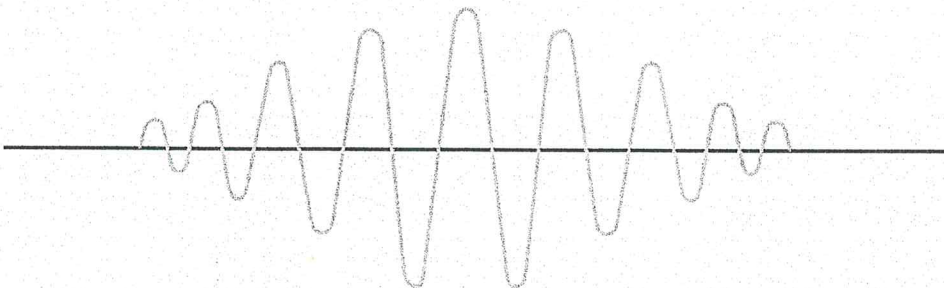
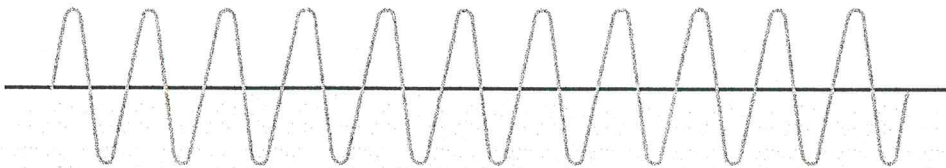
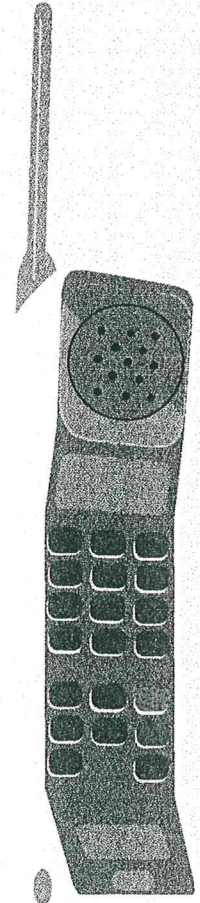
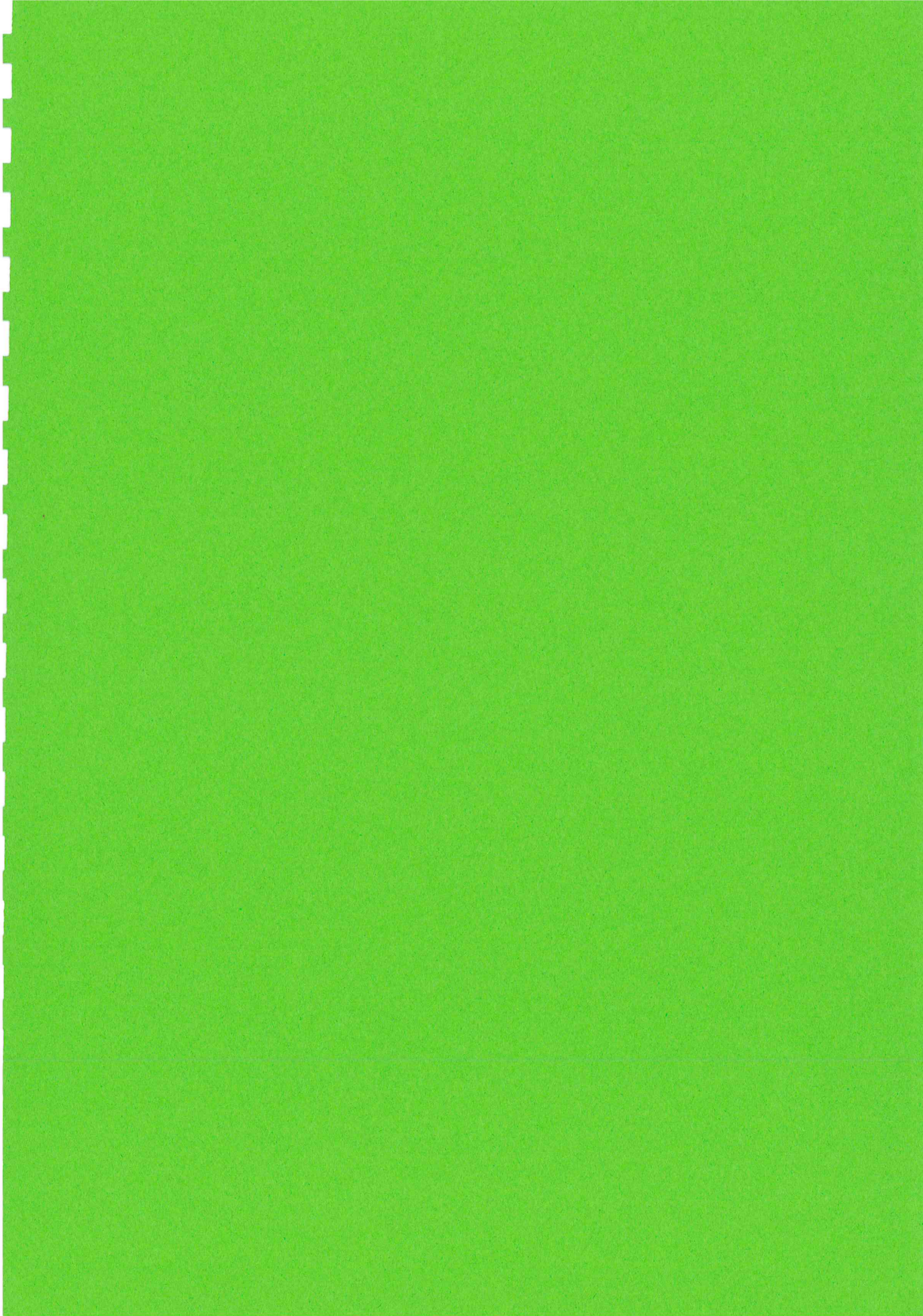


RAPPORT DE STAGE.





REMERCIEMENTS

a

Monsieur le Lieutenant-Colonel C. SINS,

Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours de SAONE ET LOIRE.

Monsieur le Commandant P. MOREAU,

Responsable de la Division Opérations, directeur de stage.

Monsieur R. ROLAND,

Chef du service Transmissions,

Messieurs T. GRAIN et J. TREILLE,

Techniciens au service Transmissions

et l'ensemble du personnel de la Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours de SAONE ET LOIRE,

pour l'accueil et l'aide que chacun a su m'apporter tout au long de mon stage.

INTRODUCTION.

Les stages effectués lors de la préparation de mon baccalauréat professionnel concernaient la maintenance de l'audiovisuel électronique (MAVElec). Ils m'ont permis de découvrir le monde du travail et apprendre une méthode pour détecter et réparer les pannes électroniques d'un appareil classique.

Pour mon stage de première année de Brevet de Technicien Supérieur, j'ai porté mon choix sur une branche de l'électronique en plein développement : la radiotéléphonie et les transmissions hertziennes. Cette formation m'a été proposée par le Service Départemental d'Incendie et de Secours de SAONE ET LOIRE, à MACON.

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) est placé sous la double tutelle :

- **du Président du Conseil Général pour ce qui concerne la partie administrative :** gestion du personnel, finances et budget,

- **du Préfet pour les actions de police administrative et de sécurité :** distribution des secours, formation des personnels, Prévention des risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public, ainsi que les tâches de Prévision, c'est à dire prendre ou faire prendre toutes les mesures propres à faciliter l'acheminement et l'action des sapeurs-pompiers.

Le SDIS se répartit en deux composantes :

- **les corps de sapeurs-pompiers** placés sous l'autorité des maires responsables de la sécurité des personnes et des biens sur le territoire de leur commune. Les corps de sapeurs-pompiers se répartissent en 8 Centres de Secours Principaux (CSP), 34 Centres de Secours (CS) et 5 Centres de Première Intervention intégrés (CPIi) qui assurent environ 21000 interventions par an sur l'ensemble du département de SAONE ET LOIRE. Il existe également 134 Centres de Première Intervention totalement gérés au plan communal, non intégrés au SDIS.

3 Centres de Traitement des Alertes (CTA) situés, 2 à MACON, le troisième à CHALON SUR SAONE reçoivent les demandes de secours et alertent les Centres de Secours concernés par un système informatisé baptisé SIGALE. En fonction des renseignements recueillis par l'opérateur et fournis à l'ordinateur, celui-ci choisit le CS concerné, les véhicules et le personnel nécessaires à l'intervention. L'alerte est transmise par radio qui déclenche les récepteurs d'appel sélectif (Bips), voire la sirène.

- **la Direction Départementale des Services d'Incendie et de Secours (DDISIS)**, située à MACON, ville siège de la Préfecture de SAONE ET LOIRE.

Placée sous l'autorité du Lieutenant-Colonel (Lcl) SINS, la DDISIS est un Etablissement Public Départemental doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Elle est gérée par un conseil d'administration, appelé Commission Administrative du Service Départemental d'Incendie et de Secours (CASDIS), placé sous la présidence du Président du Conseil Général. Elle décide des orientations du Service départemental d'Incendie et vote les budgets préparés par le Directeur. Elle est composée de Conseillers généraux, de Maires, du Directeur Départemental des Services d'Incendie et de Secours, du Médecin-chef, des sapeurs pompiers. Le Préfet et le Payeur départemental sont membres de droit de la CASDIS. En cas d'empêchement, chaque membre peut être remplacé par son suppléant.

Le Directeur départemental prépare et exécute le budget, contrôle et coordonne l'action de la DDISIS et des corps de sapeurs pompiers. Il est le conseiller technique du Préfet et du Président du Conseil Général en matière de sécurité.

Il est également rapporteur de la Commission Consultative Départementale de Protection Civile, pour la Sécurité et l'accessibilité chargée des prescriptions et du contrôle des mesures de sécurité dans les divers établissements du département.

La DDISIS se compose de différents services :

- **Service Médical** :

Le Médecin-chef départemental contrôle l'aptitude physique des sapeurs pompiers. Il coordonne l'action des médecins des Centres de Secours. Il est responsable de la formation en secourisme. Il est aidé dans sa tâche par le pharmacien départemental, Officier de sapeurs pompiers volontaire, comme le médecin-chef.

- **Division de l'Administration Générale (DAG)** :

Cette division regroupe :

- le Service Comptabilité chargé de la gestion financière du SDIS,
- le Service du Personnel chargé du suivi des carrières des personnels administratifs de la DDISIS et des sapeurs pompiers du département (Direction et Corps),
- le Service de la Formation qui organise et gère les stages de formation opérationnelle et technico-administrative des personnels. La formation des sapeurs pompiers est assurée par l'école départementale.

- **Division Logistique** :

Elle est chargée de la préparation des plans d'équipements annuels et de l'achat des matériels de secours et de lutte contre l'incendie, ainsi que de leur entretien et de leur maintien en parfait état de fonctionnement.

- Division Prévention - Opérations :

Placée sous la responsabilité du Commandant MOREAU, elle regroupe 3 services :

- **le Service Prévention**, chargé de la prévention des risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public, procède à l'étude des dossiers concernant les bâtiments neufs, ainsi qu'aux visites de contrôle périodiques ou d'achèvement des travaux ;

- **le Service Prévision-Opérations** qui définit les mesures nécessaires pour faciliter l'accès et l'action des secours dans les Etablissements dangereux.

Il contrôle également l'activité opérationnelle des Centres de Secours, notamment par le Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours (CODIS) qui veille les transmissions radio 24 heures sur 24, tous les jours de l'année. Il coordonne les relations entre le SAMU et le SDIS lors des interventions pour secours aux personnes, il assure la gestion des demandes de renforts lors d'interventions importantes. Il renseigne la hiérarchie et les autorités ;

- **le Service Transmissions-Informatique**. Il est placé sous la responsabilité de M. ROLAND, contrôleur divisionnaire des transmissions, et assure la gestion et l'entretien des moyens de communication et les moyens informatiques du SDIS. Il procède également à l'étude des réseaux et l'élaboration des cahiers des charges des matériels nécessaires. Il peut enfin procéder à l'étude et la réalisation des ensembles nécessaires à l'exploitation des transmissions.

M. ROLAND est secondé dans sa tâche par deux techniciens du grade de contrôleur, MM. TREILLE et GRAIN.

Le Service Départemental d'Incendie et de Secours de SAONE ET LOIRE exploite 3 réseaux hertziens :

- un réseau départemental assurant les communications entre les moyens sur le terrain, les Centres de Secours et le CODIS lors des interventions courantes,

- un réseau "Secours et Soins d'Urgence" (SSU), commun au SDIS et au SAMU 71, lors des interventions pour secours aux personnes telles que Secours Routier, Urgences médicales, accidents divers,...

- un réseau dit de "Commandement" utilisé notamment lors d'interventions importantes et permettant des communications à plusieurs niveaux : niveau local sur les lieux de l'intervention où différentes fréquences de travail peuvent être affectées lors de sectorisation de l'intervention, niveau général permettant les communications entre le responsable de l'intervention, les Centres de Secours et le CODIS.

Les réseaux "Commandement" et "SSU" fonctionnent en mode "alternat bi-fréquences", contrairement au réseau départemental qui fonctionne en mono-fréquence.

Le bon fonctionnement de l'ensemble des réseaux nécessite un matériel important :

- relais implantés sur des points hauts permettant de couvrir l'ensemble du département, sans "zones d'ombre" pour assurer un bon niveau de transmissions entre les moyens sur le terrain et les autorités,

- 55 émetteurs-récepteurs de forte puissance, appelés "stations fixes" implantées au CODIS, dans les Centres de Traitement des Alertes (CTA) et les Centres de Secours. Ces stations sont veillées en permanence dans les CTA, le CODIS et les Centres de Secours disposant de personnels professionnels, lors des interventions dans les autres Centres de Secours,

- 400 postes émetteurs-récepteurs mobiles, d'une portée de 20 à 30 km, installés dans les véhicules de secours et de lutte contre l'incendie,

- 150 postes émetteurs-récepteurs portatifs, d'une portée de 4 à 10 km permettant les communications sur le site de l'intervention et avec le Centre de Secours. Certains disposent d'adaptateurs véhicules leur permettant les mêmes performances que les postes mobiles.

- Environ 1800 récepteurs d'appel sélectif (Bips) permettant d'alerter les sapeurs pompiers sur leur lieu de travail ou à leur domicile. Ce moyen d'alerte discret remplace presque partout la traditionnelle sirène, si stressante pour la population, mais aussi pour les pompiers eux mêmes.

Les moyens de transmission radio permettent un contact permanent entre les personnels en intervention et le Centre de Secours, le CODIS et le SAMU, permettant ainsi des informations en temps réel sur la situation, l'état des victimes, ainsi que le renseignement immédiat de la hiérarchie et des autorités.

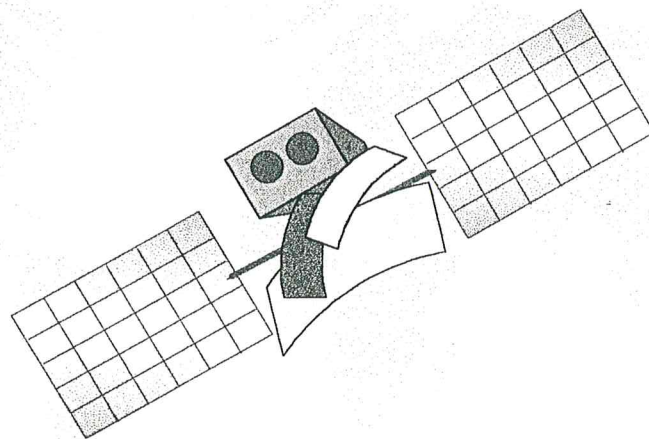
Parmi ces moyens de transmission, un émetteur-récepteur implanté au Mont-Saint Vincent (situé géographiquement au centre du département de Saône et Loire) permet, via une liaison de type téléphonique, une écoute départementale. La multiplication des réseaux impose, en fonction d'un choix défini par le CODIS, de changer cet E/R de fréquence. Cette manipulation est, jusqu'à ce jour, réalisée par le personnel de la Gendarmerie du Mont Saint Vincent, lieu d'implantation du système. La réalisation d'une télécommande utilisant le support ligne téléphonique fait l'objet d'un stage confié à un étudiant en première année de B.T.S. électronique.

SOMMAIRE.

<u>Pages</u>	
6	<u>I. Thème du stage.</u>
7	<u>II. Cahier des charges</u>
7	2.1. But à atteindre.
7	2.2. Moyens.
7	2.2.1. <i>Emetteur</i>
7	2.2.2. <i>Récepteur</i>
7	2.2.3. <i>Transmission</i>
8	<u>III. Choix du codage.</u>
8	3.1. Impératifs
8	3.2. Type de codage
9	<u>IV. Recherche fonctionnelle constituant l'objet technique.</u>
9	4.1. Algorigrammes
10	4.2. Schéma fonctionnel niveau 2
11	4.3. Schéma fonctionnel niveau 1
12	<u>V. Schémas fonctionnels 1° et 2° degré.</u>
12	5.1. Schéma fonctionnel 1° degré (Fonctions Principales -FP-)
13	5.2. Schéma fonctionnel 2° degré (Fonctions Secondaires des fonctions principales)
13	5.2.1. <i>Schéma fonctionnel de FP1</i>
14	5.2.2. <i>Schéma fonctionnel de FP2</i>
15	5.2.3. <i>Schéma fonctionnel de FP3</i>
15	5.2.4. <i>Schéma fonctionnel de FP4</i>
16	5.2.5. <i>Schéma fonctionnel de FP5</i>
17	<u>VI. Description des fonctions principales.</u>
17	6.1. FP1 : clavier affichage
17	6.2. FP2 : gestion
18	6.3. FP3 : carte relais des canaux radio
19	6.4. FP4 : carte alimentation
19	6.5. FP5 : affichage canaux site Mont Saint Vincent
	<u>VII. Annexes.</u>
	- schémas électroniques et typons de FP 1 à FP 5,
	- Documentations diverses.

I. THEME.

**ETUDE ET REALISATION
D'UNE COMMANDE A DISTANCE,
PAR LIAISONS
TELEPHONIQUE ET HERTZIENNE, DE
RELAIS PERMETTANT
LA SELECTION
D'UN CANAL RADIO.**



- PLUS VITE,
- PLUS HAUT,
- PLUS LOIN.

II. CAHIER DES CHARGES.

2.1. But à atteindre.

Un relais hertzien situé à MONT SAINT VINCENT permet d'assurer la couverture radio de l'ensemble du département sur les 4 fréquences attribuées par le Ministère de l'Intérieur au SDIS de SAONE ET LOIRE. Actuellement, le système existant permet de basculer manuellement sur l'une ou l'autre des fréquences ; ce système est géré par les services de la Gendarmerie Nationale, exploitants du local. Le système à réaliser doit permettre le changement de fréquence radio depuis le CODIS 71, sans intervention manuelle extérieure, avec témoin de mise en service de la fonction désirée.

2.2. Moyens.

Le système comprendra :

- 1 platine de commande située au CODIS,
- 1 émetteur-récepteur de départ (ER 1) situé à MACON ou IGE selon le choix du point haut,
- 1 émetteur-récepteur (ER 2) d'arrivée situé sur le site de MONT SAINT VINCENT,
- 1 platine de gestion et d'activation des fréquences du relais hertzien.

2.2.1. Commande :

- Clavier numérique permettant la sélection parmi 16 canaux,
- Relais de déclenchement de l'émetteur-récepteur,
- Ligne spécialisée CODIS / point haut (ER 1),
- Affichage de confirmation du canal sélectionné.

2.2.2. Transmission :

Les transmissions de l'ER 1 vers l'ER 2 et vice-versa seront assurées par liaison hertzienne.

2.2.3. Sélecteur de fréquences :

- Transmission ER 2 / sélecteur par liaison filaire,
- Commande du canal par carte électronique,
- Affichage du canal activé.

2.2.4. Retour :

Le relais activé renvoie l'information pour affichage sur le clavier de commande du CODIS par cheminement inverse de celui de la commande.

III. CHOIX DU CODAGE.

3.1. Impératifs.

- Le système doit présenter une fiabilité maximale.
- La réalisation doit être aussi simple que possible.
- Le coût doit être le plus bas possible.

3.2. Type de codage.

Le codage de type Digital Transmission Mode Fréquence (DTMF) est une émission de paires de fréquences sinusoïdales par codes :

- ☞ une fréquence pour chacune des 4 colonnes du clavier,
- ☞ la seconde pour chacune des 4 lignes du clavier.

Le code DTMF correspondant à la touche actionnée est composé d' 1 fréquence pour la colonne et 1 fréquence pour la ligne. Les fréquences ne sont pas déterminées de façon aléatoires et sont normalisées pour la numérotation téléphonique. Aucune des 8 fréquences n'est l'harmonique d'une autre. Le déclenchement intempestif par une émission parasite ne peut être qu'exceptionnel, le parasite devant générer l'une des 16 paires de fréquences possibles, ce qui assure la fiabilité du système.

Le principe de codage DTMF peut être utilisé dans ce système de télécommande. Il a été retenu en raison de :

- ☑ sa fiabilité démontrée puisque ce système est utilisé pour la composition des numéros de téléphone ;
- ☑ sa simplicité puisque composé de deux circuits intégrés, l'un affecté au codage, le second au décodage ;
- ☑ Une documentation importante à ma disposition, ce système étant installé dans plusieurs systèmes en service au SDIS 71 ;
- ☑ son faible coût dû à une utilisation généralisée en électronique.

IV. RECHERCHE FONCTIONNELLE **CONSTITUANT L'OBJET TECHNIQUE.**

4.1. Algorithme.

Le déroulement des opérations du système sont représentées sur l'algorithme. Lors de l'action sur une touche pour sélectionner un canal radio, cette commande est transformée en un signal DTMF, en même temps que l'activation d'une temporisation gère le déclenchement d'un relais d'alternat. Celui-ci permet le basculement de la platine de commande en émission DTMF au lieu d'une réception et de commander dans le même temps l'ER 1 en émission HF.

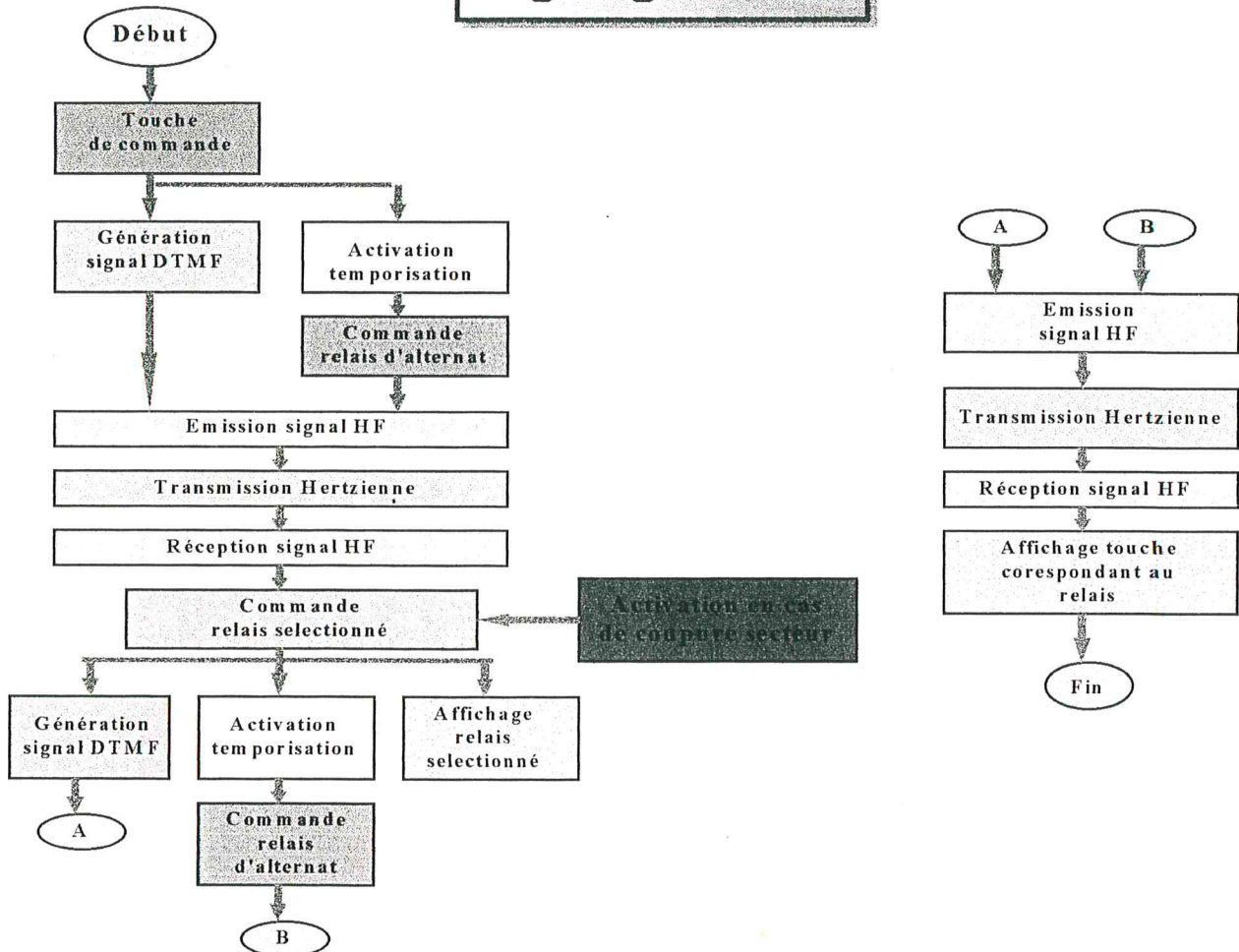
Cette temporisation est de l'ordre de 2 secondes pour permettre à l'ER de basculer en émission. Le signal DTMF est transmis simultanément à la commande d'émission par la ligne téléphonique reliant la platine de commande à l'ER 1.

L'ER1 transmet ce signal codé à l'ER2 en mode réception. Il va transmettre ce signal codé sur la ligne téléphonique jusqu'à la deuxième platine de commande. Celle-ci va décoder le signal DTMF, commander le relais permettant la sélection du canal radio et afficher le canal actif. Le relais actionné va activer la temporisation qui gère le déclenchement du relais d'alternat. Celui-ci permet le basculement de la platine de commande en émission DTMF et l'émission de l'ER2, ce code correspond au relais activé.

En cas de coupure du secteur, une activation automatique du relais par défaut et de la temporisation s'effectue. La transmission hertzienne s'effectue de ER2 à ER1 qui transmet sur la ligne téléphonique le code DTMF reçu jusqu'à la première platine de commande en réception DTMF, pour son décodage et l'affichage sur le clavier.

Si la chaîne de transmission a été correcte la touche appuyée s'allume. Dans le cas contraire, il y a un défaut dans le système. Si une coupure de courant survient, dès le rétablissement de l'alimentation, un retour automatique au canal par défaut est visualisé sur le clavier de commande.

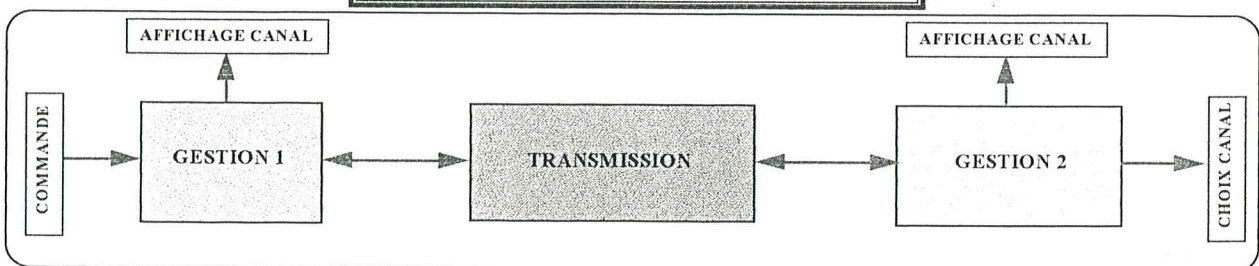
Algorigramme



4.2. Schéma fonctionnel de niveau 2.

La commande d'un canal radio est traitée par la platine de commande 1 et envoyée par liaison filaire, puis transmise à la platine de commande 2 par une deuxième liaison filaire. La transmission entre les deux liaisons filaires peut être assurée par ligne téléphonique, ligne spécialisée ou radio. La platine de commande 2 activera le canal radio sélectionné et l'affichera. La confirmation de la sélection du canal sera répercutée en sens inverse jusqu'à la platine de commande 1, qui affichera le canal sélectionné.

Schéma fonctionnel niveau 2

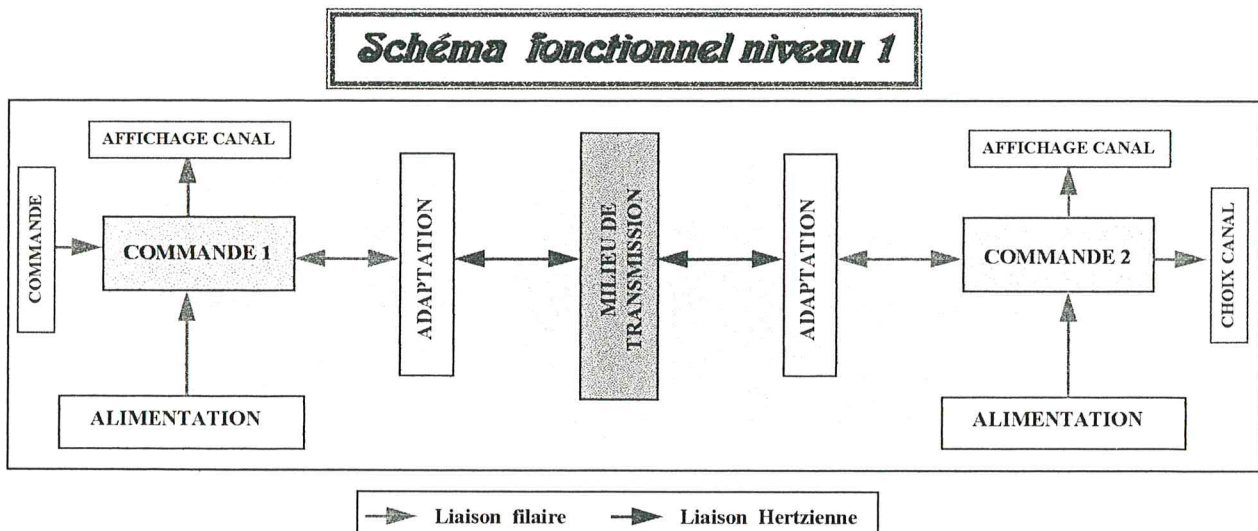


4.3. Schéma fonctionnel de niveau 1.

La transmission entre les deux platines de gestion peut se faire totalement par liaison filaire avec des amplifications sur celle-ci, ou par transmission hertzienne et filaire, dans le cas présent. Les platines de commande sont alimentées sur secteur. La platine 1 envoie le code DTMF par la liaison filaire, ce signal de commande est adapté au niveau de l'ER 1 pour transmission hertzienne.

Après transmission dans le milieu, le code est réadapté pour une liaison filaire vers la platine de commande 2. Celle-ci active le canal radio sélectionné tout en l'affichant sur son boîtier. La confirmation d'activation du canal sélectionné sera renvoyée en sens inverse jusqu'à la platine 1 pour son affichage sur le clavier de commande du CODIS.

En cas de coupure d'alimentation de la deuxième platine de commande, dès rétablissement du courant, l'activation d'un canal par défaut s'effectuera automatiquement, avec l'affichage de celui-ci sur la platine 2 et sur le clavier de commande au CODIS.



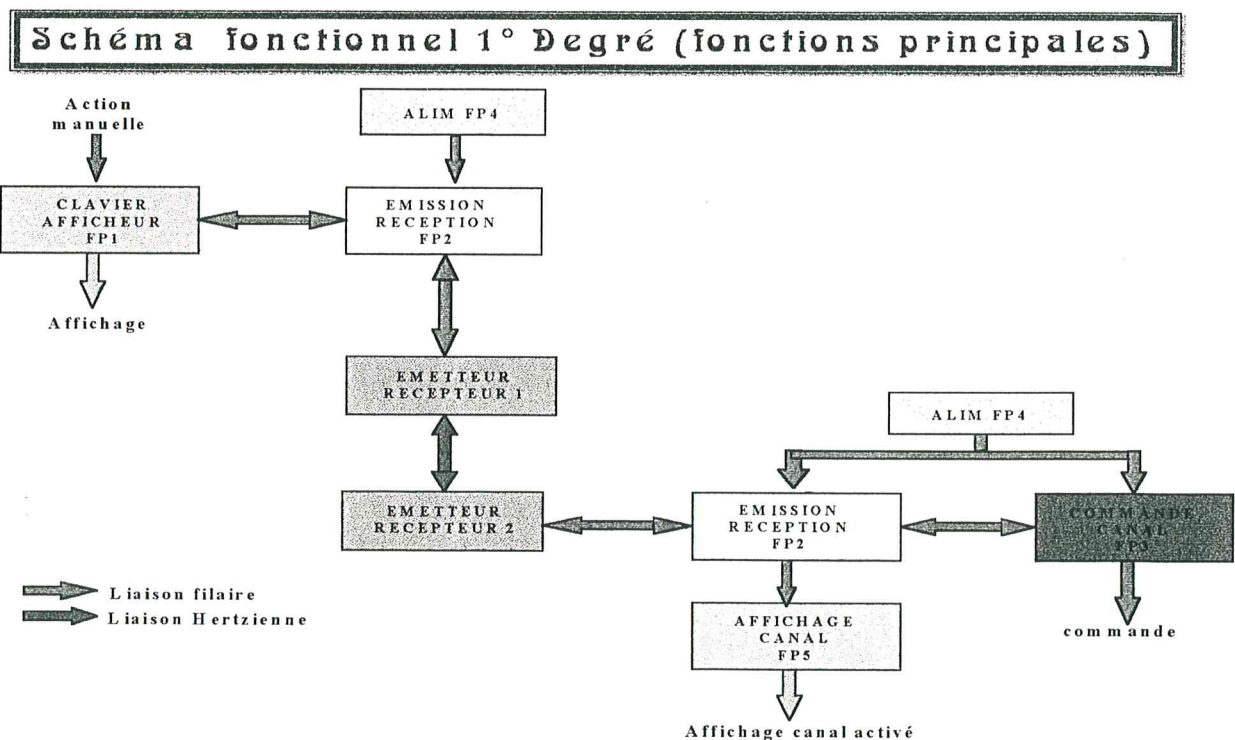
V. SCHEMAS FONCTIONNELS

1er et 2ème DEGRE.

5.1. Schéma fonctionnel 1er degré.

Il décrit les fonctions principales (FP) du système.

- FP 1:** Activée à partir d'un clavier matriciel 16 touches, chacune d'elles pouvant s'allumer pour l'affichage du canal sélectionné, elle est l'interface homme / système.
- FP 2:** Cette fonction gère le système, elle assure le codage et le décodage DTMF et son adaptation sur une ligne téléphonique, permet la lecture et l'affichage de FP1 ou la commande de FP3.
- FP 3:** Elle sélectionne le canal et assure le retour du code DTMF de commande grâce à 16 relais REED et sa logique de commande.
- FP 4:** C'est la fonction "alimentation" du système.
- FP 5:** Elle permet l'affichage du canal sélectionné sur le site de MONT SAINT VINCENT.

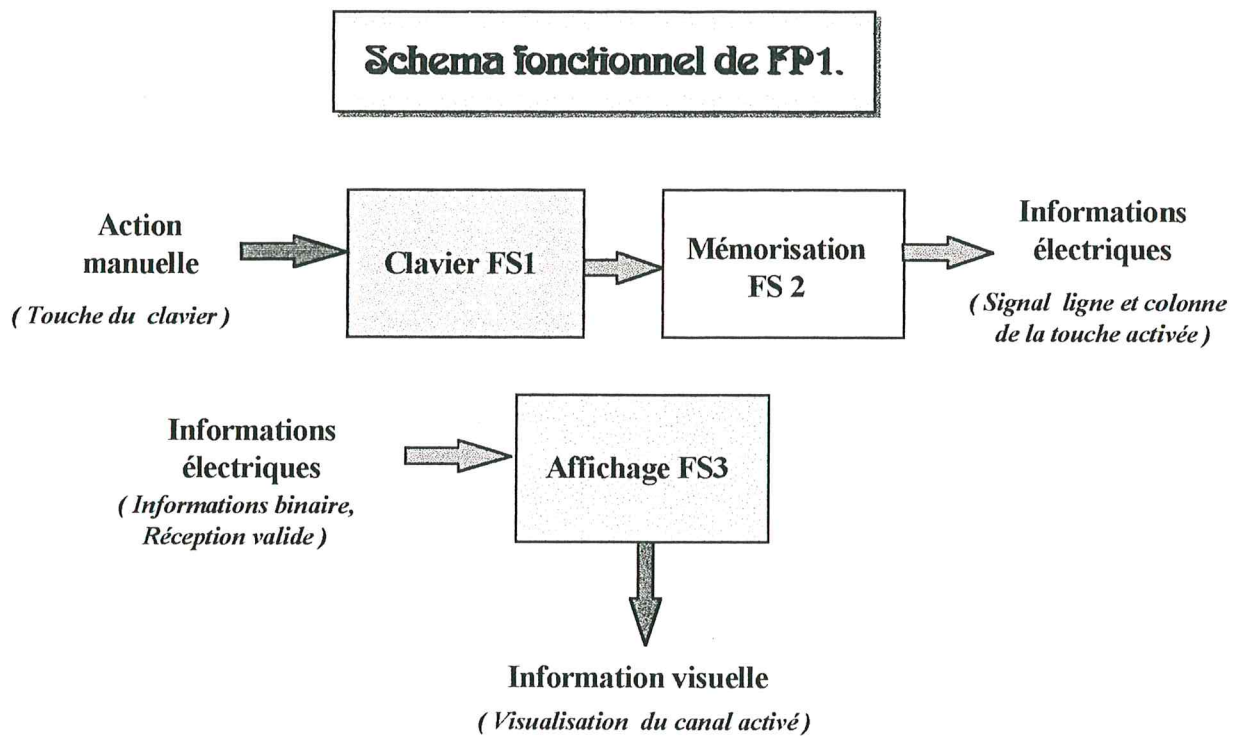


5.2. Schémas fonctionnels 2ème degré.

Ce niveau regroupe l'ensemble des Fonctions Secondaire (FS) des Fonctions Principales.

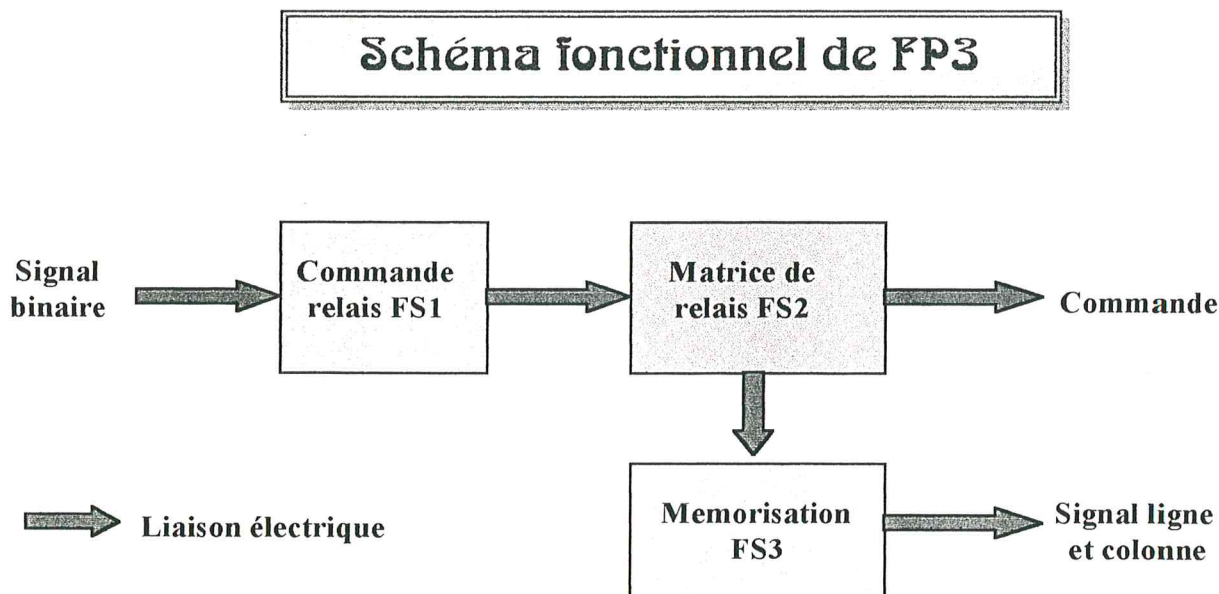
5.2.1. Schéma fonctionnel de FP 1 :

L'action manuelle sur le clavier (FS 1) est mémorisé dans FS 2, codée sous forme binaire qui représente la touche enfoncée. Le mot binaire entrant dans FS 3 est décodé pour allumer la touche correspondante, ce qui permet la visualisation du canal activé.



5.2.3 Schéma fonctionnel de FP 3 :

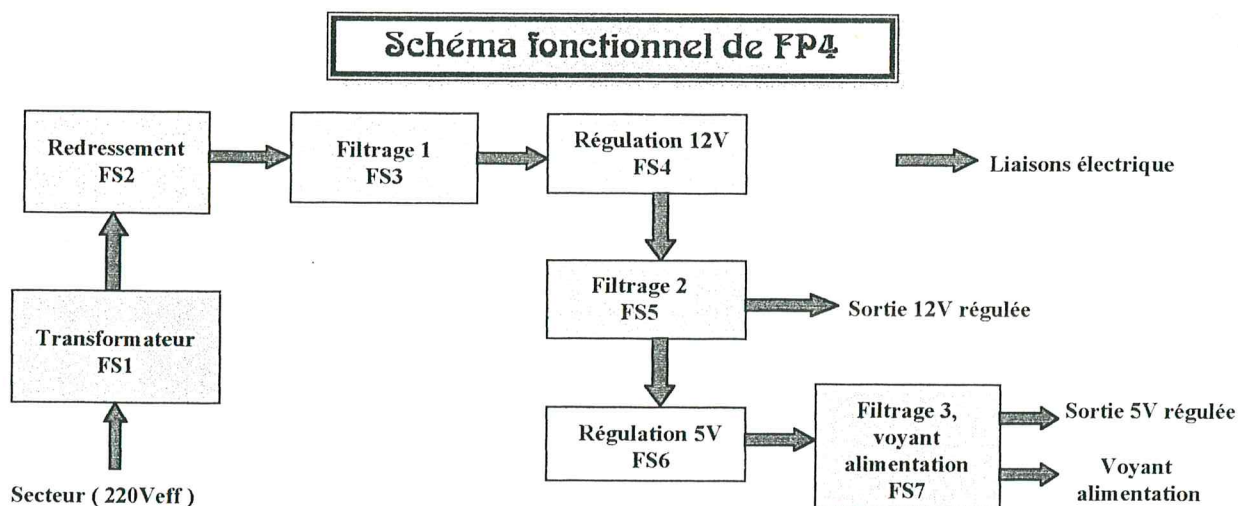
Le signal binaire décodé par FS 7 de FP 2 commande le relais correspondant grâce à FS 1. Ce relais permet la commande du canal correspondant. FS 2 est composée de 16 relais REED, chacun défini pour un canal. FS 3 mémorise le relais activé.



5.2.4. Schéma fonctionnel de FP4 :

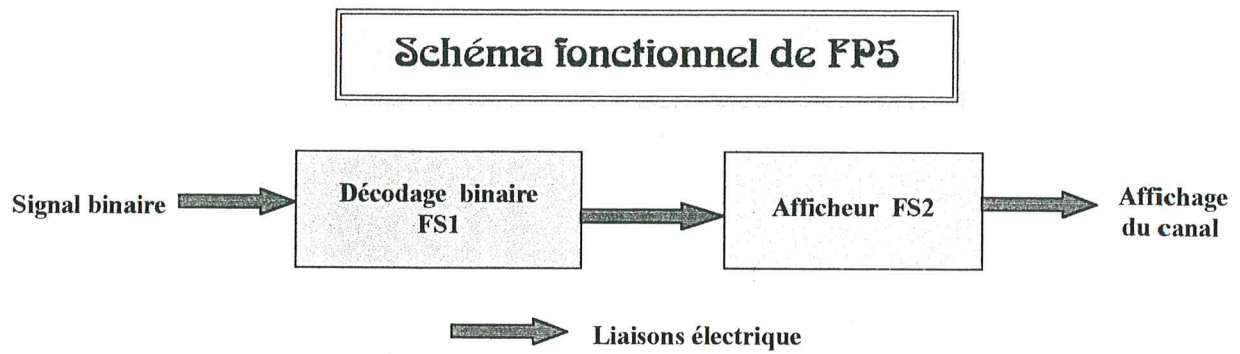
Le transformateur FS 1 permet d'abaisser la tension du secteur en une plus faible exploitable, celle-ci sera redressé par FS 2, puis filtrée par FS 3.

FS 4 réglera cette tension à 12V. A nouveau filtrée par FS 5, cette tension régulée alimentera la platine FP 2, ainsi que FS 6 pour une seconde régulation en 5V. Celle-ci sera filtrée une troisième fois par FS 7. Cette tension de 5V filtrée alimentera FP 2, FP 1 ou FP 3, et un voyant qui permet d'observer si l'alimentation fonctionne.



5.2.5. Schéma fonctionnel de FP 5 :

Le signal binaire décodé par FS 7 de FP 2 est traité pour un affichage par FS 1. FS 2 permet l'affichage du canal sélectionné.



VI. DESCRIPTION DES FONCTIONS PRINCIPALES.

6.1. FP 1 : Clavier affichage. (Annexe 1)

Le circuit intégré IC 1 permet le décodage du mot binaire sur le connecteur J 4, et allume la LED correspondante lorsque le signal DV est à l'état bas.

Le réseau résistif RS permet d'avoir un état logique haut sur les lignes et colonnes, si aucune touche n'est enfoncée.

L'appui d'une touche permet d'avoir un état bas sur la ligne et la colonne correspondante à celle-ci. L'état bas est obtenu grâce aux transistors. Lors de l'enfoncement d'une touche, celle-ci permet d'alimenter la base du transistor correspondant à sa colonne par une résistance de pull-up.

Le niveau logique est un état bas, dû à la limitation de tension, de la jonction base / émetteur. Le transistor se sature et donne à la ligne correspondante un niveau logique bas. Cette état bas de l'une des colonnes est utilisé pour saturer le transistor T 5 qui commande la mémorisation.

Les éléments D 1 à D 4, R 1 et T 5 forment la fonction logique NOR (NON-OU) câblée. Le condensateur C 1 permet de créer une impulsion pour la mémorisation. R 2 fixe un état bas, pour valider les sorties et verrouiller le mot binaire dans la quadruple bascule D (IC 2). R 3 permet de décharger C 1 pour une nouvelle mémorisation. Lorsque T 5 se sature, il y a mémorisation, et haute impédance en sortie de IC 2. Cette haute impédance permettra d'activer la temporisation dans FP 2.

Lors de la mémorisation, une impulsion est nécessaire : en effet, si l'on supprimait R 3 et C 1, lors du relâchement de la touche, on mémoriserait des niveaux logiques quelconques.

Si les sorties sont en haute impédance, le niveau logique est un état haut sur celle-ci, grâce au réseau résistif de pull-up interne d'IC 1 dans la fonction FP 2.

6.2. FP 2 : Gestion. (Annexe 2)

Les niveaux logiques de lignes et colonnes mémorisés par FP 1 sont transmis sur un circuit intégré de codage DTMF (IC 1). Si une seule touche est enfoncée, un signal DTMF est émis sur la sortie "Tone-Out". Dans tous les autres cas, il n'y a pas d'émission de signal.

Si une ou plusieurs touches sont enfoncées, la sortie "M-Out" crée un état bas qui active la temporisation. Lorsqu'aucune touche n'est enfoncée, R 6, résistance de Pull-up, génère un état haut.

La temporisation est créée par le monostable réenclenchable IC 3. Lorsque celui-ci est activé, la sortie Q passe à l'état haut qui sature T et actionne le relais. La temporisation est réglée par P 2. Un cavalier sur le connecteur J 3 permet de bloquer la sortie Q à un état haut lors de l'activation du monostable et d'effectuer des tests en émission.

La résistance R 1 polarise le transistor en collecteur commun interne de IC 1 et permet de recueillir le signal DTMF. Ce signal est créé de manière numérique, un filtre passe-bas (R 2-C 1) élimine les composantes inutiles. Le signal filtré est ensuite amplifié par IC 2A.

C 2, C 4, C 7 et C 8 assurent l'isolation avec le continu.

R 3 et R 4 créent une masse fictive pour IC 2, C 3 la filtre. Les résistances R 13 et R 14 polarisent les entrées non inverseuses. La forte impédance d'entrée (limitée par R 13 et R 14) des amplificateurs limite le filtrage des fréquences basses par C 2 et C 7. IC 2B a le même rôle que IC 2A, leurs amplifications peuvent être réglées respectivement par P 1 et P 3.

Le relais permet d'aiguiller les signaux DTMF et commande l'alternat. Lorsqu'il est en position repos, le transformateur (TR) est relié à C 7 pour la réception DTMF. Lorsqu'il est activé, il relie TR à C 4 (émission DTMF) et court-circuite C 6 qui déclenche la commande d'alternat. TR permet une isolation galvanique avec la ligne téléphonique.

IC 4 décode le signal DTMF à son arrivée. Si le code est reconnu, la sortie DV passe à l'état haut, le signal est envoyé sur IC 5 qui le mémorise. Lorsque DV passe à l'état bas, les 4 bascules D sont verrouillées.

En fonctionnement normal, C 9 est chargé et impose un état haut sur /RES. Si une coupure de courant survient, D 3 décharge C 9 rapidement. Lorsque l'alimentation est rétablie, C 9 impose un état bas sur /RES qui implique la remise à zéro des sorties des 4 bascules D. Simultanément, C 9 se recharge par R 12. Lorsqu'il est suffisamment chargé, il impose un état haut sur /RES. Ce système permet d'avoir un mot binaire défini en cas de défaut d'alimentation.

Les circuits intégrés IC 1 et IC 4 ont besoin de quartz de 3,57 Mhz pour leur horloge. Lorsque le relais s'actionne, une LED s'éclaire. La diode D 2 est une protection (diode de roue libre).

Le temps d'émission du signal DTMF (environ 2 s) est déterminé par la temporisation.

6.3. FP 3 : Carte relais. (Annexe 3)

Le circuit intégré IC 5 assure le décodage binaire et commande le relais correspondant. Lorsqu'un signal DTMF arrive sur FP 2, si celui-ci est reconnu le signal DV passe à l'état haut et un nouveau mot binaire arrive sur IC 5. DV étant à l'état haut, les sorties de IC 5 passent toutes à l'état haut, tous les relais s'ouvrent.

Le signal DTMF fini, DV repasse à l'état bas, de même que la sortie correspondante au code binaire. Le relais correspondant (REED) se ferme. Il possède 2 contacts travail, l'un pour la commande du canal radio sélectionné par une mise à la masse, l'autre permet la saturation de l'un des 4 transistors T 1 à T 4.

La ligne et la colonne correspondant au relais sont à l'état bas, les autres sont maintenues à l'état haut par le réseau résistif RS.

Quand aucun relais n'est sélectionné, T 5 est bloqué, la validation des sorties /OC est à l'état bas.

Lorsque la ligne et la colonne passent à l'état bas, T 5 se sature, une impulsion donne un état logique haut sur C et /OC. Il y a mémorisation grâce à l'entrée de commande C et haute impédance en sortie grâce à /OC.

Lorsque C 1 est suffisamment chargé, C et /OC repassent à l'état bas. Le mot binaire mémorisé est disponible en sortie. Lorsque les sorties sont en haute impédance, leur niveau logique est en état haut sur celles-ci, grâce à un réseau résistif de Pull-up interne à IC 1 de FP 2. Cet état haut sur ces sorties permettra la commande indirecte du monostyle.

Cette commande du monostyle permettra le retour du code DTMF à l'envoyeur. Le code renvoyé correspondra à l'état réel du canal sélectionné, visualisé par l'éclairage de la touche correspondante du pupitre de commande. S'il y a un défaut dans le système, la touche actionnée ne s'éclairera pas.

Si une coupure électrique survient sur le relais radio, dès le rétablissement du courant, celui-ci retransmet l'état des relais, le canal 0 étant sélectionné par défaut (valeur binaire 0 présente dans IC 5).

FP 3 et FP 1 ont une partie de schéma similaire.

6.4. FP 4 : Carte alimentation. (Annexe 4)

Le secteur alimente les platines grâce à l'alimentation (FP4). Le courant alternatif 220 Volts est abaissé en 12 V, redressé par le pont résistif, puis filtré par C 1 et C 2. Cette tension filtrée est régulée en 12 V par REG 1, puis à nouveau filtrée par C 3 et C 4.

Le 12 V alimente la platine FP 2 et le second régulateur REG 2 de 5 V. Cette tension régulée est filtrée par C 5 et C 6 pour alimenter toutes les platines (FP 2, FP 1 ou FP 3).

Des radiateurs suffisamment dimensionnés seront prévus pour éviter un échauffement excessif des régulateurs, quelle que soit la température ambiante.

6.5. FP 5 : Carte affichage (Mont St Vincent). (Annexe 5)

FP 5 permet l'affichage du relais activé de manière décimale. Le code binaire du canal provient de FP 2 et décodé par IC 1. L'entrée /OC est une validation des sorties.

CONCLUSION.

Chargé de l'étude et la réalisation d'un système électronique intégré à des réseaux de transmission existants, j'ai été confronté à des problèmes de type divers :

- défauts électroniques,
- temps de conception plus long que prévu,
- changements de conception,
- essais et corrections nécessaires et fréquents.

Ces problèmes, liés à l'environnement des systèmes, aux innovations techniques, aux coûts de réalisation sont rencontrés couramment pour les ingénieurs et techniciens lors de leur vie professionnelle.

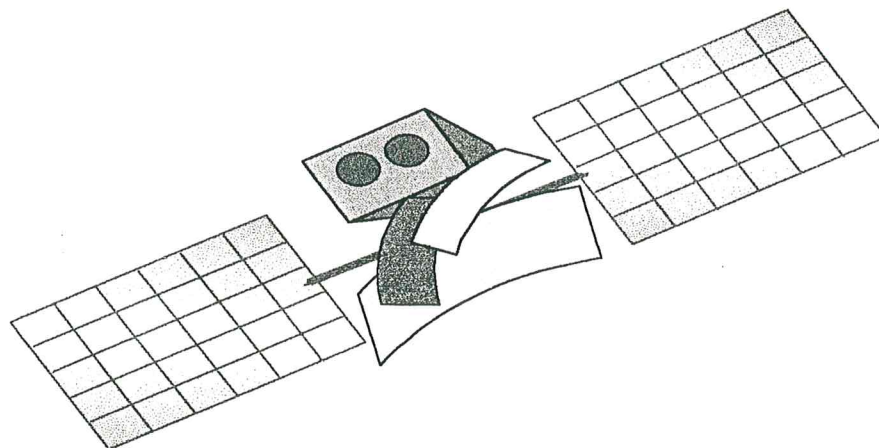
Ce stage m'a permis de découvrir l'aspect concret d'un travail de recherche et de conception que je n'avais pas rencontré lors de mes précédents stages, consacrés à la maintenance de matériels ou de systèmes existants.

Ce stage m'a fait connaître et utiliser de nouvelles méthodes de conception ainsi que de nouveaux matériels de mesure ou d'étude notamment un logiciel de Conception Assisté par Ordinateur (CAO).

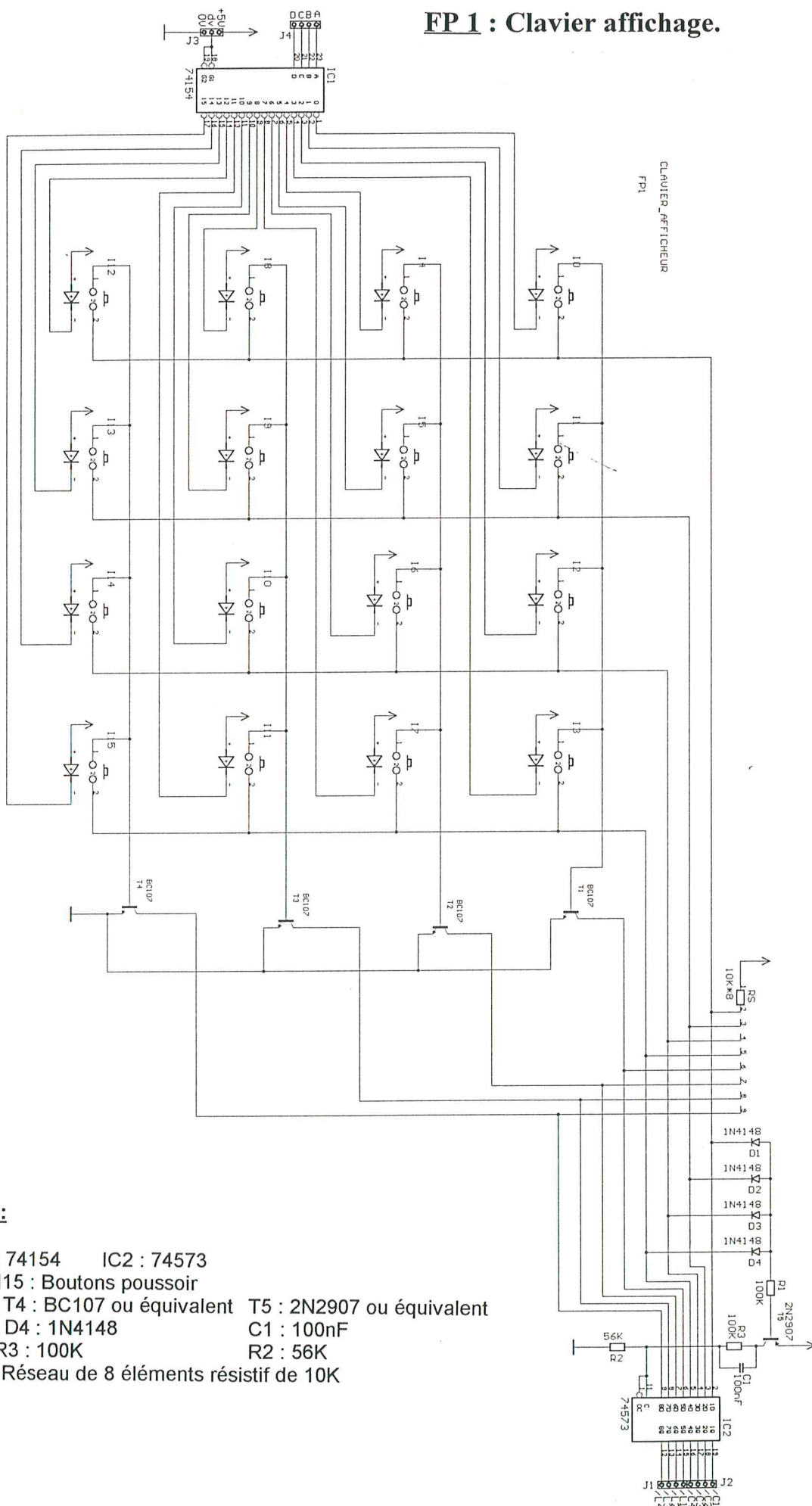
Enfin, j'ai pu découvrir le coté relationnel dans une entreprise comptant une cinquantaine d'employés, répartis dans divers services plus ou moins interdépendants.

Ces six semaines passées au Service Départemental d'Incendie et de Secours de SAONE ET LOIRE, durant lesquelles j'ai été placé dans les mêmes conditions de travail que les techniciens du service, m'ont apporté un certain nombre d'enseignements. En effet, les notions de temps imparti, de rentabilité, de coûts de réalisation ont peu été abordés sur le plan scolaire ou durant mes précédents stages.

Dans un but de progression et de réussite, je devrai désormais m'efforcer de les intégrer tant durant la poursuite de mes études, que dans ma future vie professionnelle.



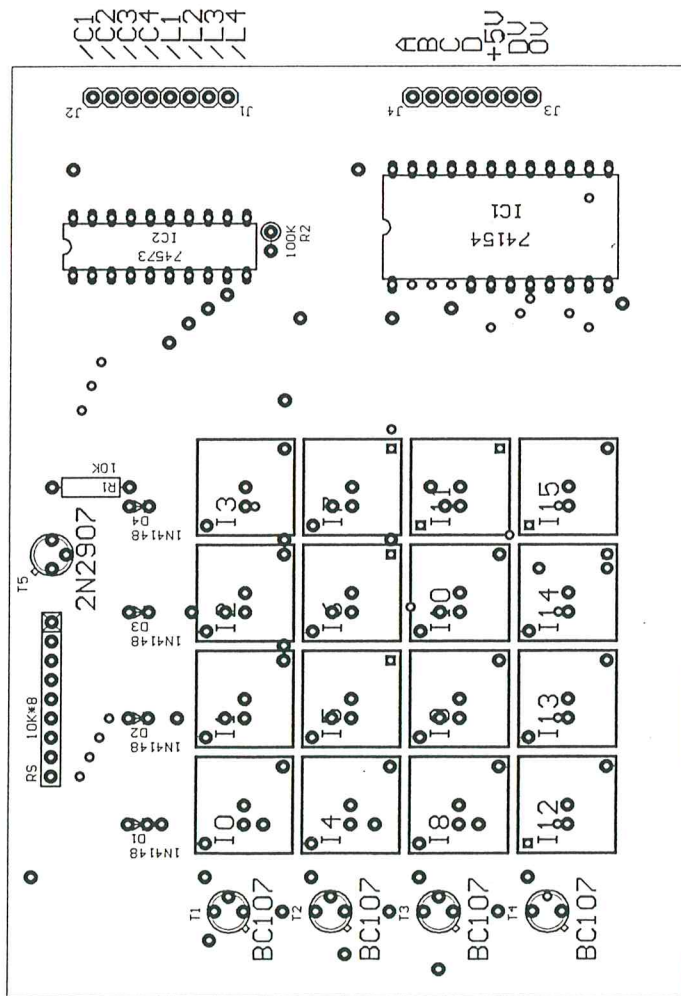
FP 1 : Clavier affichage.



FP1 :

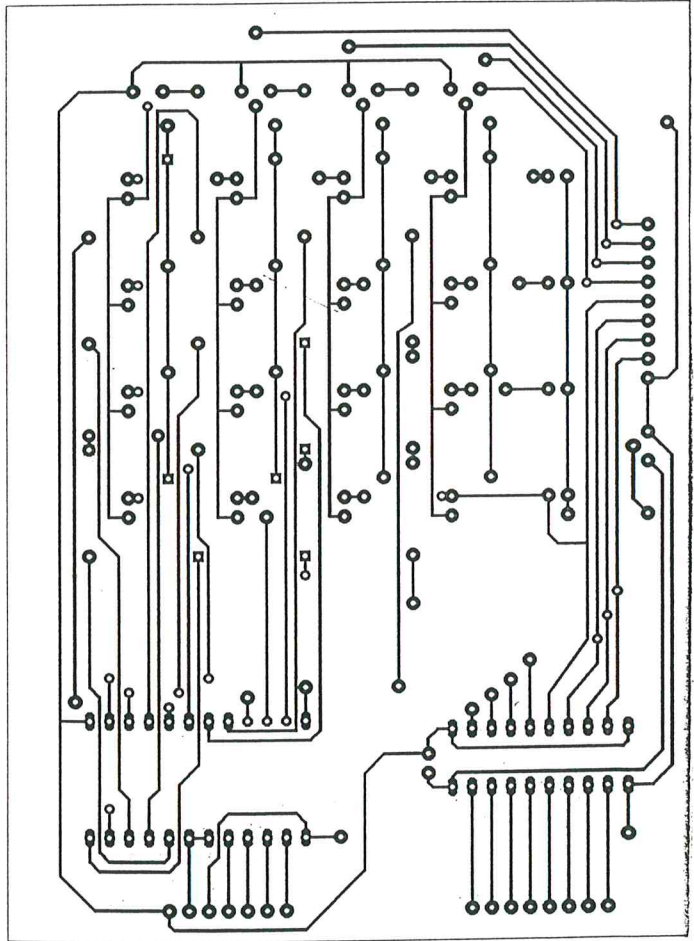
- IC1 : 74154 IC2 : 74573
- I0 à I15 : Boutons poussoir
- T1 à T4 : BC107 ou équivalent T5 : 2N2907 ou équivalent
- D1 à D4 : 1N4148 C1 : 100nF
- R1, R3 : 100K R2 : 56K
- RS : Réseau de 8 éléments résistif de 10K

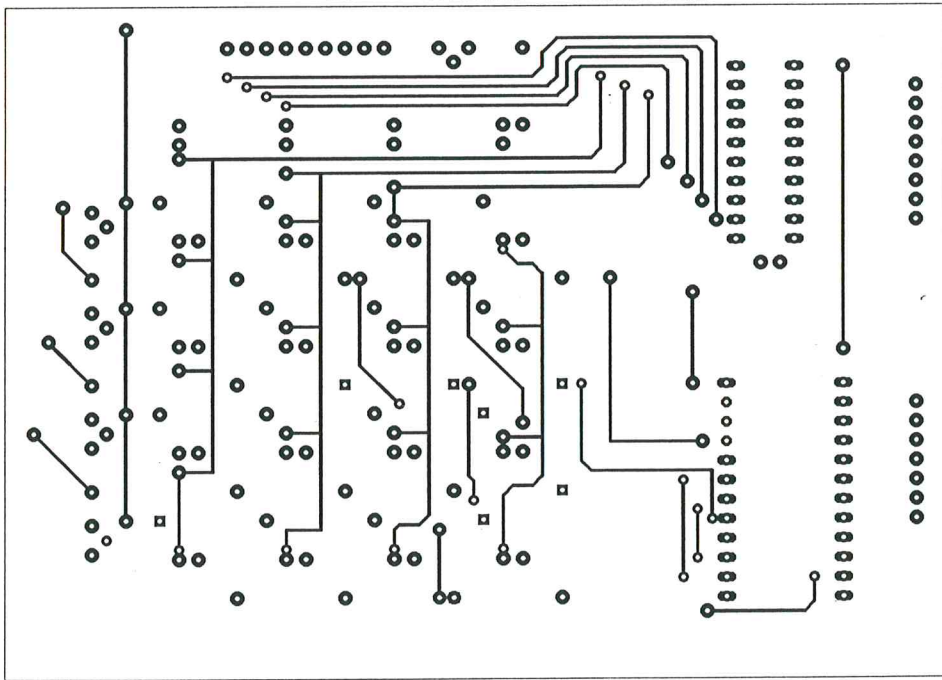
FP1 CLAVIER - AFFICHEUR



184

COTE 20ND0BE

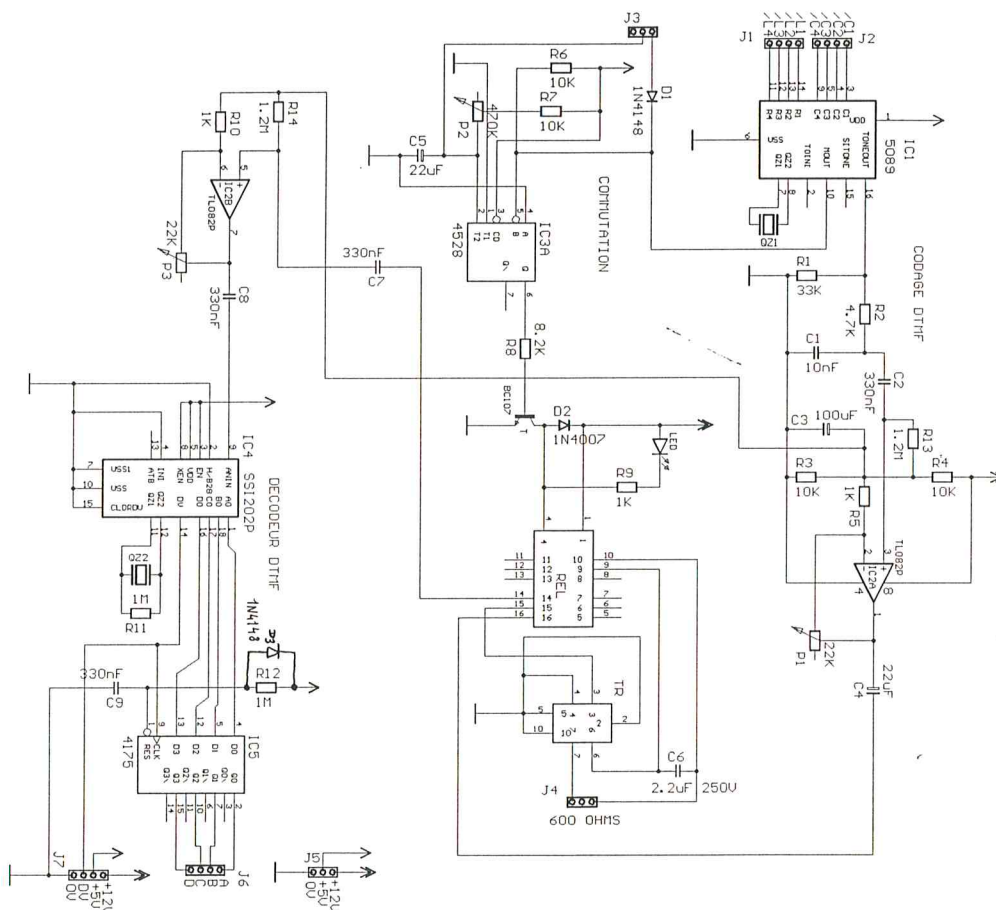




COTE COMPOSANTS

FBI

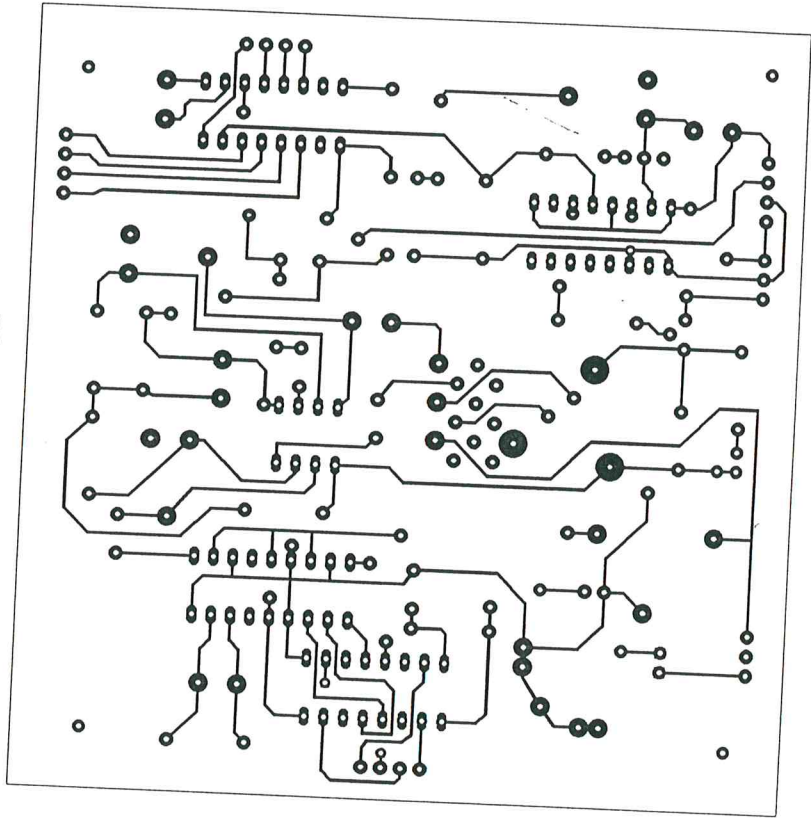
FP 2 : Carte gestion.



FP2 :

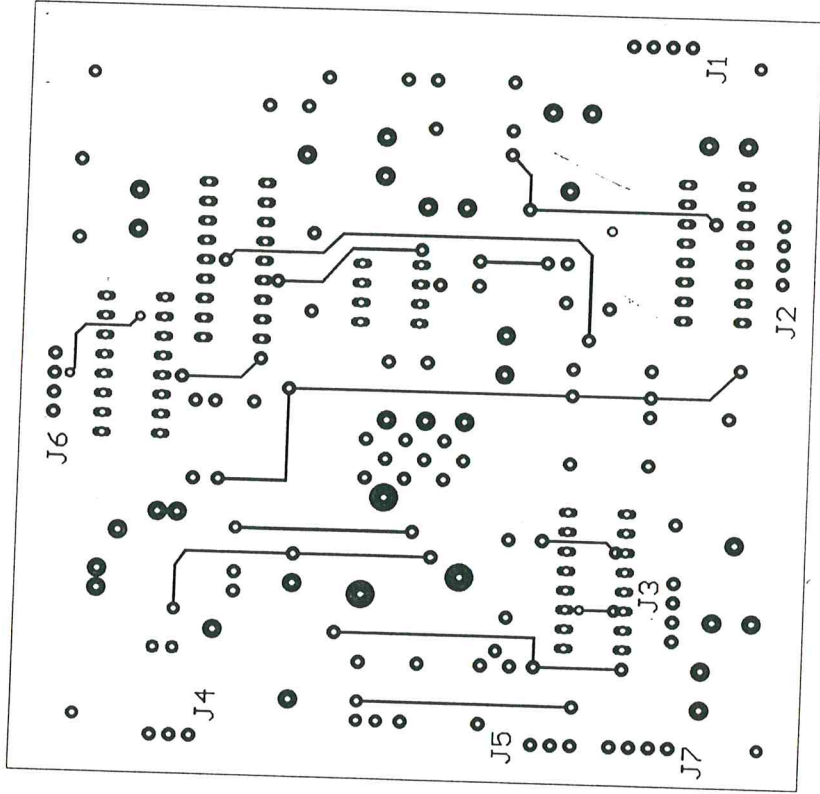
IC1 : 5089 (Codeur DTMF) IC4 : SSI202P (Décodeur DTMF)
 IC2 : TL082 IC3 : 4528
 IC5 : 4175
 QZ1, QZ2 : 3.57MHz
 D1, D3 : 1N4148 D2 : 1N4007
 LED : Diode électro-luminescente
 T : BC107 ou équivalent
 R1 : 33K R2 : 4.7K
 R3, R4, R6, R7 : 10K R5, R9, R10 : 1K
 R8 : 8.2K R11, R12 : 1M
 R13, R14 : 1.2M
 P1, P3 : 22K lin P2 : 470K lin
 C1 : 10nF C2, C7, C8, C9 : 330nF
 C3 : 100µF C4, C5 : 22µF
 C6 : 2.2µF 250V
 REL : GPK4-12 (relais 4RT,12V)
 TR : Transformateur d'adaptation téléphonique

COLE SONDRRE



FD2 100/100

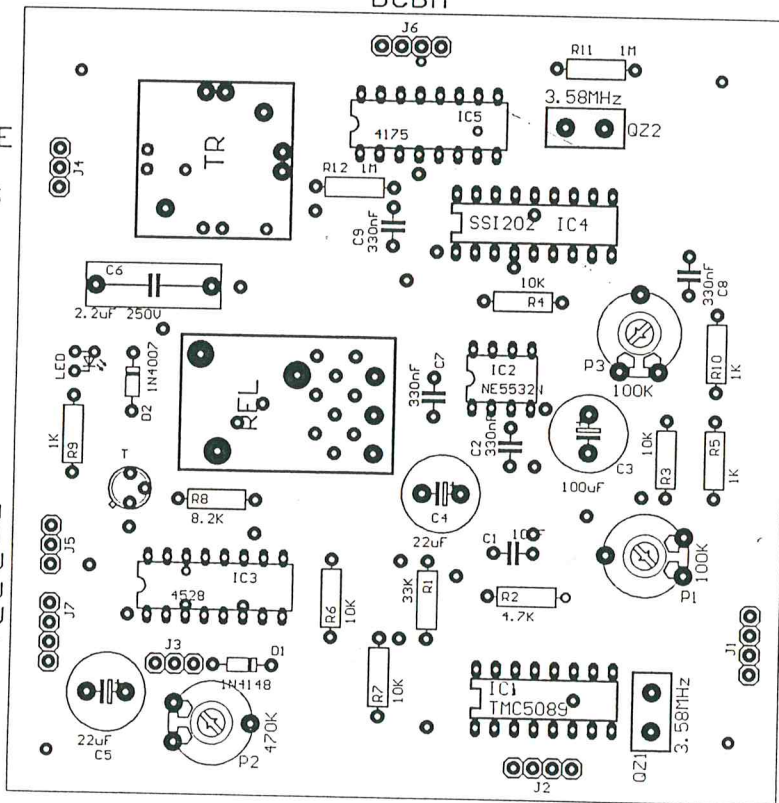
COTE COMPONENTS



DCBA

LIGNE
600
OHMS

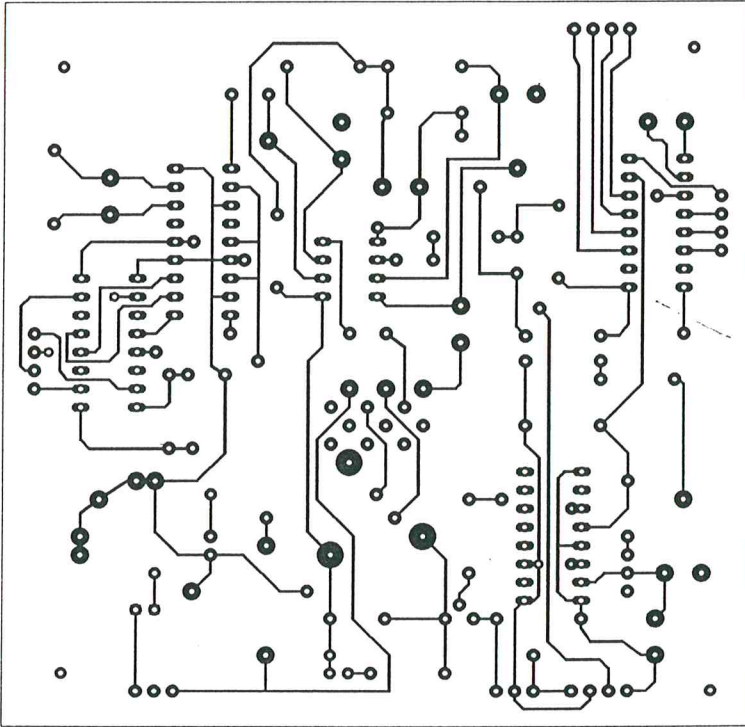
+5V
+12V
+12V
+5V
0V



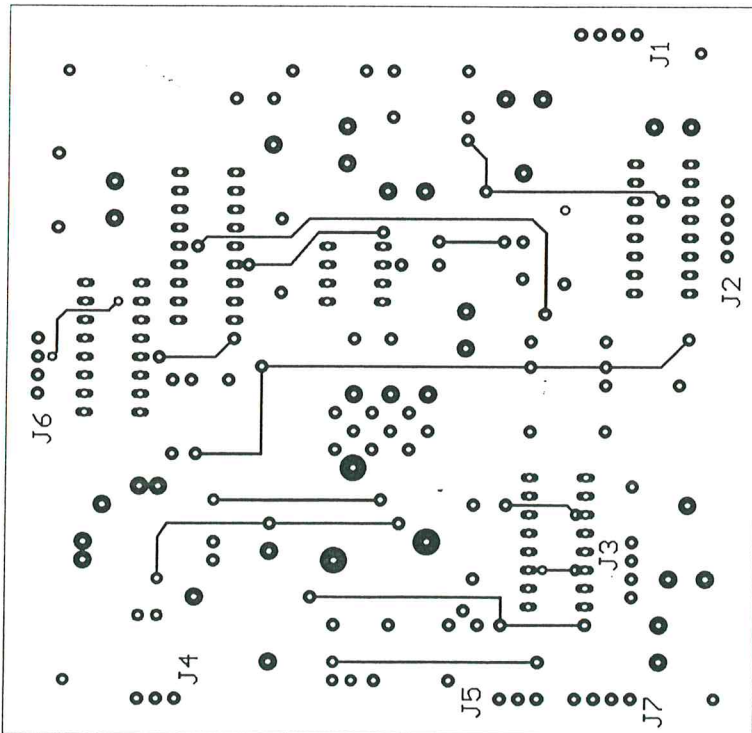
L1
L2
L3
L4

CCCC
1234

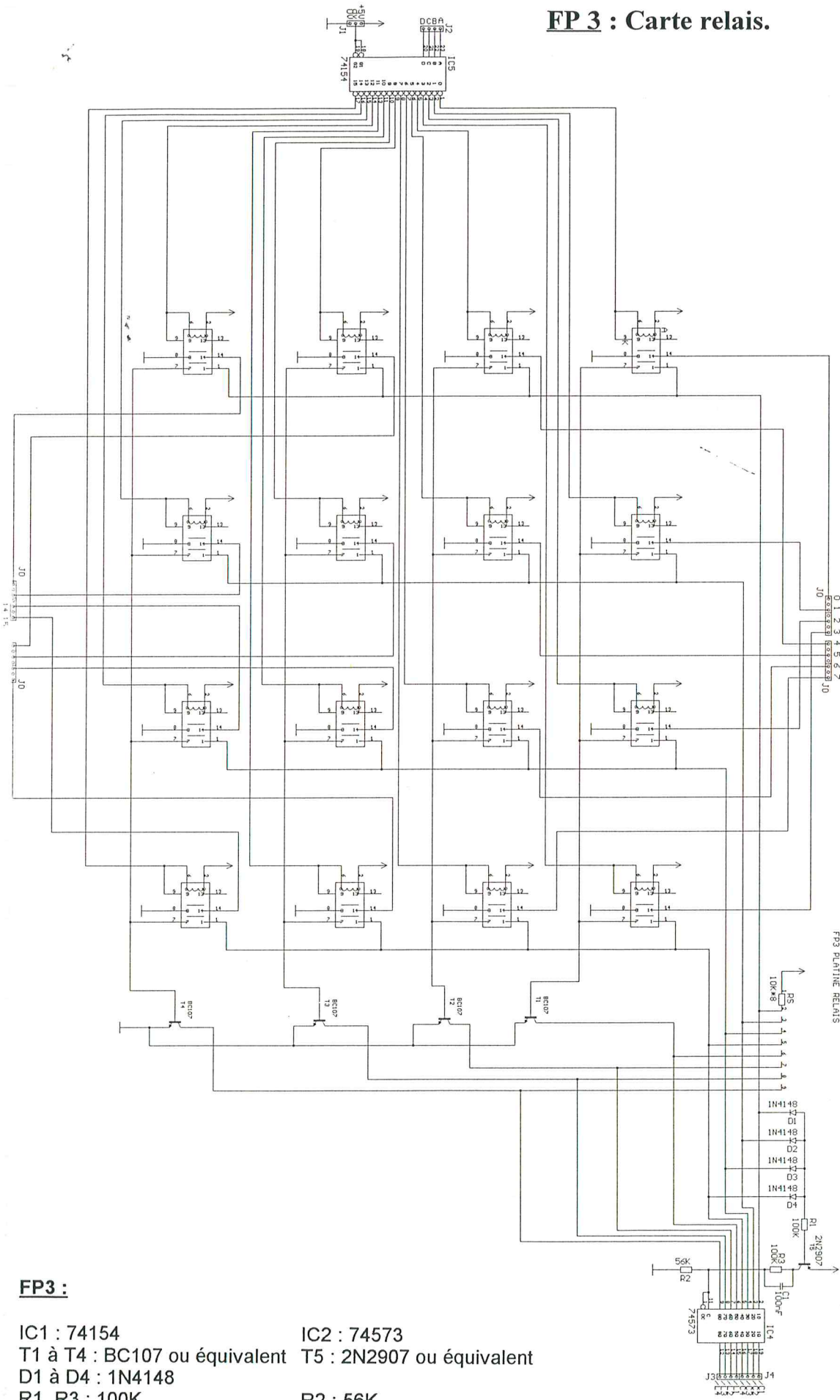
COTE 20NDURE



COTE COMPOSANTS

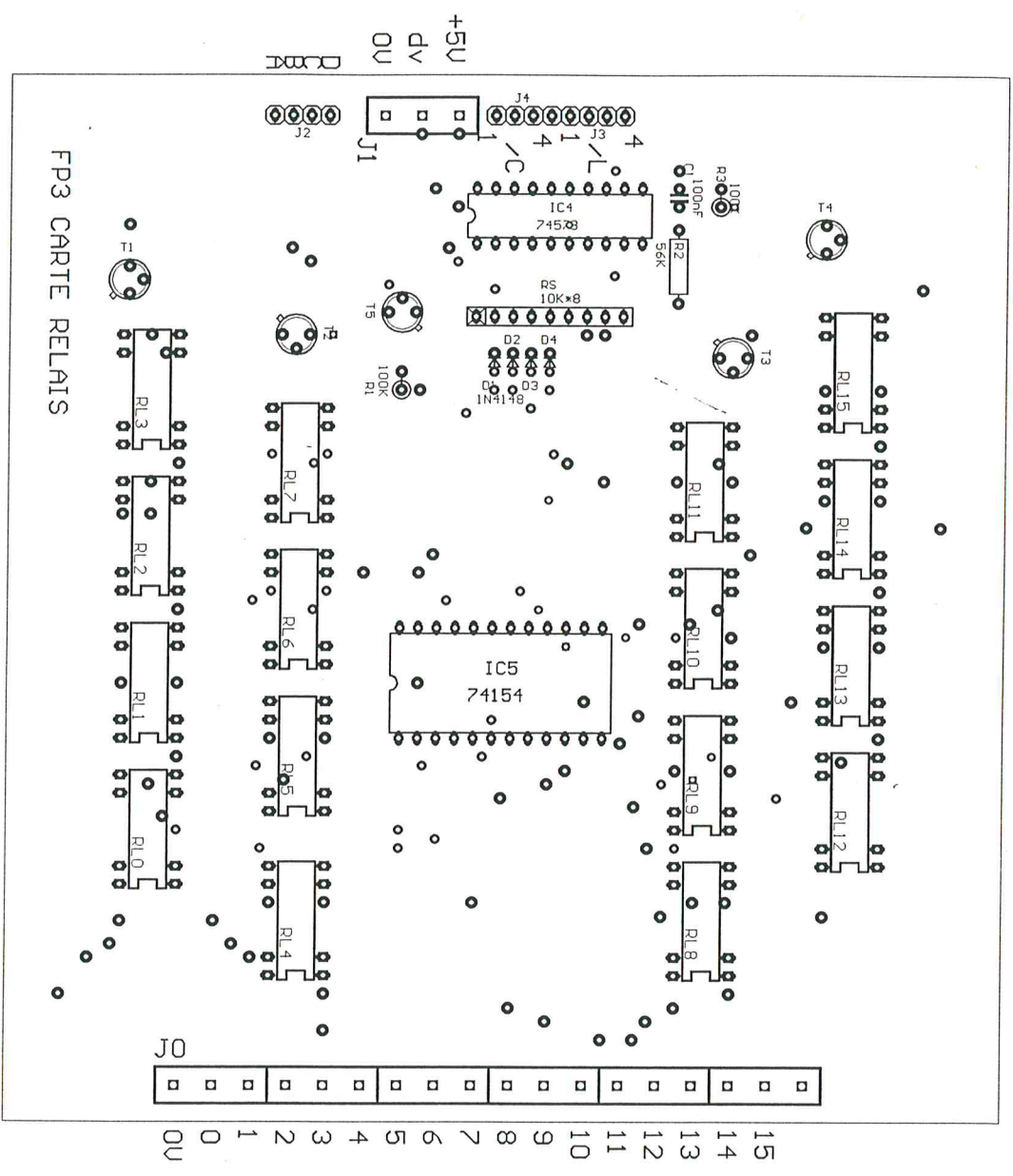


FP 3 : Carte relais.



FP3 :

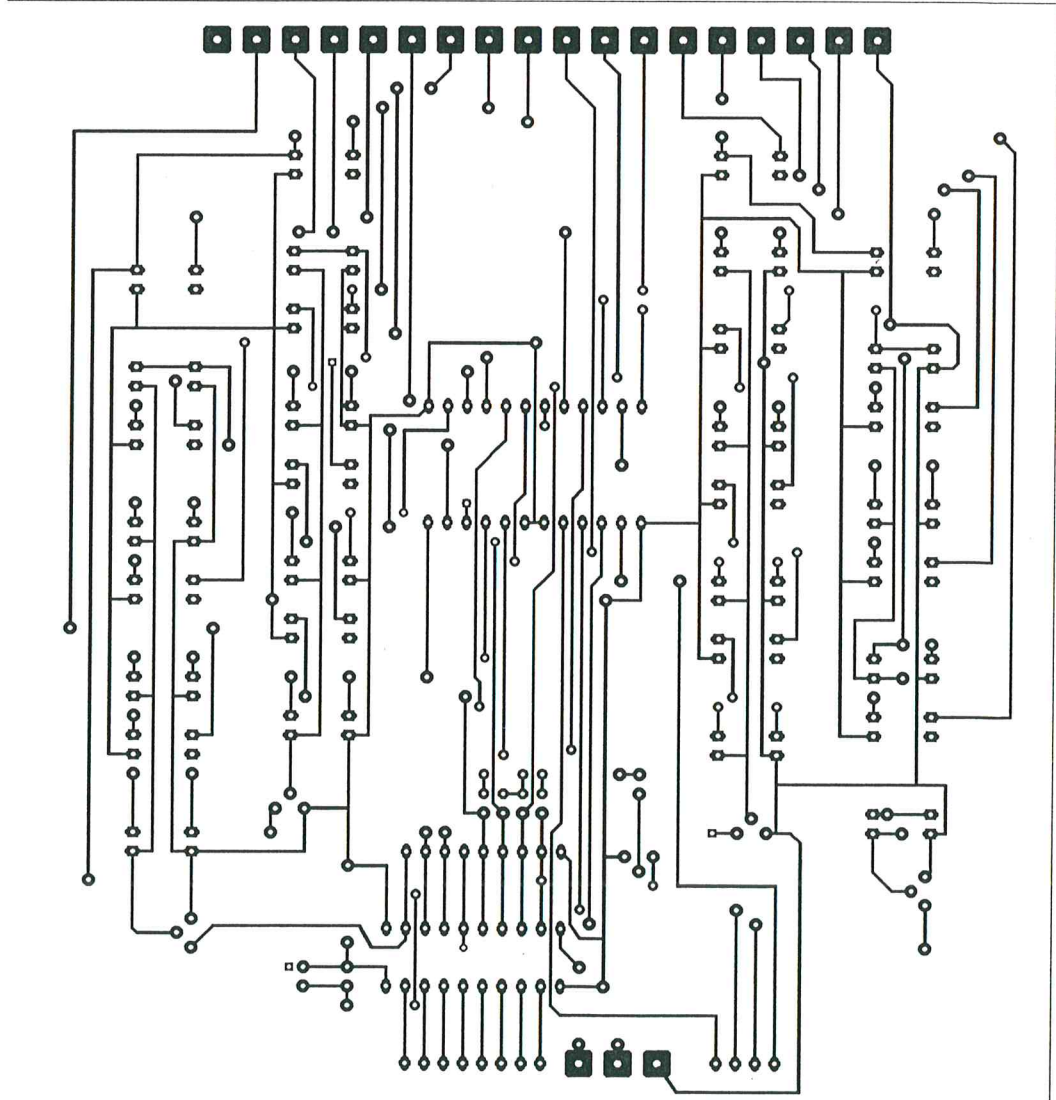
- IC1 : 74154
- IC2 : 74573
- T1 à T4 : BC107 ou équivalent
- T5 : 2N2907 ou équivalent
- D1 à D4 : 1N4148
- R1, R3 : 100K
- R2 : 56K
- RS : réseau de 8 éléments résistif de 10K
- C1 : 100nF
- RL0 à RL15 : PRMA2A05 (relais REED 5V, 2 contacts Travail)



FP3 CARTE RELAIS

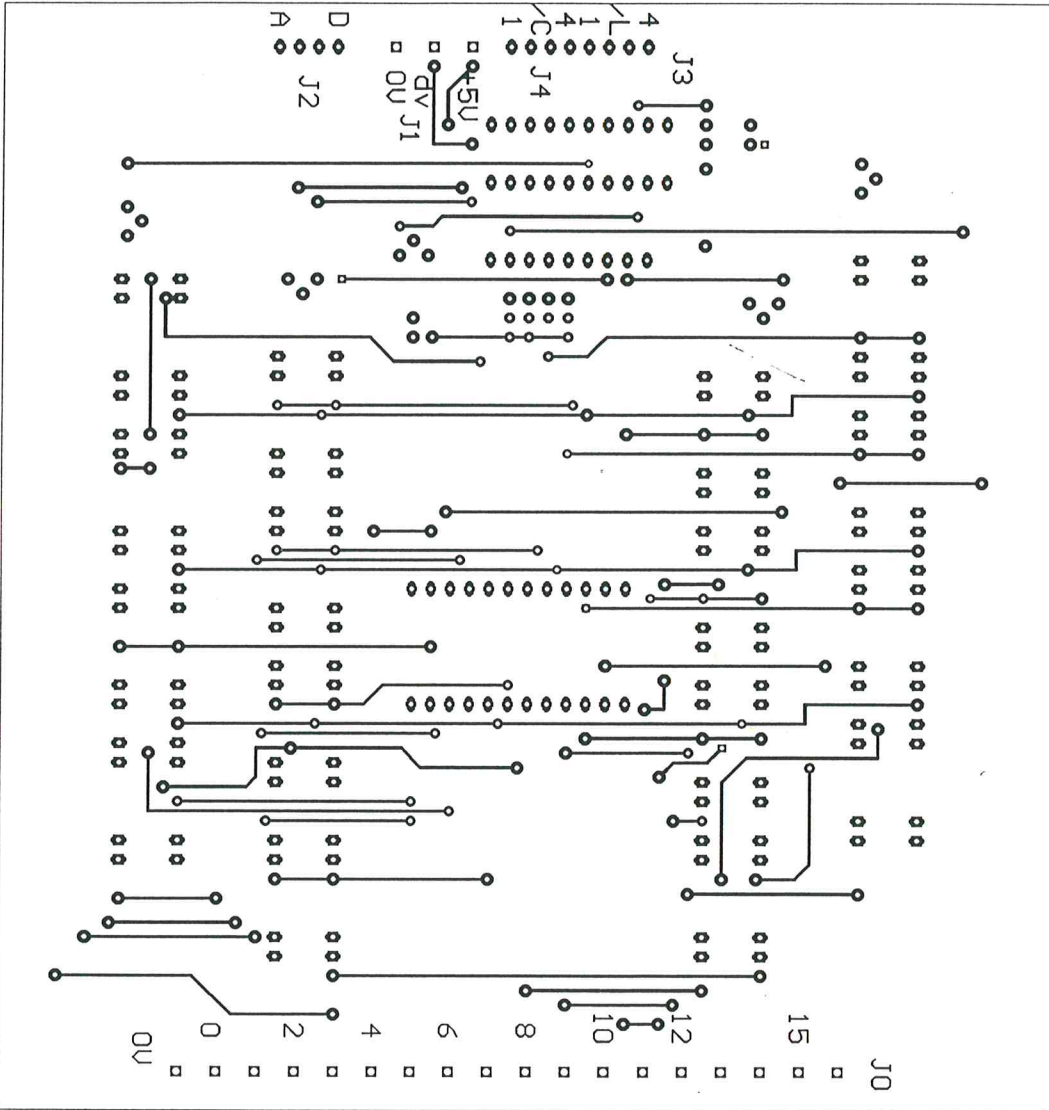
FB3 CARTE RELAIS

COLE SONDRURE

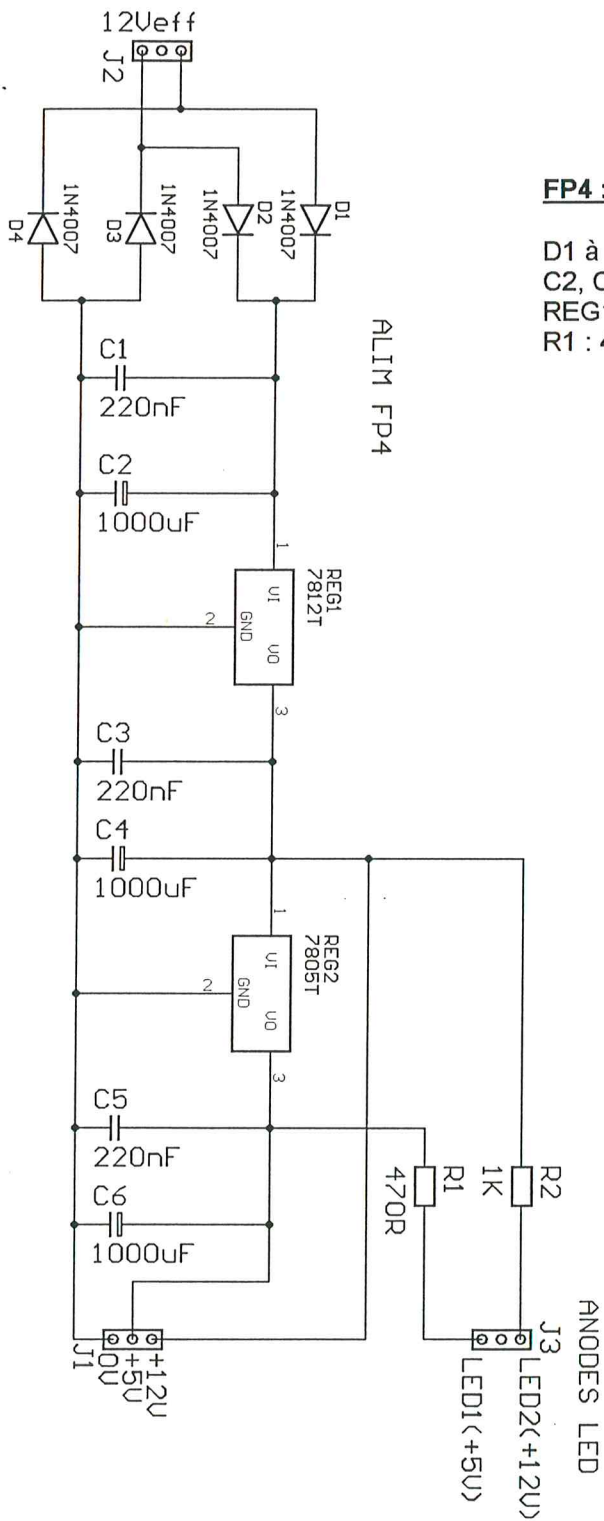


COTE COMPOSANTS

FP3 CARTE RELAIS



FP 4 : Carte alimentation

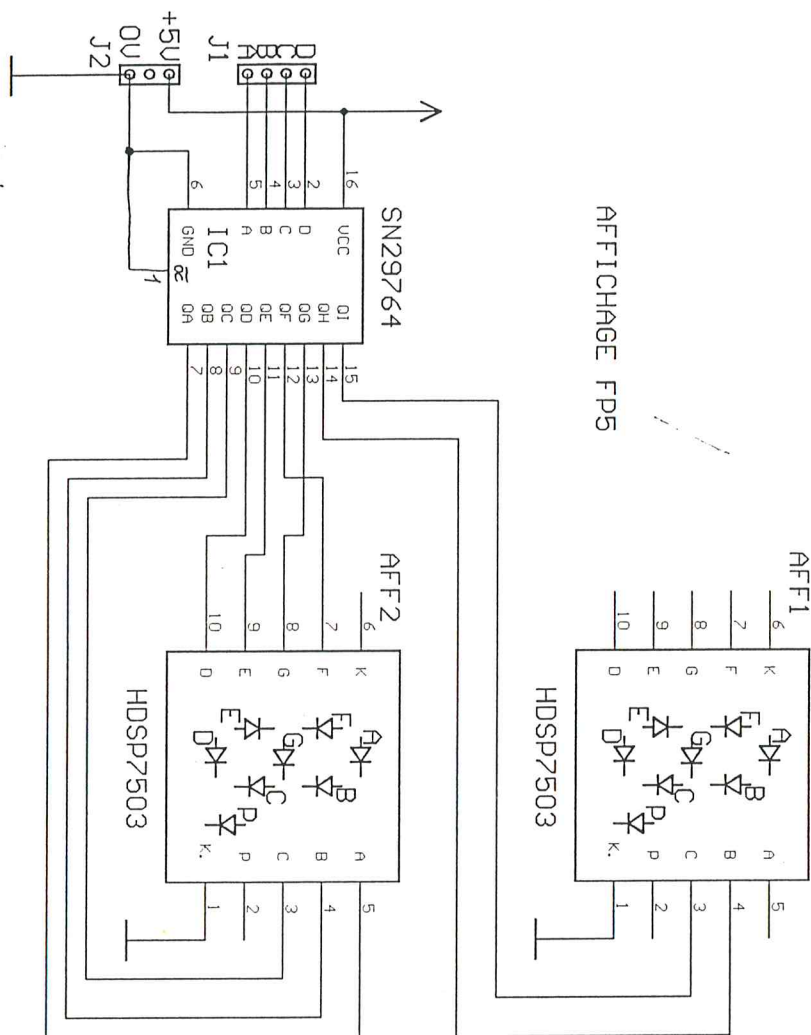


FP4 :

D1 à D4 : 1N4007
 C2, C4, C6 : 1000µF
 REG1 : 7812T
 R1 : 470

C1, C3 ,C5 : 220nF
 REG2 : 7805T
 R2 : 1K

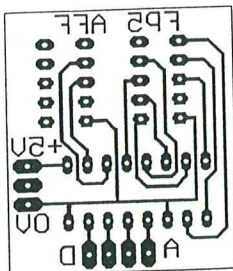
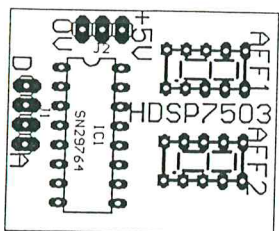
FP 5 : Carte affichage (Mont Saint Vincent).



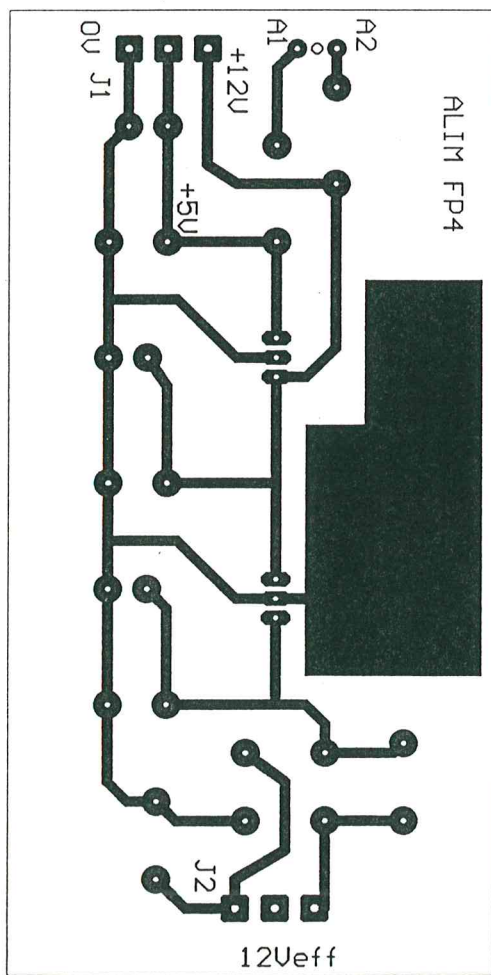
FP5 :

IC1 : SN29764

AFF1, AFF2 : HDSP7503 (afficheur a cathodes communes)



FP 4 : Carte alimentation



Inventaire des composants utiliser :

16 BP : Boutons poussoir

16 RL : PRMA2A05 (relais REED 5V, 2 contacts Travail)

2 REL : GPK4-12 (relais 4RT,12V)

2 TR : Transformateur d'adaptation téléphonique

2 R : 470

8 R : 1K

2 R : 4.7K

8 R : 10K

2 R : 8.2K

2 R : 33K

2 R : 56K

4 R : 100K

4 R : 1M

4 R : 1.2M

2 RS : Réseau de 8 éléments résistif de 10K

4 P : 22K lin

2 P : 470K lin

10 D : 1N4148

10 D : 1N4007

2 LED : Diode électro-luminescente

2 AFF : HDSP7503 (afficheur a cathodes communes)

9 T : BC107 ou équivalent

2 T : 2N2907 ou équivalent

2 C : 10nF

2 C : 100nF

6 C : 220nF

4 C : 330nF

2 C : 2.2 μ F 250V

4 C : 22 μ F

2 C : 100 μ F

6 C : 1000 μ F

4 QZ : 3.57MHz

2 REG : 7812T

2 REG : 7805T

2 IC : TL0822

IC : 5089 (Codeur DTMF)

2 IC : SSI202P (Décodeur DTMF)

1 IC : SN29764

2 IC : 74154

2 IC : 74573

2 IC : 4528

2 IC : 4175

Inventaire des composants utiliser par Fonctions Principales :

FP1 :

IC1 : 74154 IC2 : 74573
I0 à I15 : Boutons poussoir
T1 à T4 : BC107 ou équivalent T5 : 2N2907 ou équivalent
D1 à D4 : 1N4148 C1 : 100nF
R1, R3 : 100K R2 : 56K
RS : Réseau de 8 éléments résistif de 10K

FP2 :

IC1 : 5089 (Codeur DTMF) IC4 : SSI202P (Décodeur DTMF)
IC2 : TL082 IC3 : 4528
IC5 : 4175
QZ1, QZ2 : 3.57MHz
D1, D3 : 1N4148 D2 : 1N4007
LED : Diode électro-luminescente
T : BC107 ou équivalent
R1 : 33K R2 : 4.7K
R3, R4, R6, R7 : 10K R5, R9, R10 : 1K
R8 : 8.2K R11, R12 : 1M
R13, R14 : 1.2M
P1, P3 : 22K lin P2 : 470K lin
C1 : 10nF C2, C7, C8, C9 : 330nF
C3 : 100µF C4, C5 : 22µF
C6 : 2.2µF 250V
REL : GPK4-12 (relais 4RT,12V)
TR : Transformateur d'adaptation téléphonique

FP3 :

IC1 : 74154 IC2 : 74573
T1 à T4 : BC107 ou équivalent T5 : 2N2907 ou équivalent
D1 à D4 : 1N4148
R1, R3 : 100K R2 : 56K
RS : réseau de 8 éléments résistif de 10K
C1 : 100nF
RL0 à RL15 : PRMA2A05 (relais REED 5V, 2 contacts Travail)

FP4 :

D1 à D4 : 1N4007 C1, C3, C5 : 220nF
C2, C4, C6 : 1000µF
REG1 : 7812T REG2 : 7805T
R1 : 470 R2 : 1K

FP5 :

IC1 : SN29764
AFF1, AFF2 : HDSP7503 (afficheur a cathodes communes)

III - FONCTIONNEMENT

(fig. 2, 3 et 4)

1. Les fréquences générées

Les tableaux de la figure 3 reprennent les huit fréquences de base générées par le circuit intégré : quatre fréquences (F_1 à F_4) pour les rangées et quatre fréquences (C_1 à C_4) pour les colonnes. Le dernier tableau indique, pour chaque chiffre, la combinaison adoptée par le système DTMF, de deux fréquences de base. On notera que la fréquence la plus élevée et propre à la colonne 4 n'est pas utilisée dans le système de chiffrage DTMF.

Les signaux générés ont une allure sinusoïdale. Les deux fréquences sont additionnées point par point pour former un signal de sortie du type de celui qui est représenté en figure 6.

Les valeurs des fréquences de base sont obtenues par des divisions successives d'une fréquence pilote très élevée de plus de 3 MHz. Il en résulte la génération de valeurs numériques finales qui sont légèrement différentes des valeurs standards. Les spécifications définies par la téléphonie imposent une tolérance maximale de $\pm 1\%$. On notera que cette tolérance est largement respectée par le TCM 5089. Les mêmes spécifications limitent à 10% les distorsions et exigent un niveau sonore de $2,7 \pm 3$ dB. Le circuit introduit une distorsion inférieure à 7%.

2. Oscillateur

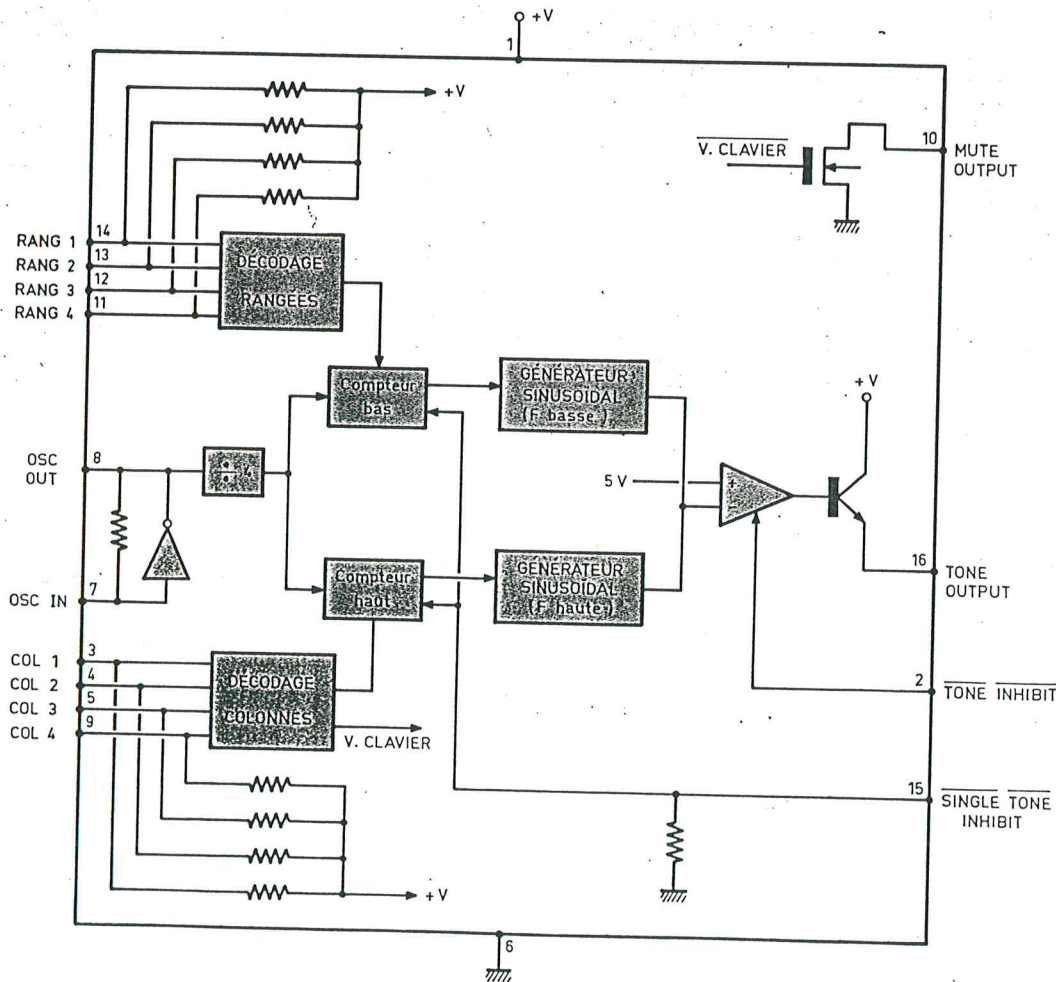
La fréquence pilote est obtenue à partir d'un quartz monté entre les broches 7 et 8 du circuit intégré. Il s'agit d'un quartz de 3,579 545 MHz, qui est une valeur très courante, utilisée no-

tamment en télévision couleur. Bien entendu, il est également possible de piloter le circuit intégré à partir d'une base de temps extérieure. Dans ce cas, le signal devra être introduit par l'intermédiaire de la broche n° 7, la broche n° 8 restant inutilisée.

3. Le clavier (fig. 4)

Le TCM 5089 peut être commandé par un clavier téléphonique comportant quatre rangées de trois colonnes, à savoir les chiffres de 0 à 9, l'astérisque (*) et la dièse (#), soit douze touches. Une touche donnée de rang « i » et de colonne « j » doit réaliser, si on la sollicite, un *double contact*, reliant simultanément le rang « i » et la colonne « j » à un commun, lui-même relié au « moins ». La résistance de contact peut aller jusqu'à 1 k Ω . Si on veut utiliser un clavier non motorisé et à *contacts simples* com-

2
 Schéma interne simplifié du circuit intégré



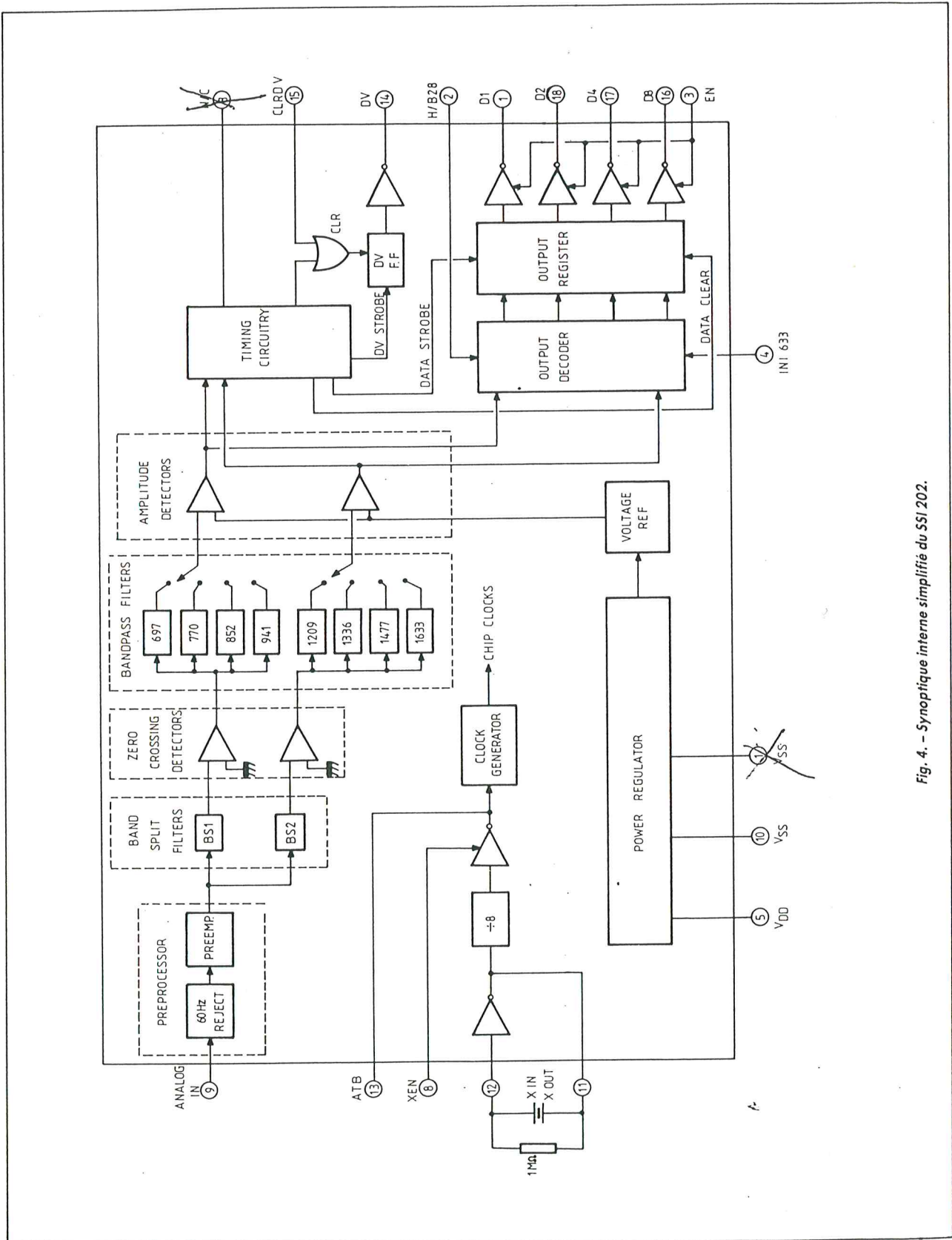


Fig. 4. - Synoptique interne simplifié du SSI 202.

EN SAVOIR PLUS SUR LE SSI 202

1. Généralités (fig. 9)

Le système de chiffrage par impulsions a pour ainsi dire totalement disparu pour laisser la place à la DTMF (Dual Tone Multi Frequency). Il s'agit d'un procédé consistant, pour un chiffre donné, à superposer deux fréquences sinusoïdales de la gamme musicale. Le tableau de la **figure 9** indique les fréquences retenues. Il s'agit d'une normalisation au niveau international.

Le SSI 202 est un circuit intégré spécifique dont le rôle consiste à décoder les signaux DTMF pour restituer en sortie une indication binaire sur 4 bits. Il est alimenté sous un potentiel de 5V.

2. Fonctionnement

L'entrée IN 1633

Si l'on relie cette entrée à l'état haut, il se produit la neutralisation de la détection de la colonne correspondant à 1 633 Hz; il s'agit des touches A, B, C et D non disponibles généralement sur un clavier téléphonique classique.

Les signaux d'entrée

Les signaux analogiques à décoder sont à présenter sur l'entrée « ANALOG IN ». Si la composante continue du signal est inférieure à 5V, le couplage peut être direct. Dans le cas contraire, il y a lieu d'intercaler une capacité de couplage de 0,47 μ F à 1 μ F. L'amplitude des signaux doit être comprise entre -32 et -2 dB, ce qui correspond à des valeurs crête de quelque dixièmes de volt. L'impédance de cette entrée est de 100 k Ω .

La base de temps

La chronométrie interne est entièrement gérée par un quartz externe de 3,579545 MHz. Ce quartz est à relier aux broches X_{IN} et X_{OUT} avec une résistance de 1 M Ω montée en parallèle.

La base de temps est opérationnelle à condition que l'entrée X_{EN} soit

	1209Hz	1336Hz	1477Hz	1633Hz
697Hz →	1	2	3	A
770Hz →	4	5	6	B
852Hz →	7	8	9	C
941Hz →	*	0	#	D

LES FREQUENCES DTMF

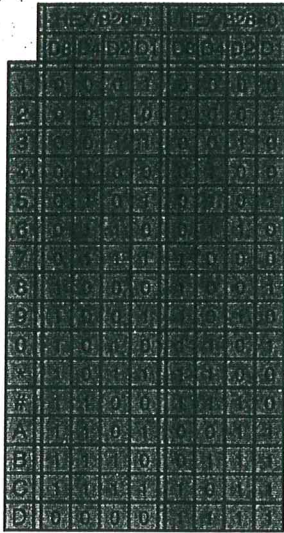


TABLEAU DE DECODAGE

9 LE FONCTIONNEMENT DU SSI 202P.

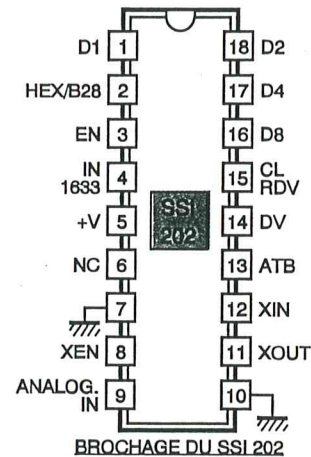
soumise à un état haut. Si l'on relie cette entrée à un état bas, la base de temps est neutralisée.

La sortie ATB peut être utilisée pour reporter la base de temps vers d'autres circuits SSI 202, qui n'auront plus besoin d'être équipés de quartz. Dans cette configuration, les SSI ainsi pilotés auront :

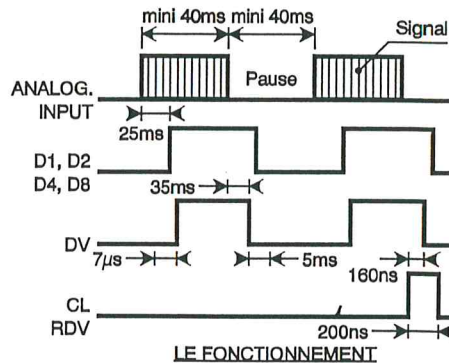
- leur entrée X_{IN} reliée à un état haut;
- leur entrée X_{EN} reliée à un état bas;
- leur broche ATB (qui devient ainsi une entrée) reliée à la sortie ATB du circuit « piloté ».

Le décodage

Suivant que l'entrée HEX/B28 est soumise à un état haut ou à un état bas, le circuit intégré génère deux types de décodage repris dans le tableau de la **figure 9**.



BROCHAGE DU SSI 202



LE FONCTIONNEMENT

Les sorties D₁, D₂, D₄, D₈ et l'entrée « EN »

Le décodage évoqué ci-dessus n'est opérationnel que si l'entrée « EN » est reliée à l'état haut. Si cette entrée est reliée à l'état bas, les sorties D₁ sont découplées de la structure interne du circuit intégré.

Le contrôle du décodage

Si le décodage est reconnu valable, la sortie DV passe à l'état haut. Cette sortie repasse à l'état bas si les signaux d'entrée cessent avec un retard mis en évidence par les graphiques de la **figure 9**.

Il existe un second moyen de faire passer DV à l'état bas, après décodage d'un signal reconnu comme conforme : ce moyen consiste à soumettre, même très brièvement, l'entrée CLR DV à un état haut. Dans ce cas, la sortie DV passe à l'état bas, même si l'entrée « ANALOG IN » n'a pas encore détecté de pause et continue de recevoir le signal analogique à décoder.

BROCHAGES DU SSI202P

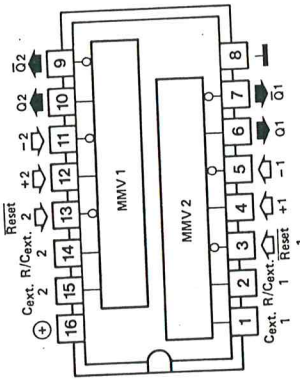
2) sélection binaire/hexadécimal, à 1 : hexadécimal, à 0 : binaire - 3) validation des sorties à l'état haut, à 0 : sorties à haute impédance - 4) validation de la colonne 1 633 Hz, touches A B C D, si état bas - 8) validation de la base de temps si état haut - 9) entrée DTMF - 11) sortie de la base de temps - 12) entrée de la base de temps - 13) sortie de la base de temps - 14) contrôle du décodage, si OK, elle passe à l'état haut - 15) mise à zéro de la sortie 14 en la soumettant à un état haut.

elektor infocarte 23

circuits intégrés CMOS 4

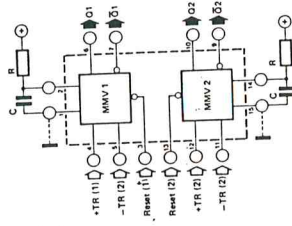
multivibrateurs monostables

brochage des circuits intégrés MMV 4098, 4528 et 4538



les broches 1 et 5 sont reliées intérieurement à la broche 8. Pour les circuits intégrés Motorola, cette liaison devra être réalisée de façon externe; on reconnaît ces circuits, à leur dénomination particulière MC 14 . . . B.

IC	R en Ω min. / max.	C en F min. / max.	retard d'impulsion typique pour 5 V	15 V	courant de sortie pour 15 V "L" / "H"	appariement des deux MMV d'un même circuit intégré en % Motorola / autres fabricants
4098	5 k / 1 M	0 / 100 μ	250 ns	100 ns	6,8 mA / 6,8 mA	- / 7,5
4528	5 k / 1 M	0 / 100 μ	325 ns	90 ns	8,8 mA / 8,8 mA	8 / 3
4538	4 k / 2 M	5 n / 100 μ	300 ns	100 ns	6,8 mA / 6,8 mA	1 / 1

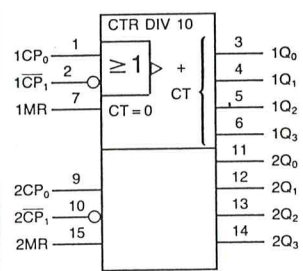


fonction	e à la broche:		broche d'entrées:		liaison entre:	
	MMV1	MMV2	MMV1	MMV2	MMV1	MMV2
déclenchement par flanc positif redéclenchable	3,5	11,13	4	12	5 et 7	9 et 11
déclenchement par flanc positif non redéclenchable	3	13	4	12	5 et 7	9 et 11
déclenchement par flanc négatif redéclenchable	3	13	4	12	5	11
déclenchement par flanc négatif non redéclenchable	3	13	5	11	4 et 6	10 et 12

Il est possible d'obtenir des impulsions précisément définies (que l'on peut répéter) à l'aide de multivibrateurs monostables (MMV). Les MMV CMOS présentent la particularité de pouvoir être déclenchés aussi bien par des flancs positifs que négatifs, selon la manière dont ils sont câblés. De la même manière, ils sont soit redéclenchables, soit non redéclenchables (voir tableau). La durée de l'impulsion produite par chacun des deux MMV contenus dans un circuit intégré, peut être déterminée par un réseau RC indépendant. En outre, chaque MMV est doté d'une entrée "reset" indépendante. La formule qui permet de déterminer la durée de l'impulsion est: $T = R \times C$.

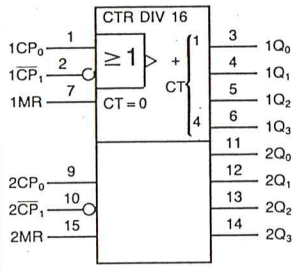
**COMPTEURS
(Counters)**

**4518 — Double compteur BCD
Dual BCD UP counter**



CP ₀	CP ₁	MR	mode
\int	H	L	incrémentation du compteur
L	\int	L	incrémentation du compteur
\int	X	L	sans changement
X	\int	L	sans changement
H	L	L	sans changement
\int	\int	L	sans changement
X	X	H	Q ₀ à Q ₃ = BAS

**4520 — Double compteur binaire
Dual binary UP counter**

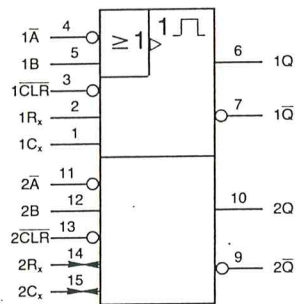


Boîtier DIL 16 V_{DD} 16 - V_{SS} 8

MONOSTABLES-MULTIVIBRATEURS (Monostables-multivibrators)

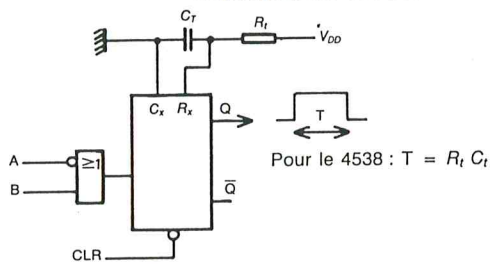
Catégorie d'intégration MSI

**4528 - 4538 — Deux monostables
Dual monostable-multivibrator**



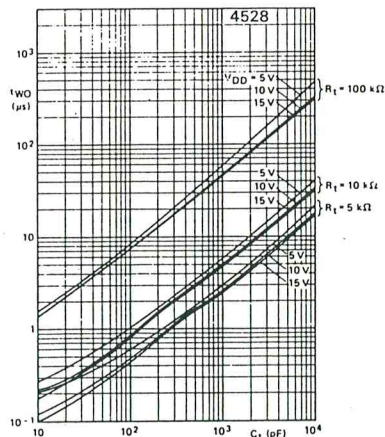
Boîtier DIL 16
V_{DD} 16
V_{SS} 8

Connexions des composants externes



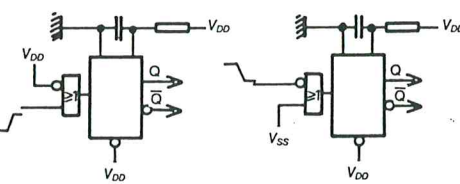
Le 4538 est un monostable de précision. Les triggers de Schmitt sur ses entrées de déclenchement autorisent des temps de montée et de descente beaucoup plus longs.

**MONOSTABLES
(Monostables)**

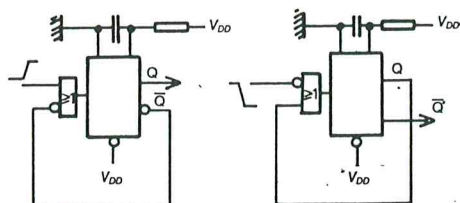


Largeur de l'impulsion de sortie (t_{wo}) en fonction de la capacité externe (C₁)

Réarmable (Retriggerable)



Non réarmable (Non-retriggerable)



**REGISTRES A
DÉCALAGE
(Shift registers)**



Relais industriels type européen - série GPK

CARACTÉRISTIQUES	GPK 2	GPK 2A	GPK 25	GPK 4	GPK 4A	GPK 6	GPK 115
NOMBRE D'INVERSEURS	2		4		6	1	
PRÉSENTATION	Embrochable, à souder, circuit imprimé						CI
ALIMENTATION BOBINE	CC	CA	CC		CA	CC	
POUVOIR DE COUPURE (A)	1		5	1		15	
PUISSANCE COUPÉE W/VA	30/100		80/200	30/100		3,5 KVA	
DURÉE DE VIE MÉCANIQUE	10 ⁸						
DURÉE DE VIE ÉLECTRIQUE	10 ⁶						
GAMME DE TEMPÉRATURE	- 40 °C + 80 °C						
RÉSISTANCE D'ISOLEMENT	1 000 MΩ						
TENSION DE CLAQUAGE	500 V. eff						

DIMENSIONS	GPK 2 - GPK 2A	GPK 4 - GPK 4A	GPK 6

PERÇAGE	MONTAGE CIRCUITS IMPRIMÉS											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>RELAIS</th> <th>COTE "A"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>GPK 2</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>GPK 4</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>GPK 6</td> <td>19,5</td> </tr> </tbody> </table>	RELAIS	COTE "A"	GPK 2	8,5	GPK 4	14	GPK 6	19,5			
RELAIS	COTE "A"											
GPK 2	8,5											
GPK 4	14											
GPK 6	19,5											

RÉSISTANCES BOBINES EN OHMS											
GPK 2		GPK 25		GPK 4		GPK 6		GPK 115			
GPK 2-3	25			GPK 4-3	16				GPK 115-5	40	
GPK 2-6	130	GPK 25-6	52	GPK 4-6	52	GPK 6-6	52	GPK 2A-6	GPK 4A-6	GPK 115-6	64
GPK 2-12	500	GPK 25-12	230	GPK 4-12	230	GPK 6-12	130	GPK 2A-12	GPK 4A-12	GPK 115-12	240
				GPK 4-24	700	GPK 6-24	430			GPK 115-24	950
GPK 2-24	1.800	GPK 25-24	700	GPK 4-24	1.000			GPK 2A-24	GPK 4A-24	GPK 115-48	3.600
GPK 2-48	5.800			GPK 4-48	3.600	GPK 6-48	1.800	GPK 2A-48	GPK 4A-48	GPK 115-60	5.300
GPK 2-110	15.000	GPK 25-110	1.500	GPK 4-110	15.000	GPK 6-110	9.000	GPK 2A-110	GPK 4A-110	GPK 115-110	13.000
								GPK 2A-220	GPK 4A-220		

NOTE : Les modèles GPK 2 et GPK 4 peuvent être fournis directement soudables sur CI faire suivre la référence de la lettre P.

92

sélection de canal à deux touches sensibles . . .

... avec affichage numérique. Le circuit proposé dans cet article constitue en quelque sorte une solution de rechange pour un montage publié sous le numéro 91: le circuit multiplexeur 16 canaux à commande binaire. Il n'est pas difficile d'imaginer que la commande binaire ne remportera pas le suffrage de tous les lecteurs, en raison de son caractère inhabituel.

Avec à peu près le même nombre de composants, mais deux touches seulement, il est possible de construire un circuit de sélection plus facile à manipuler; les seuls organes de commande sont une touche de comptage, et une touche de décomptage des canaux. En plus on dispose d'un affichage digital du numéro du canal multiplexé. Pour cela, il a été fait appel à un circuit décodeur particulier, puisqu'il commande à lui seul 9 segments. A présent, voyons le circuit en détail:

Les impulsions de comptage sont fournies par N1 et les composants associés. Selon le niveau logique appliqué à la broche 10 du compteur binaire IC1 (4029), celui-ci se trouve soit en mode comptage, soit en mode décomptage. Ces niveaux lui sont fournis par les touches sensibles à travers la bascule RS, réalisée à l'aide des portes NAND N3 et N4. Grâce à N2 et T1, chaque fois que l'une des deux touches est actionnée, la broche 5 d'IC1 est mise au niveau logique bas, ce qui est indispensable pour valider l'entrée de comptage (broche 15). Par conséquent, il ne se passera rien si l'on actionne les

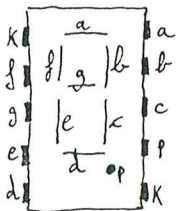
deux touches en même temps. D'autre part, cette configuration contribue, en l'absence d'effleurement, à éviter les déclenchements intempestifs du compteur.

Les quatre lignes de sortie de ce dernier fournissent le code binaire destiné au multiplexeur (4067) évoqué au début de cet article, et ailleurs dans ce numéro ("multiplexeur 16 canaux").

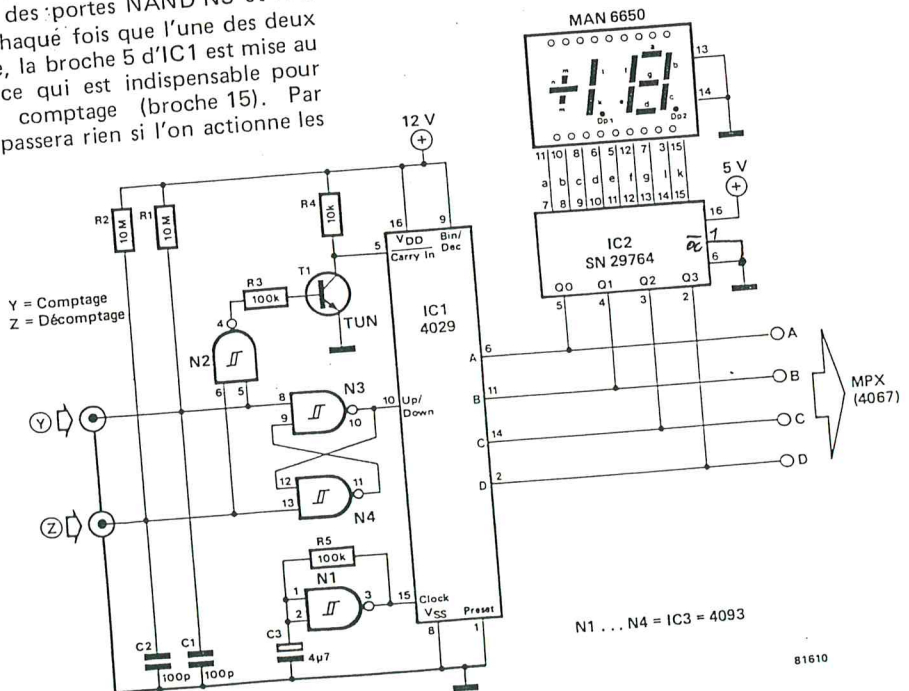
IC2 assure de son côté le décodage de cette information binaire, et commande l'affichage en conséquence: il s'agit d'un décodeur de type spécial, conçu à l'origine pour les postes de télévision équipés d'un système d'affichage digital du numéro de la chaîne). Le SN 29764 est capable de commander 9 segments. L'afficheur lui-même est d'un type particulier (MAN 6650), mais pourra en cas de difficultés d'approvisionnement, être remplacé par deux afficheurs 7 segments ordinaires, à cathode commune. Les numéros affichés vont de 1 à 16, et non de 0 à 15 comme on s'y attendrait.

Voyons pour finir comment se servir de ce circuit: lorsque l'utilisateur désire sélectionner un canal, il actionne l'une des deux touches. L'entrée horloge d'IC1 est alors validée, et le compteur reçoit des impulsions d'environ 2 Hz; à cette cadence, ses sorties délivrent un code binaire dont la valeur est augmentée ou diminuée d'une unité à chaque impulsion de comptage. Tant que le contact est établi avec la touche, le (dé)comptage continue et les numéros des canaux sélectionnés se succèdent sur les afficheurs, juste assez longtemps pour qu'on puisse suivre (environ 450 ms). Lorsque l'on relâche la touche, l'état du compteur se stabilise et l'entrée horloge est invalidée.

Un troisième article publié ce mois-ci traite le même thème, mais dans une autre tonalité: il s'agit d'un circuit de sélection destiné au même multiplexeur, mais qui cette fois ne comporte pas moins de 16 touches sensibles.



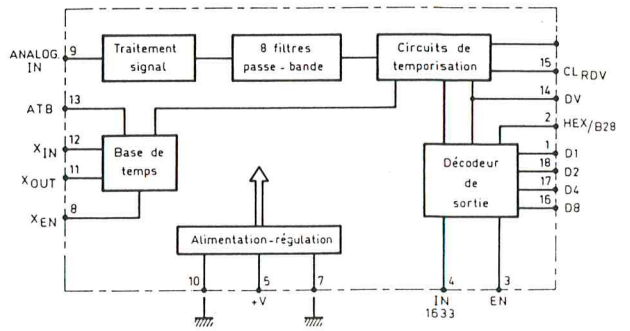
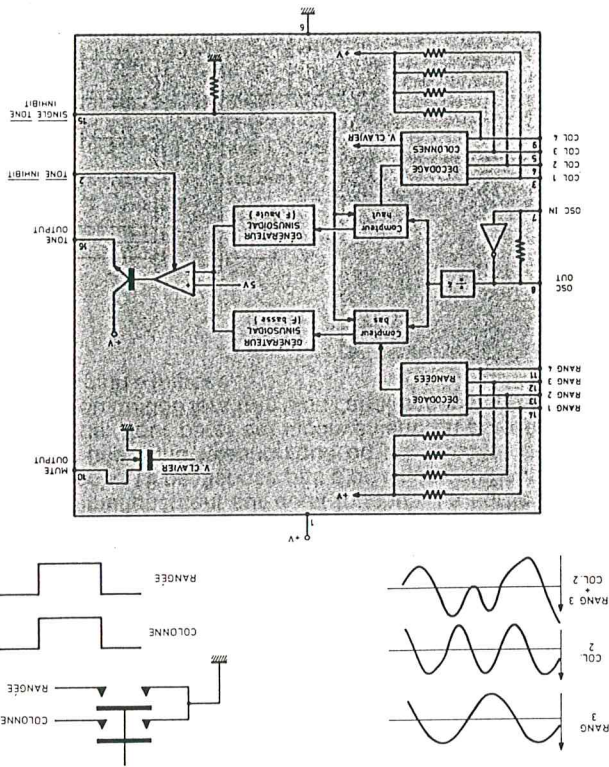
HOSP 7503



N1 ... N4 = IC3 = 4093

Le SSI202P

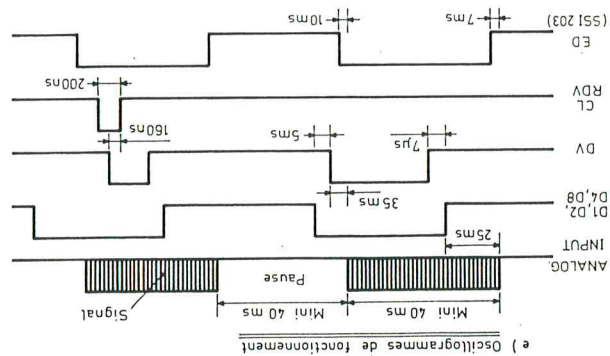
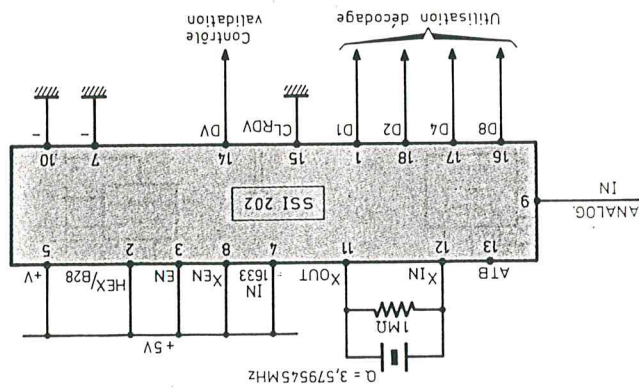
Ce circuit permet le décodage des 12 ou 16 paires des fréquences standards DTMF. La sortie s'exécute en code hexadécimal ou binaire 2 par 8 selon la programmation de la broche 2, elles se retrouvent aux broches 1, 18, 17 et 16 selon trois états, niveaux bas, haut ou haute impédance. Il rejette la fréquence secteur 50 ou 60 Hz. Sa dynamique d'entrée vaut 30 dB et évolue entre une tension de - 32 dB à - 2 dB, le 0 dB correspondant à une valeur de 0,775 V sous 600 Ω. Les fréquences DTMF s'obtiennent en utilisant un quartz de 3,58 MHz spécifique aux applications téléphoniques. L'alimentation du circuit nécessite une tension entre 5 à 7 V avec un courant de 10 mA. La sortie DV signale validité du décodage, elle passe alors à l'état haut puis dès que le signal disparaît elle revient à l'état bas.



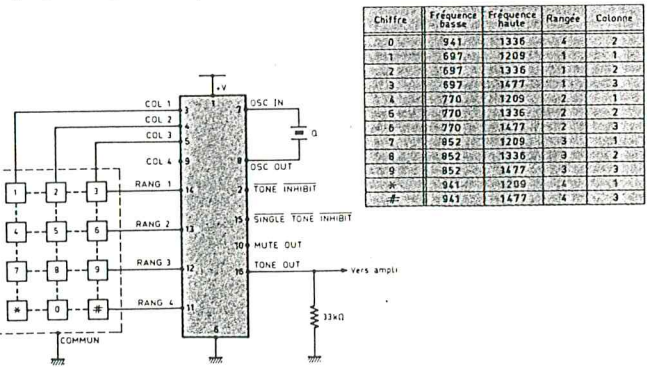
Le TCM5089

Le TCM5089

Le TCM5089 permet l'encodage des 12 ou 16 paires des fréquences vocales DTMF. Sa facilité de mise en œuvre, associée au SSI202P, en fait un produit intéressant pour les applications en télécommande. Il peut recevoir une tension d'alimentation allant de 3 à 10 V, sa consommation en veille vaut 100 nA. Les fréquences sont générées à l'aide d'un quartz standard de 3,58 MHz. Pour garder la simplicité de mise en œuvre il s'agit de prévoir un clavier matricié. Le TCM5089 dispose d'un système interne lui permettant de neutraliser la sortie dans le cas où l'utilisateur appuie simultanément sur deux touches. La sortie DTMF sur la broche 16 ne dispose pas d'un niveau suffisant pour attaquer une ligne téléphonique ou un système de télécommande. Pour parer cet inconvénient, un amplificateur TBA820 ou LM386 fera très bien l'affaire, cependant un réglage du gain s'impose.



Le SSI202P



Chiffre	Fréquence basse	Fréquence haute	Rang	Colonne
0	941	1336	4	2
1	697	1209	1	1
2	697	1336	1	2
3	697	1477	1	3
4	770	1209	2	1
5	770	1336	2	2
6	770	1477	2	3
7	852	1209	3	1
8	852	1336	3	2
9	852	1477	3	3
*	941	1209	4	1
#	941	1477	4	3

