donc impératif d'enregistrer ces paramètres pour les rendre effectifs (voir paragraphe 1 et 3).**

Avant de débuter il faut débrancher le FRT100 puis otez le capot de droite pour relever l'adresse MAC qui est inscrit sur la prise RJ45 (cette adresse est du type 00-20-4A-80-3D-58). Replacez le capot puis remettez le FRT100 sous tension:

- Ouvrir une fenêtre de commande DOS, taper la commande : **ARP -s 192.168.0.253 00-20-4A-80-3D-58**  
( 192.168.0.253 représente la nouvelle adresse IP )
- Etablir une connection par telnet sur le port 1 en tapant: **telnet 192.168.0.253 1** ( Cette commande doit échouer ).
- Etablir normalement une nouvelle connection avec telnet (paragraphe 3) ou par internet explorer (paragraphe 1) pour configurer la nouvelle adresse IP et enregistrer ces nouveaux paramètres.

**Couche physique :** Liaison type RS232 et Ethernet TCP IP

**Paramétrage Rs232 :** 9600 bauds 8 bits de données Sans parité 1 stop Sans contrôle de flux

**Paramétrage Ethernet TCP IP :** liaison 10/100Tx Rj 45 port 23 (telnet)  
8 bits de données Sans parité 1 stop Sans contrôle de flux

**Protocole :**

Le protocole de communication est du type maître / esclave, toute les communications sont à l'initiative du superviseur. Les échanges de données se font de manière cyclique. Deux commandes sont disponible en mode exploitation : « lecture mémoire tampon » et « effacement mémoire tampon », une commande est disponible pour paramétrer l'appareil « configuration »

Remarque : toutes les trames sont au format ASCII.. (interprétation direct en mode terminal)

**Principe général :**

Lors de l'échange cyclique le maître envoie un ordre de lecture de la mémoire tampon du FRT100

Le FRT100 répond en envoyant : l'éventuelle trame TRT100 horodatée reçue,

(si plusieurs trames ont été reçues entre deux requêtes la plus ancienne sera renvoyé en premier et ainsi de suite jusqu'à déchargement complet de la mémoire tampon « FIFO » )

Le passage à la trame suivante ne peut s'opérer que par la commande d'effacement de la trame lue

Une réitération de lecture sans effacement donne toujours la même trame en lecture.

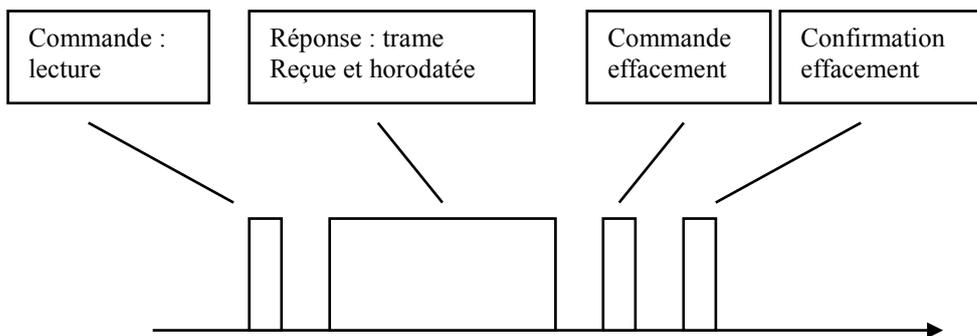
En l'absence de trames reçues ou (mémoire tampon entièrement déchargé) une trame « vide » est renvoyé (champs à 0).

La réponse de l'esclave doit s'effectuer dans un temps imparti (time out < 500 mS)

Puis si l'opération de lecture s'est correctement déroulé le maître envoie un ordre d'effacement, la trame précédemment envoyée étant marquée comme lue dans le FRT100, est alors effacée lors de cette opération.

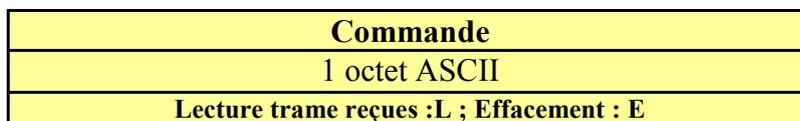
Une confirmation d'effacement est renvoyée par le FRT100.

Une erreur de communication implique un « silence de l'esclave » et la non prise en compte de l'ordre erronée.



**Structure des trames :**

**Constitution de la trame du maître :**



## Constitution de la trame réponse du FRT100 à un ordre de lecture :

Start		DATA						Checksum
*	Révision (hard/soft) FRT100	Status FRT100	N°Ligne Appel entrant	Matricule TRT100	Etat des Entrées Logiques	Etat des alarmes	Horodatage Trame	Octet de contrôle
Octet de démarage trame			De 1 à 4	à 0 en absence de Trame TRT100	à 0 en absence de trame TRT100	à 0 en absence de trame TRT100	à 0 en absen- ce de trame TRT100	Somme des octets Sauf start

### Descriptif des champs :

**Start**

**1 octet délimiteur de trame (démarrage transmission)**  
-\*(code ascii 2A)

**Révision**

**2 octets (définissant la révision hard/sorf du FRT100)**  
- 1 octet révision hard, 1 octet révision soft  
- remarque : l'incréméntation de la révision hard Réinitialise l'indice de révision soft

**Status**

**5 octets (définissant l'état de fonctionnement du FRT100)**  
- 1er octet état slot RTC 1 (0=>ok; 1=>défaut/absence ligne)  
- 2eme octet état slot RTC 2 (0=>ok; 1=>défaut/absence ligne)  
- 3eme octet état slot RTC 3 (0=>ok; 1=>défaut/absence ligne)  
- 4eme octet état slot RTC 4 (0=>ok; 1=>défaut/absence ligne)  
- 5eme octet défaut interne (0=>ok; 1=>défaut)

**N° ligne**

**1 octet (repérage de la ligne entrante)**  
- valeur de 1 à 4 fonction du numéro de la ligne ayant reçu l'appel

**Matricule**

**8 octets (repérage de la ligne entrante)**  
- caractère numériques uniquement

**Etat des Entrées**

**8 octets (donnant l'état de chaque entrée logique)**

liste des entrées

Entrée 1	non utilisé
Entrée 2	watchdog/ready CTE23D
Entrée 3	niveau eau CTE23D
Entrée 4	puisard haut
Entrée 5	synthèse trappes CTE23D
Entrée 6	réserve
Entrée 7	puissard bas
Entrée 8	acquittement

**Etat des Alarmes**

**8 octets (donnant l'état des Alarmes du process)**

liste des alarmes (détail voir trame TRT100)

Alarme 1	Purgeur
Alarme 2	Fuite
Alarme 3	Pression
Alarme 4	Pollution
Alarme 5	Alimentation
Alarme 6	Défaut
Alarme 7	Appel cyclique
Alarme 8	Acquittement

**Horodatage****12 octets (heures, minutes, jours, mois, années)**

Format : hh mm ss JJ MM AA

hh	heures 2 octets (0 à 24)
mm	minutes 2 octets (0 à 59)
ss	secondes 2 octets (0 à 59)
JJ	Jours 2 octets (0 à 31)
MM	Mois 2 octets (0 à 12)
AA	Années 2 octets (0 à 99)

**Checksum****3 octets (destiné au contrôle d'intégrité de la trame)**

- = Somme de tout les octets précédents (sauf START)

**Remarques :**

\* la trame « esclave » est de longueur constante

\* les champs : N° ligne, matricule, états des entrées, états des alarmes, et horodatage sont à 0 en absence de nouvelles trames de TRT100.

\* la répétition de l'ordre de lecture permet de lire la même trame si nécessaire. (exemple sur défaut de checksum)

**Constitution de la trame réponse du FRT100 à un ordre d'effacement**

<b>Réponse</b>
2 octets
<b>Message « OK » (majuscule)</b>

**Remarques :**

\* la répétition de l'effacement n'affecte pas les autres trames stockées non encore lues.

## Rappel Trame émission TRT100

### Introduction

La trame transmise vers le PCS est constituée de 3 groupes d'informations séparés par des caractères de contrôle. Tous les caractères envoyés sont au format DTMF.

### **Constitution générale de la trame du TRT100 :**

Matricule	Ctl	Entrée Logique								Ctl	Alarme								Ctl
8 caractères	B	1	2	3	4	5	6	7	8	BD	1	2	3	4	5	6	7	8	#

### **Descriptif des champs :**

#### Matricule:

Le matricule est constitué de 8 caractères numérique libres de configuration représentant le repère du transmetteur.

Ex: 57777123

#### Entrées logiques:

Les caractères d'entrées logiques sont au nombre de 7 comme le nombre d'entrées. Chaque caractère représente une entrée logique et peut avoir seulement deux états. L'état des 7 entrées logiques porte le n° de la position de l'entrée lorsque celle-ci est en état d'alarme. Sinon, l'état de l'entrée est à 0.

Ex: 0 entrée logique 5 hors alarme.  
5 entrée logique 5 en alarme et portant le n° correspondant à sa position.

#### liste des entrées

- 1 non utilisé (modifié en sortie de commande trappe)
- 2 watchdog/ready CTE23D
- 3 niveau eau CTE23D
- 4 puisard haut
- 5 synthèse trappes CTE23D
- 6 réserve
- 7 puisard bas
- 8 acquittement

## Alarmes:

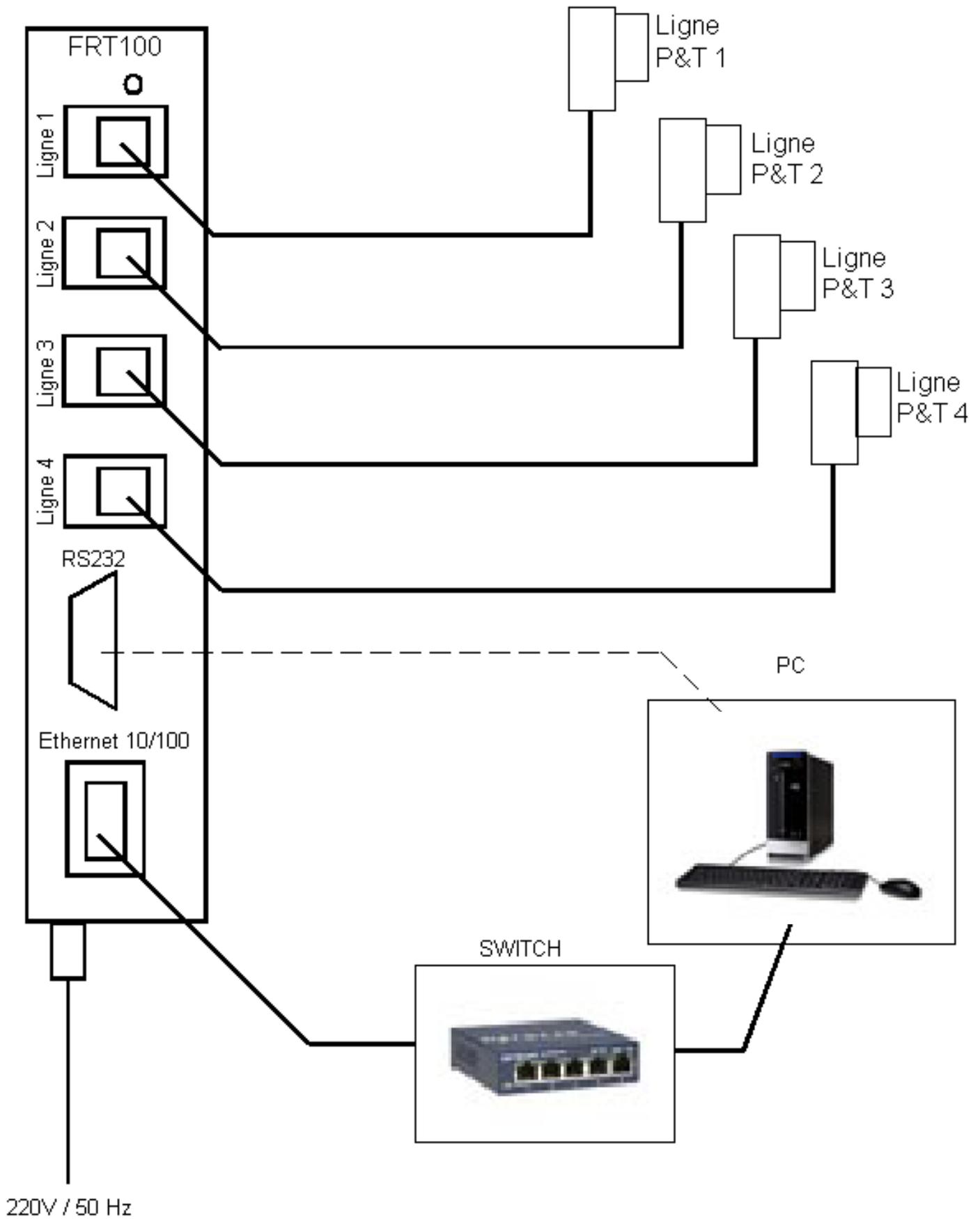
L'état des alarmes, au nombre de 8, correspond aux mesures et aux différents paramètres à surveiller. Chaque caractère peut avoir plusieurs possibilités d'état en fonction de son attribution. Il convient au récepteur d'interpréter la signification de chaque caractère en fonction de sa position.

### liste des alarmes

1	Purgeur	0	correcte		
		1	insuffisante		
		2	fuite		
		3	ne purge pas		
2	Fuite	0	état normal		
		1	alarme T° ambiante		
		2	alarme hygrométrie		
		3	alarme T° ambiante + hygrométrie		
3	Pression	0	état normal		
		1	alarme 1		
		2	alarme 2		
		3	alarme 1+2		
4	Pollution	0	état normal		
		1	alarme 1		
		2	alarme 2		
		3	alarme 1+2		
5	Alimentation	0	secteur		
		1	cellule Peltier		
		2	accumulateur		
6	Défaut	0	état normal		
		1	capteurs (un ou plusieurs)		
		2	tension batterie		
		3	courant de charge batterie		
4		4	mémoire interne, acquisition...		
		7	Appel cyclique	0	appel normal d'alarme
		1		appel cyclique	
		8	Acquittement	0	mode normal
1	mode acquittement				

## caractères de contrôle:

- code «**B**» entre le matricule et les entrées logiques,
- code «**D**» et «**B**» entre les entrées logiques et les alarmes,
- code «**#**» après les alarmes.



# **CONSEILS RELATIFS A LA CEM**

## **1) Introduction:**

Pour satisfaire à sa politique en matière de CEM, basée sur la directive communautaire 89/336/CE, la société LOREME prend en compte les normes relatives à cette directive dès le début de la conception de chaque produit.

L'ensemble des tests réalisés sur les appareils, conçus pour travailler en milieu industriel, le sont aux regards des normes EN 50081-2 et EN 50082-2 afin de pouvoir établir la déclaration de conformité.

Les appareils étant dans certaines configurations types lors des tests, il est impossible de garantir les résultats dans toutes les configurations possibles.

Pour assurer un fonctionnement optimal de chaque appareil il serait judicieux de respecter certaines préconisations d'utilisation.

## **2) Préconisation d'utilisation:**

### **2.1) Généralité:**

- Respecter les préconisations de montage (sens de montage, écart entre les appareils ...) spécifiés dans la fiche technique.

- Respecter les préconisations d'utilisation (gamme de température, indice de protection) spécifiés dans la fiche technique.

Eviter les poussières et l'humidité excessive, les gaz corrosifs, les sources importantes de chaleur.

- Eviter les milieux perturbés et les phénomènes ou élément perturbateurs.

Regrouper, si possible, les appareils d'instrumentation dans une zone séparée des circuits de puissance et de relaiage.

Eviter la proximité immédiate avec des télérupteurs de puissance importantes, des contacteurs, des relais, des groupes de puissance à thyristor ...

Ne pas s'approcher à moins de cinquante centimètres d'un appareil avec un émetteur (talkie-walkie) d'une puissance de 5 W, car celui-ci crée un champ d'une intensité supérieur à 10 V/M pour une distance de moins de 50 cm.

### **2.2) Alimentation:**

- Respecter les caractéristiques spécifiées dans la fiche technique (tension d'alimentation, fréquence, tolérance des valeurs, stabilité, variations ...).

- Il est préférable que l'alimentation provienne d'un dispositif à sectionneur équipés de fusibles pour les éléments d'instrumentation, et que la ligne d'alimentation soit la plus directe possible à partir du sectionneur. Eviter l'utilisation de cette alimentation pour la commande de relais, de contacteurs, d'électrovannes etc ...

- Si le circuit d'alimentation est fortement parasité par la commutation de groupes statiques à thyristors, de moteur, de variateur de vitesse, ... il serait nécessaire de monter un transformateur d'isolement prévu spécifiquement pour l'instrumentation en reliant l'écran à la terre.

- Il est également important que l'installation possède une bonne prise de terre, et préférable que la tension par rapport au neutre n'excède pas 1V, et que la résistance soit inférieure à 6 ohms.

- Si l'installation est située à proximité de générateurs haute fréquence ou d'installations de soudage à l'arc, il est préférable de monter des filtres secteur adéquats.

### **2.3) Entrées / Sorties:**

- Dans un environnement sévère, il est conseillé d'utiliser des câbles blindés et torsadés dont la tresse de masse sera reliée à la terre en un seul point.

- Il est conseillé de séparer les lignes d'entrées / sorties des lignes d'alimentation afin d'éviter les phénomènes de couplage.

- Il est également conseillé de limiter autant que possible les longueurs de câbles de données.

# Encombrement

