

## **I. Description du Transmetteur d'alarme et du dispositif de commande à distance.**

### **1.1 Cahier des charges :**

#### **☒ Destination :**

L'appareil qui, à la mise sous tension est dans un état de repos, peut être programmé afin d'autoriser le fonctionnement soit en transmetteur d'alarme, soit en commande à distance.

Un certain nombre d'autres paramètres pourront être programmés par l'utilisateur.

#### **☒ Spécifications :**

##### **Transmetteur d'alarme :**

L'appareil possède deux entrées TOR, celles-ci permettent la détection d'un défaut par leurs activation.

Si un front montant est détecté sur l'une d'elles, l'appareil doit appeler un abonné dont le numéro aura été préprogrammé.

Dès que celui-ci décroche, un message est transmis, signalant le défaut jusqu'à ce que l'abonné compose un code secret prédéfini.

##### **Dispositif de commande à distance :**

Si on appelle le numéro de l'abonné auquel est connecté l'appareil, celui-ci décroche et attend la réception d'un code secret, puis une programmation à distance de l'état des sorties TOR.

La fin de programmation sera connue par la détection de la tonalité de faux - appel (raccroché du correspondant).

##### **Boîtier de commande à distance :**

Afin de permettre la programmation à distance depuis un poste à numérotation décimale (poste à cadran), on propose de réaliser un appareil générant les sons correspondant à ceux fournis par un téléphone à touches (signaux DTMF à fréquences vocales).

Lors de la programmation à distance, l'appareil sera placé contre le microphone du combiné téléphonique, et l'appui sur les touches du boîtier permettra de générer les signaux corrects.

Ce boîtier doit avoir une alimentation autonome.

## ☑ Contraintes :

### Respect de la norme France Télécom :

- Caractéristiques d'impédance :

Les terminaux téléphoniques peuvent être:

Hors boucle : Etat sur un poste simple, lorsque le combiné est raccroché.

En boucle : Etat sur un poste simple, lorsque le combiné est décroché.

**Courant hors boucle :**  $I < 1 \text{ mA}$ .

**Courant en boucle :** environ 50 mA.

**Impédance hors boucle :**

$$|Z_X| > 10 \text{ k}\Omega \text{ hors boucle (} Z_X \text{ mesurée à 50 Hz).}$$

**Impédance en boucle :**

$$400 \text{ }\Omega < |Z_X| < 900 \text{ }\Omega \text{ en boucle, dans la bande 300-3400 Hz.}$$

$$\text{En boucle, l'affaiblissement d'adaptation est mesuré par } 20 \cdot \log \left| \frac{Z_X + 600}{Z_X - 600} \right|,$$

ce paramètre doit être supérieur à 14 dB.

- Caractéristiques de détection des tonalités émises par le réseau :

Rappel : 0 dBm correspond à 1 mW (0,775 V) sur 600  $\Omega$ .

**Tonalité d'invitation à numérotage urbaine :**

Signal continu de fréquence  $F_0 = 440 \text{ Hz}$

Plage minimale de détection :  $F_0 \pm 34 \text{ Hz}$

Niveau de détection : -10 à -27 dBm

Durée de validation : 1 à 2 s

*(durée nécessaire et suffisante pour reconnaître la présence ou l'absence de tonalité)*

Ne doit pas être reconnue toute réception hors 160 - 900 Hz

ou de niveau inférieur à -50 dBm

ou de tonalité d'occupation.

**Tonalité d'acheminement :**

Signal discontinu de fréquence  $F_0 = 440 \text{ Hz}$   
 Cycle : émission  $50 \pm 5 \text{ ms}$ , silence  $50 \pm 5 \text{ ms}$   
 Plage minimale de détection :  $F_0 \pm 34 \text{ Hz}$   
 Niveau de détection :  $-10 \text{ à } -40 \text{ dBm}$ .  
 Durée de validation :  $0,3 \text{ à } 1 \text{ s}$ .

**Tonalité de retour d'appel :**

Signal discontinu de fréquence  $F_0 = 440 \text{ Hz}$   
 Cycle : émission  $1,5 \text{ s} \pm 10\%$ , silence  $3,5 \text{ s} \pm 10\%$   
 Plage minimale de détection :  $F_0 \pm 34 \text{ Hz}$   
 Niveau de détection :  $-10 \text{ à } 40 \text{ dBm}$   
 Durée de validation :  $0,8 \text{ à } 1,3 \text{ s}$

**Tonalité d'occupation :**

Signal discontinu de fréquence  $F_0 = 440 \text{ Hz}$   
 Cycle : émission  $500 \text{ ms} \pm 50 \text{ ms}$ , silence  $500 \text{ ms} \pm 50 \text{ ms}$   
 Plage minimale de détection:  $F_0 \pm 34 \text{ Hz}$   
 Niveau de détection :  $-10 \text{ à } 40 \text{ dBm}$   
 Durée de validation :  $3 \text{ à } 6 \text{ s}$

**Tonalité d'appel (sonnerie) :**

Signal discontinu de fréquence  $50 \text{ Hz} \pm 10\%$   
 Cycle : 1er signal  $1,5 \text{ à } 2 \text{ s}$ , 1er silence  $0 \text{ à } 3,5 \text{ s}$   
                   signaux suivants  $1,5 \text{ s} \pm 10\%$ , silences suivants  $3,5 \text{ s} \pm 10\%$   
 Niveau :  $25 \text{ à } 90 \text{ V}$

- **Caractéristiques d'émission et de détection des signaux :**

**Signal de parole :**

Niveau d'émission instantané :  $1,5 \text{ V}$  crête max.  
 Niveau moyen d'émission :  $< -10 \text{ dBm}$   
 Bande passante à  $-3 \text{ dB}$  :  $300 - 3400 \text{ Hz}$ .

**Fréquences vocales de numérotation :**

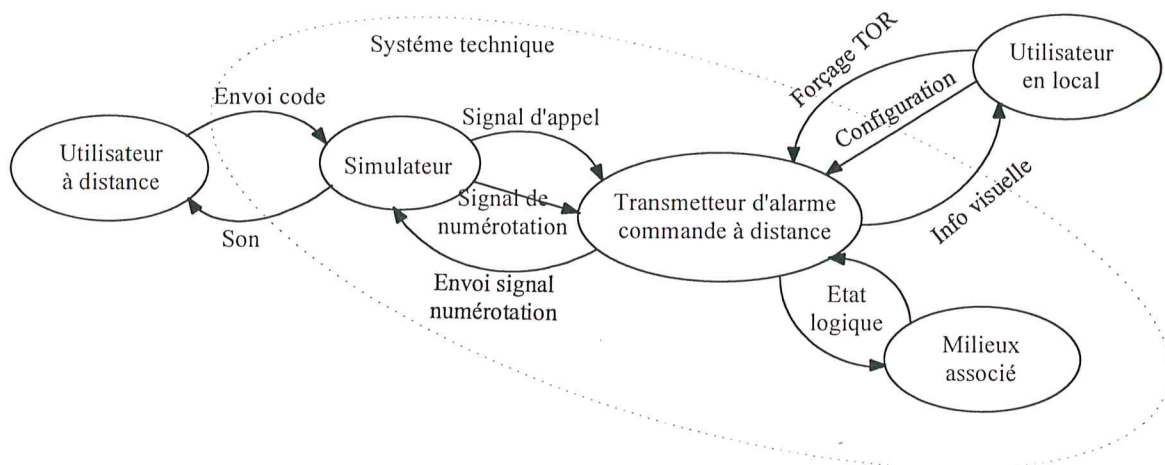
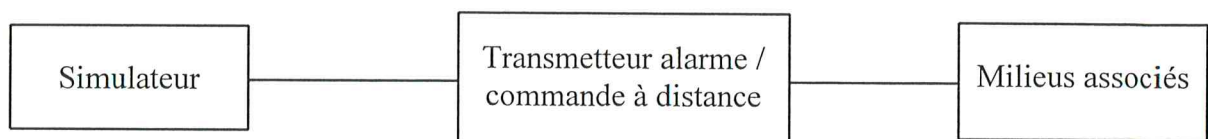
Dispersion de  $1.5\%$  pour les fréquences vocales.  
 Niveau d'émission des fréquences basses :  $-8 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dBm}$ .  
 Niveau d'émission des fréquences hautes :  $-6 \text{ dBm} \pm 2 \text{ dBm}$ .  
 Niveau transitoire inférieur à  $3 \text{ V}$  crête.

**Caractéristiques temporelles :**

Signal émis durant l'enfoncement d'un bouton de clavier, ou dans le cas d'émission automatique :

durées d'émissions et des silences : 70 ms (-5 ms, +20 ms).

Niveau de détection : - 43 dBm

**1.2 Etude fonctionnelle du système technique :****☛ Diagramme sagittal :****☛ Présentation, mise en situation :**

### 1.3. Objet technique :

#### ☑ **Expression du besoin :**

L'objet à réaliser permet de :

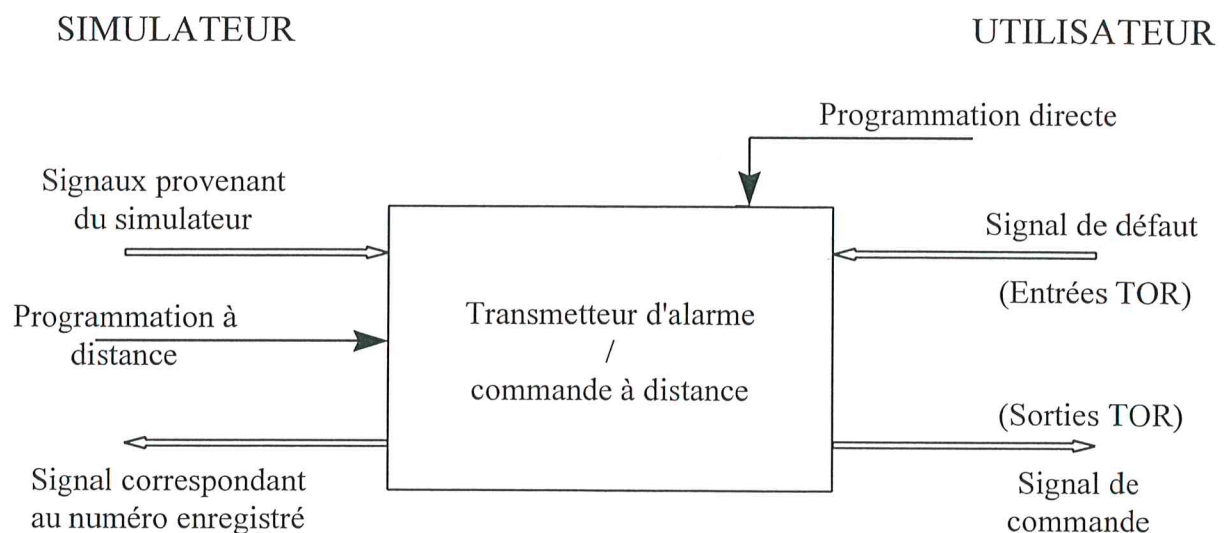
- signaler à distance un défaut apparu sur ses entrées,
- commander ses sorties selon une programmation directe ou à distance.

Le transmetteur d'alarme interrogeable à distance, sera piloté par un microcontrôleur, le système fonctionnera soit en transmetteur d'alarme, soit en commande à distance.

#### ☑ **Fonction globale :**

Informar à distance l'activation de ses entrées et commander ses sorties selon une programmation directe ou à distance.

#### ☑ **Schémas fonctionnel niveau 1 :**

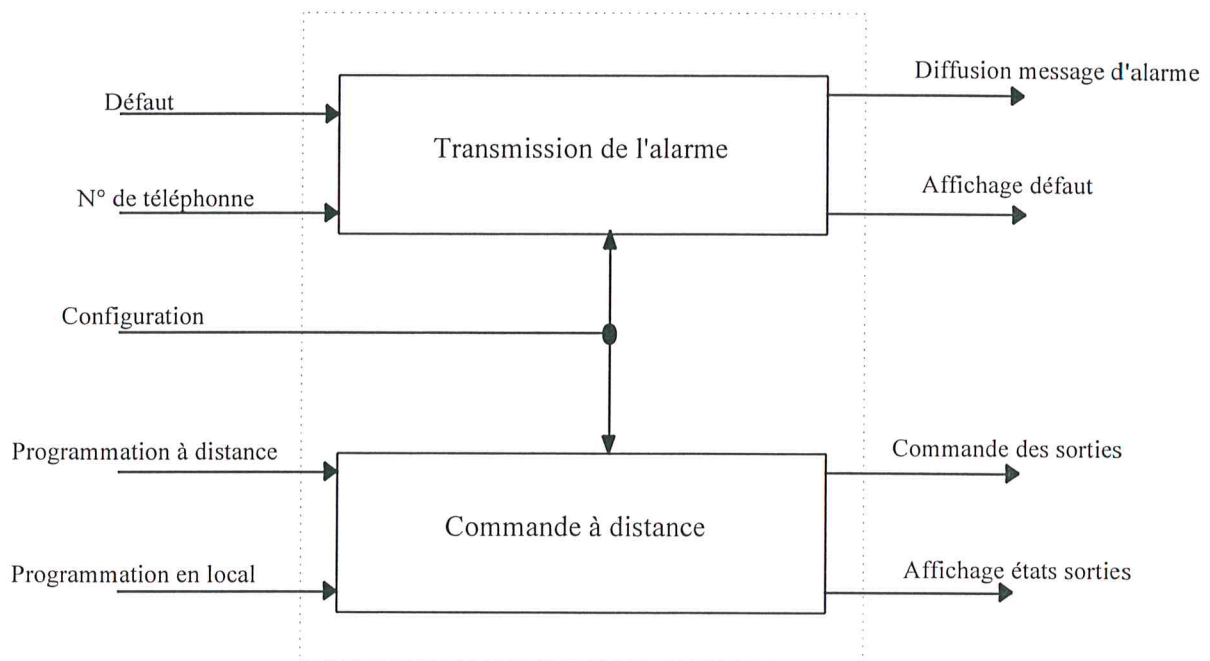


#### ☑ **Fonction d'usage :**

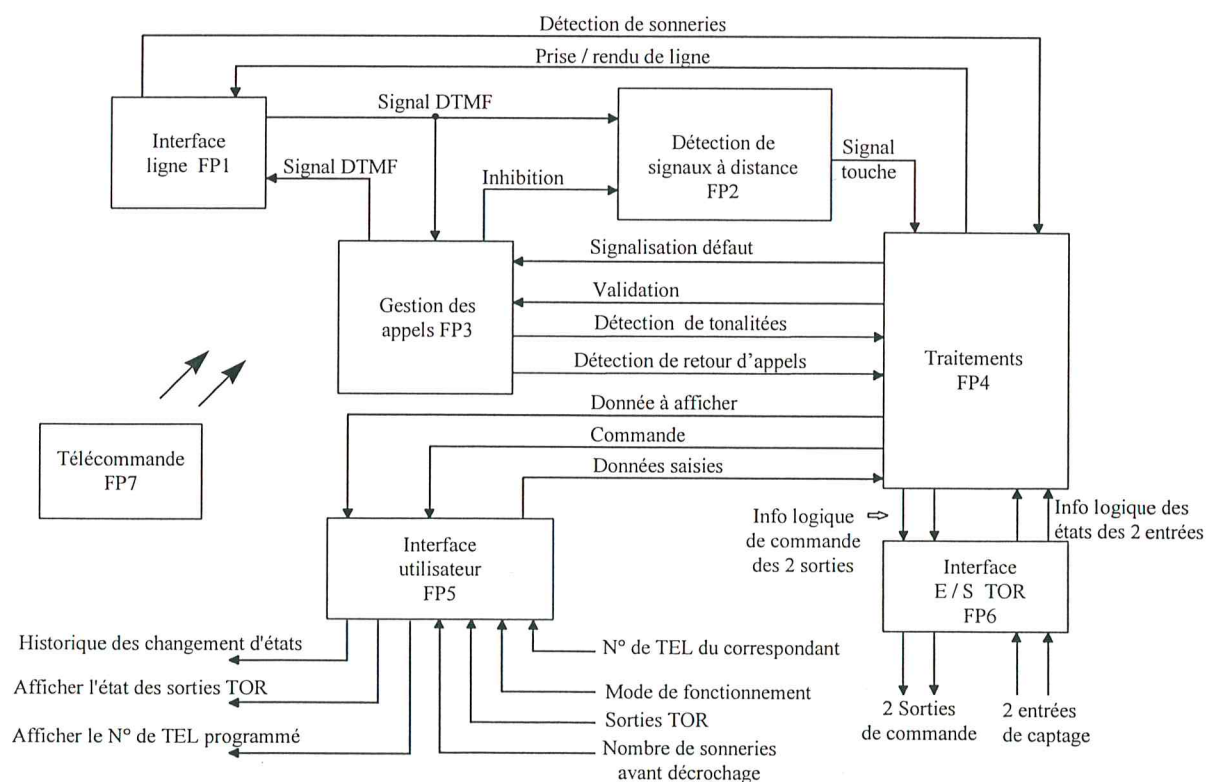
Signaler à distance un défaut apparu sur ses entrées et commander ses sorties suite à une programmation reçue à distance via la ligne téléphonique.



## ☑ Schémas fonctionnel niveau 2 :



## ☑ Schémas fonctionnel de 1° degré :



**FP1 :**

- ➡ permet l'adaptation de ligne en répondant à la norme France Télécom.
- ➡ transmet l'indication de sonneries à FP4.
- ➡ prend ou rend la ligne suite à la demande provenant de FP4.

**FP2 :**

- ➡ détecte les fréquences (DTMF) reçues sur la ligne lors d'une communication afin de permettre l'inhibition de l'alarme dans le cas de transmission d'alarme, ou la programmation à distance.

**FP3 :**

- ➡ permet la numérotation (DTMF) et la détection des tonalités de 440 Hz.

**FP4 :**

- ➡ gère le système technique.

**FP5 :**

- ➡ assure l'interface entre l'utilisateur et le système technique pour la programmation en local.

**FP6 :**

- ➡ assure l'interface entre les deux entrées et les deux sorties TOR avec le système technique.

**FP7 :**

- ➡ télécommande le système technique dans n'importe quel téléphone (téléphone à numérotation décimale).

## 1.4. Description du cahier des charges personnel :

### Il s'agit du cahier des charges CC2 :

La partie matérielle concerne la détection de signaux à distance et la gestion des appels (FP2 et FP3), ces fonctions principales devront :

- Détecter les fréquences DTMF reçues sur la ligne lors d'une communication afin de permettre l'inhibition de l'alarme dans le cas de transmission d'alarme, ou la programmation à distance.
- Lancer la procédure d'appel de l'abonné dont le numéro est en mémoire suite à une signalisation de défaut. Attendre le décroché de l'abonné, puis transmettre le message d'alerte, si le code secret est valide ou bien raccrocher dans le cas d'une tonalité de faux - appel ou du code secret invalide.

### Algorithme proposé du sous-programme "transmettre alarme" :

Début

*prendre la ligne*

*appeler le correspondant*

attendre décroché ou tonalité de faux appel ou temps écoulé > 1 min

si décroché

alors répéter

transmettre alarme

jusqu'à réception 3 codes ou faux appels ou temps écoulé > 1 min

si 3 codes = code secret

alors valider défaut

fin si

sinon initialiser décompteur 'temps écoulé entre deux essais' à 30 min

fin si

*rendre la ligne*

Fin

Ce qui apparaît en *italique* est attribué à CC1.