

COURS PROFESSIONNELS TECHNIQUES DES P. et T.

M. LACOUT - M. JACQUET

COURS DE  
**TÉLÉPHONIE  
AUTOMATIQUE**

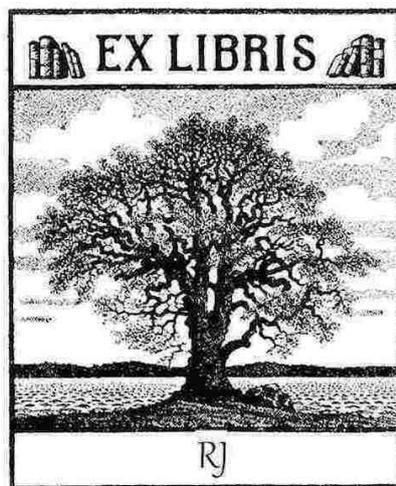
**2**

(TEXTE)

SYSTÈME R. 6.



*Eyrolles*  
EDITEUR, PARIS



Numérisé en Juillet 2025 par F1CJL , 300dpi

**COURS  
DE  
TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE**

**Systeme R6**

**TOME 2 (TEXTE)**



COURS PROFESSIONNELS TECHNIQUES DES P. T. T.

**COURS  
DE  
TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE  
Système R6**

**TOME 2 (TEXTE)**

par

**Marcel LACOUT**  
*Ingénieur en chef  
des Télécommunications*

et

**Michel JACQUET**  
*Ingénieur  
des Télécommunications*

INTRODUCTION par

**André BLANCHARD**

*Ingénieur général des Télécommunications*

EDITIONS EYROLLES

61, boulevard Saint-Germain PARIS V<sup>e</sup>

1964

© 1964 EYROLLES

« Toute reproduction, même partielle, de cet ouvrage est interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi du 11 mars 1957 sur la protection des droits d'auteur. »

## INTRODUCTION

*L'ouvrage que MM. LACOUT et JACQUET présentent aux lecteurs remplace un livre fort ancien et plusieurs fois remanié qui exposait déjà le fonctionnement du système de téléphonie automatique R6.*

*L'évolution de la technique téléphonique est telle que vient le moment (même s'il s'agit de systèmes ayant déjà une longue vie) où les retouches aux exposés primitifs ne peuvent plus suffire à donner un traité satisfaisant. Il faut alors écrire un livre nouveau.*

*L'ouvrage initial ne concernait que le R6 à commande directe dont la simplicité se prêtait fort bien à l'exposé des caractéristiques de ce système alors nouveau; mais depuis lors, se sont succédés les R6 à enregistreurs, donc à commande indirecte, et deux normalisations. Les divers remaniements apportés au livre ne répondaient plus aux nécessités d'un enseignement qui doit toujours demeurer clair, précis et d'une démarche naturelle. Il était devenu nécessaire de tout reconstruire à partir de la base. C'était là un travail important et difficile car la simplicité originelle a fait place à la complication et peu de chose demeure si ce n'est un certain nombre de traits caractéristiques moins aisés à mettre en évidence.*

*Le traité que je préface ici avec le plus vif plaisir allie très harmonieusement l'indispensable nouveauté aux meilleures traditions. Une certaine façon d'aborder le sujet ayant fait ses preuves, les auteurs sont restés dans le courant de cette tradition. Ils l'ont d'ailleurs suivie avec bonheur en lui gardant ses qualités fondamentales : la clarté et la simplification. Leur maîtrise dans la présentation si délicate des généralités et des principes n'a d'égale que la limpidité de leurs explications lorsqu'il faut rentrer dans le détail et analyser le fonctionnement des circuits.*

*Cet ouvrage est le fruit d'une collaboration étroite entre deux ingénieurs travaillant chaque jour côte à côte et qui n'ont donc qu'une même pensée.*

*Aussi est-il bien difficile de deviner auquel des deux auteurs nous devons tel ou tel chapitre. L'homogénéité est parfaite et le danger que pourrait présenter la division du travail dans une œuvre de ce genre a été évité au-delà de toute espérance. Voici un modèle de réussite que je me plais à souligner en félicitant MM. LACOUT et JACQUET dont le labeur sera précieux à des générations de techniciens qui, grâce à eux, ne démentiront pas une réputation de haute qualité, fierté des techniciens français du téléphone.*

André BLANCHARD.

# TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	7
AVERTISSEMENT .....	13

## PREMIÈRE PARTIE

### MATÉRIEL — PRINCIPES GÉNÉRAUX

CHAPITRE PREMIER. — Généralités .....	17
1. Histoire et évolution du système R6 .....	17
2. Caractères généraux du système R6 .....	19
CHAPITRE 2. — Le matériel. ....	23
1. Les relais .....	23
2. Les commutateurs rotatifs .....	25
3. La disposition du matériel .....	29
4. La représentation des schémas .....	31
CHAPITRE 3. — Principes généraux de fonctionnement .....	33
1. Les principales phases de l'établissement de la communication .....	33
2. Envoi des impulsions de l'enregistreur vers l'orienteur .....	37
3. Marquage du sélecteur par son orienteur .....	39
4. Marquage du connecteur par son orienteur .....	42
5. Le principe du test .....	43

## DEUXIÈME PARTIE

### LA CHAÎNE URBAINE R6 N1

CHAPITRE 4. — La présélection .....	53
1. Constitution de l'étage de présélection .....	53
	9

2. Conditions d'exploitation .....	54
3. Les circuits .....	56
4. Fonctionnement de la présélection .....	57
<b>CHAPITRE 5. — Réception des impulsions .....</b>	<b>65</b>
1. Prise du premier sélecteur-alimenteur et de l'enregistreur .....	65
2. Réception des impulsions .....	67
<b>CHAPITRE 6. — Traduction — 1<sup>re</sup> partie : Mise en place du traducteur .....</b>	<b>70</b>
1. Rôle de la traduction. ....	70
2. Le traducteur .....	73
3. La traduction dans l'enregistreur urbain R6 N1 .....	74
<b>CHAPITRE 7. — Traduction — 2<sup>e</sup> partie : Commande des sélections .....</b>	<b>78</b>
1. Généralités .....	78
2. Orientation du premier sélecteur .....	80
3. Sélections traduites .....	82
4. Sélections numériques .....	86
5. Indication de la taxe. ....	89
6. Libération .....	89
<b>CHAPITRE 8. — Les sélections dans la communication locale .....</b>	<b>91</b>
1. Première sélection. ....	91
2. Sélections de groupe .....	91
3. Sélection de dizaine et d'unité — Le connecteur .....	95
4. Situation de la chaîne locale à la fin des sélections .....	98
<b>CHAPITRE 9. — Le test de l'abonné. ....</b>	<b>100</b>
1. Généralités .....	100
2. Cas de l'abonné à une seule ligne .....	100
3. Cas de l'abonné Pbx .....	102
4. Conclusion .....	103
5. Libération de l'orienteur. ....	104
<b>CHAPITRE 10. — Établissement de la communication. ....</b>	<b>105</b>
1. Cas de l'abonné occupé .....	105
2. Cas de l'abonné libre .....	107
3. Réponse du demandé .....	108
4. Libération après conversation .....	109
<b>CHAPITRE 11. — La communication entre deux bureaux .....</b>	<b>111</b>
1. Généralités .....	111
2. Fonctionnement détaillé .....	113
<b>CHAPITRE 12. — La communication vers les services spéciaux. ....</b>	<b>120</b>
1. Généralités .....	120
2. Réception des impulsions .....	120

*TABLE DES MATIÈRES*

---

3. La première sélection .....	121
4. La seconde sélection .....	121
5. La ligne de renvoi vers les services spéciaux .....	122
<b>CHAPITRE 13. — Les incidents.</b> .....	<b>123</b>
1. Faux appels.....	123
2. Numéro incomplet — Encombrement en cours de sélection .....	125
3. Combinaison inexistante .....	126

**TROISIÈME PARTIE**

**L'INTERURBAIN — LE R6 N2**

<b>CHAPITRE 14. — Généralités sur l'interurbain automatique.</b> .....	<b>129</b>
1. Introduction .....	129
2. Plan de numérotage .....	130
3. Problèmes posés par l'interurbain automatique .....	131
4. Organisation d'un central R6 N1 pour l'inter auto .....	131
<b>CHAPITRE 15. — La signalisation</b> .....	<b>135</b>
1. Les signaux nécessaires .....	135
2. Le code national français .....	137
3. Procédés de transmission des signaux.....	139
4. Autres codes de signalisation .....	143
<b>CHAPITRE 16. — Le joncteur de départ interurbain automatique.</b> .....	<b>145</b>
1. Généralités .....	145
2. Fonctionnement détaillé .....	147
3. Remarques .....	153
<b>CHAPITRE 17. — Le joncteur d'arrivée interurbain automatique</b> .....	<b>154</b>
1. Généralités .....	154
2. Fonctionnement détaillé .....	155
3. Remarques .....	161
<b>CHAPITRE 18. — Le taxeur</b> .....	<b>162</b>
1. Généralités .....	162
2. Régimes de taxation .....	163
3. Le taxeur .....	164
<i>Annexe</i> .....	171
<b>CHAPITRE 19. — La chaîne nationale R6 N1.</b> .....	<b>173</b>
1. Généralités .....	173
2. Réception des impulsions .....	174
3. Traduction .....	178

## *TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE*

---

<b>CHAPITRE 20. — Le R6 N2</b> .....	186
1. Généralités .....	186
2. Enregistreur pour service local, régional et national .....	187
3. Réception des impulsions .....	189
4. Progression du combineur .....	191
5. Suite de l'établissement de la communication .....	194
<b>CHAPITRE 21. — Liaisons avec l'interurbain manuel.</b> .....	196
1. Appel des opératrices par les abonnés .....	196
2. Appel ou rappel des abonnés par les opératrices .....	197

## AVERTISSEMENT

Dans cet ouvrage sur le système R6, nous étudions d'abord les **principes généraux du système**. La seconde partie porte sur le fonctionnement de la **chaîne urbaine R6 N1**. Dans la troisième partie nous examinons les **installations interurbaines automatiques** des centraux R6, et à ce propos le R6 N2.

Afin de limiter le volume de cette étude, nous n'avons pas envisagé le cas du R6 à commande directe ; celui du R6 à enregistreur a été parfois signalé en note. L'application, à ces versions plus anciennes, des principes étudiés à l'occasion de la chaîne R6 N1 ne présente d'ailleurs pas de grande difficulté. En effet le fonctionnement des organes R6 fait appel à des principes qui ont peu changé d'une version à l'autre. En particulier l'utilisation systématique d'échange de signaux entre les divers organes, lors de l'établissement de la communication, permet d'étudier ces organes indépendamment les uns des autres. On peut même, dans une certaine mesure, associer des organes correspondant à des variantes différentes. C'est ainsi que les bureaux R6 à enregistreur ont fréquemment des chaînes interurbaines en R6 N1, ou que les bureaux R6 N1 ont des chaînes de départ ou d'arrivée inter-automatiques en R6 N2.

Cette étude se compose de deux volumes :

d'une part le **texte**, accompagné de quelques figures explicatives, d'autre part un volume de **planches et de schémas**.

Au même titre que les figures, les planches sont destinées à illustrer les explications données dans le texte. Elles sont, le plus souvent, des schémas de principe correspondant à des opérations dont la description exige plusieurs pages de texte, parfois même tout un chapitre. Il est donc nécessaire de pouvoir les consulter tout au long de ces pages. Il nous a donc paru indispensable de les grouper dans un volume distinct du volume de texte.

Les schémas sont classés dans l'ordre de leurs numéros de référence. Nous y avons conservé les éléments relativement accessoires qu'ils contiennent et qui n'interviennent pas dans le déroulement normal de la communication que nous étudions (connexion aux essais systématiques par exemple). Malgré la complexité plus grande qu'ils offrent ainsi, ils ont l'avantage de familiariser le lecteur avec les documents effectivement utilisés dans les centres téléphoniques.

PREMIÈRE PARTIE

**Matériel**

**Principes généraux**



## CHAPITRE PREMIER

# GÉNÉRALITÉS

### I — HISTOIRE ET ÉVOLUTION DU SYSTÈME R6 LES DIFFÉRENTS TYPES DE R6

Depuis la mise en service du premier central (Troyes 1928), le système R6 a subi une évolution due d'une part à l'expérience acquise et à l'évolution des procédés de fabrication, d'autre part aux exigences nouvelles d'exploitation.

#### **11 - Le R6 sans enregistreur .**

Dans ce type de R6, les impulsions envoyées par le demandeur sont reçues directement dans chaque étage de sélection successif. Nous avons dans ce cas un système à appels perdus, car nous ne disposons pour faire une recherche libre que du temps qui sépare deux trains d'impulsions successifs. Les bureaux de ce type encore en service en France ne sont pas nombreux et leur remplacement ou leur modification sont prochains. Ce type a d'ailleurs évolué d'un bureau à l'autre. A titre d'exemples nous citerons : les premiers centraux avaient des présélecteurs à 11 points (et non 25 points) ; le relais de sonnerie était dans l'alimenteur (et non dans le sélecteur de centaine) ; la disposition des orienteurs par rapport aux sélecteurs qu'ils desservent a été modifiée.

Nous ne reviendrons pas sur ce type de R6 dans la suite.

#### **12 - Le R6 à enregistreurs .**

En 1933 a été installé le premier bureau R6 à enregistreurs (Lille). Ce type de R6, encore en service dans de nombreuses villes, a subi de nom-

breuses modifications, par exemple l'emploi de baies au lieu de bâtis, l'utilisation de la combinaison de faute dans l'équipement de l'abonné, et la disposition des distributeurs communs à plusieurs centaines ; ces trois modifications, introduites en 1936, ont été conservées en R6 normalisé. D'autres nouveautés ont également vu le jour avec la mise en service des bureaux successifs, par exemple l'utilisation de signalisation alternative sur les liaisons entre bureaux, la répartition des sélecteurs de centaine d'un même groupe en 5 sous-groupes régulièrement espacés (au lieu d'être placés consécutivement sur les bancs des premiers sélecteurs), ce qui diminue le temps moyen de recherche.

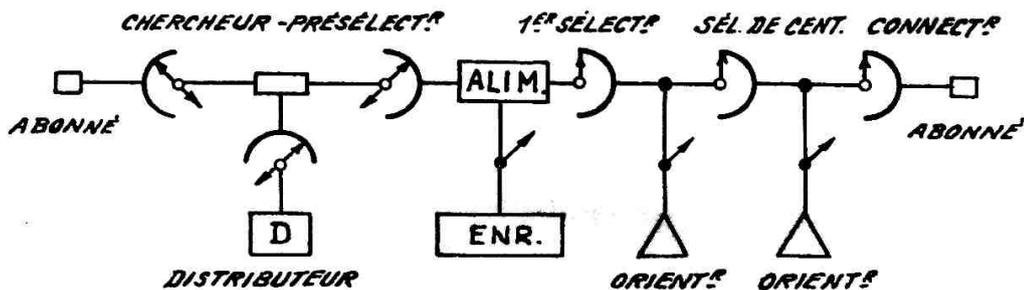


FIG. 1-1.

Le diagramme de la chaîne locale R6 à enregistreur (fig. 1) est identique à celui du R6 normalisé; nous en étudierons quelques aspects de fonctionnement à l'occasion de l'étude du R6 normalisé.

### 13 - Le R6 normalisé 1 (R6 N1).

La normalisation du matériel R6 commença en 1944. Elle fut décidée par l'Administration pour introduire une homogénéité plus grande dans le système R6 et surtout pour introduire les possibilités d'exploitation nécessaires au développement de l'automatique interurbain.

Dérivé des variantes les plus modernes du R6 à enregistreur, le premier central à peu près conforme à la normalisation fut mis en service à Rouen en 1949. Certains circuits ont été refaits complètement : alimenteurs et enregistreurs par exemple. Des chaînes nouvelles ont été introduites, par exemple la chaîne de départ interurbain automatique régionale, la chaîne rurale.

#### 14 - Le R6 N2.

Les possibilités nouvelles du R6 N1 se sont révélées insuffisantes surtout en ce qui concerne l'automatisation du trafic interurbain national; il en est résulté une seconde normalisation du R6, à l'occasion de laquelle on a procédé à une simplification sensible du diagramme.

Une des différences importantes avec le R6 N1 réside dans le traducteur qui n'est plus associé à l'enregistreur (enregistreur-traducteur), mais dessert plusieurs enregistreurs (90 enregistreurs pour 2 traducteurs).

### 2 — CARACTÈRES GÉNÉRAUX DU SYSTÈME R6

Les systèmes de téléphonie automatique sont nombreux. Le réseau français n'en compte pas moins d'une demi-douzaine, sans compter les variantes. Il n'est pas sans intérêt d'essayer de classer ces divers systèmes en considérant les principes auxquels ils font appel.

**21** - En premier lieu on peut classer les systèmes de commutation en trois grandes familles :

— **Systèmes électromécaniques** à commutateurs rotatifs. Dans cette catégorie entrent le Strowger, le R6, le Rotary, le L43 pour ne citer que ceux encore en service en France.

— **Systèmes Crossbar**, n'utilisant plus de commutateur rotatif mais des multisélecteurs Crossbar. Le Pentaconta et le C. P. 400 sont les représentants de cette famille en France.

— **Systèmes électroniques** et semi-électroniques, où les organes mobiles (relais et commutateurs) sont totalement, ou en grande partie remplacés par des éléments électroniques. Plusieurs systèmes de ce type sont actuellement étudiés et quelques réalisations de faible capacité ont déjà vu le jour.

Parmi les systèmes électromécaniques à commutateurs rotatifs, on peut distinguer plusieurs catégories :

**22 - Systèmes à commande directe et systèmes à commande indirecte.**

Le système R6 est un système à commande indirecte.

Dans un système à commande directe, les impulsions émises par l'abonné demandeur agissent immédiatement sur les appareils de sélection. Dans le système R6 au contraire, la réception des impulsions et l'orientation des appareils de sélection constituent des opérations distinctes, même dans le R6 sans enregistreur. A chaque sélecteur est associé un organe spécial, appelé commutateur de contrôle ou **orienteur**, chargé de recevoir les impulsions qui détermineront ensuite l'orientation du sélecteur. Il est constitué par un petit commutateur rotatif à 11 directions (1 plot de repos, 10 plots de travail) commandé par les impulsions (soit directement de l'abonné, soit émises par l'enregistreur), et qui occupe donc à la fin du train une position dépendant du chiffre envoyé. Le sélecteur entre ensuite en jeu et son orientation est précisément déterminée par la position d'arrêt de l'orienteur.

Un avantage important de cette disposition est que les impulsions agissent sur un appareil de faible inertie, au lieu d'entraîner directement l'équipage pesant du sélecteur. Si les impulsions qui arrivent au sélecteur sont déformées (à cause des caractéristiques électriques des lignes et des circuits), l'électro d'entraînement qu'elles commandent est généralement excité, mais son armature peut ne pas avoir le temps d'aller jusqu'en fin de course et risque de retomber sans faire de pas aux balais, lorsqu'il est chargé d'un travail mécanique important. Il y a dans ce cas fausse sélection. Si au contraire l'électro entraîne un équipage mobile de faible inertie, cet inconvénient est beaucoup moins à redouter.

Un autre avantage de cette disposition est que **les circuits des organes de sélection sont simplifiés.**

L'orienteur n'est utilisé que pour la mise en place du sélecteur correspondant, donc pendant quelques fractions de seconde, alors que les sélecteurs sont occupés pendant toute la durée de la communication. Le nombre d'orienteurs nécessaires est donc inférieur au nombre d'organes de sélection : un orienteur sera commun à plusieurs sélecteurs ou connecteurs (10 en général).

Dans un but d'économie, on aura alors intérêt à reporter dans l'orienteur toutes les fonctions qui ne doivent pas être assurées pendant toute la durée de la communication. Le circuit des organes de sélection se trouvera donc simplifié, et celui de l'orienteur compliqué d'autant : comme leur nombre est plus faible, il en résulte une économie sensible.

### **23 - Systèmes à enregistreur et systèmes sans enregistreur.**

Sauf dans la première version, le système R6 est un système à enregistreur.

Le premier rôle de l'enregistreur est de **recevoir et de mémoriser les impulsions** envoyées par le demandeur.

Le second rôle de l'enregistreur est de **commander les sélections** en envoyant aux orienteurs successifs les trains d'impulsions qui leur permettront ensuite de mettre en place le sélecteur. Accessoirement l'enregistreur sert d'orienteur au premier sélecteur.

L'intérêt fondamental de l'enregistreur est de permettre de dissocier dans le temps les opérations d'envoi des impulsions par l'abonné et de sélection. On n'est donc pas tenu de terminer la recherche libre d'une sélection avant de recevoir le train d'impulsions suivant. En cas d'encombrement, il est possible de prolonger une recherche libre, en continuant à recevoir dans l'enregistreur les autres trains d'impulsions. Le système R6 est donc un **système avec attente**, et non un système à appels perdus.

Il est en outre important de signaler que les enregistreurs sont en général associés à des **traducteurs**. Il en est ainsi en R6 N1 et en R6 N2.

Nous rencontrerons deux types de traducteurs : l'un associé à l'enregistreur, qui devient ainsi enregistreur-traducteur, l'autre commun à un certain nombre d'enregistreurs. Dans les deux cas le traducteur permet d'introduire une souplesse entre le préfixe caractéristique du bureau demandé, et l'acheminement à utiliser pour établir la communication correspondante.

Le rôle du traducteur est fondamental dans l'organisation d'un réseau automatique.

## **24 - Systèmes à impulsions directes ou inverses.**

Signalons rapidement cette classification qui repose sur le sens dans lequel les impulsions de commande des sélecteurs sont envoyées. Dans la plupart des systèmes, et c'est le cas du R6, l'enregistreur (ou l'abonné) envoie des impulsions au sélecteur ou à son orienteur. Cependant dans certains systèmes, le Rotary en particulier, c'est le sélecteur qui, au cours de sa mise en place, envoie des impulsions, dites inverses, vers l'enregistreur, pour l'informer de sa progression. L'enregistreur donne l'ordre d'arrêt au sélecteur lorsqu'il a reçu le nombre d'impulsions correspondant au niveau à atteindre.

Remarquons qu'un système à impulsions inverses est forcément un système à enregistreurs.

## **25 - Organes de sélection à un ou deux mouvements .**

Dans le système R6, les appareils de sélection, animés d'un seul mouvement, explorent des broches disposées sur un arc de circonférence : leur champ de sélection est linéaire.

Ces sélecteurs sont en effet constitués par de simples commutateurs rotatifs. Ils conservent bien entendu leurs deux fonctions essentielles : sélection commandée et recherche libre pour les sélecteurs de groupe et le sélecteur de centaine, deux sélections commandées successives pour les connecteurs chargés d'effectuer les sélections de dizaine et d'unité.

A ces deux fonctions correspond un seul mouvement, qui peut se faire en une ou deux fois : sélection commandée dont l'amplitude dépend du numéro envoyé et est par suite fixée par l'orienteur ; recherche libre destinée à trouver une liaison disponible vers l'étage de sélection suivant.

Dans le système Strowger, les appareils de sélection ont deux mouvements, un premier mouvement d'ascension et un second mouvement de rotation.

## CHAPITRE 2

# LE MATÉRIEL

Les éléments constitutifs d'un central R6 sont essentiellement de deux types : les relais et les commutateurs rotatifs.

### I — LES RELAIS

Les relais, sauf quelques relais d'usage spécial, appartiennent à un type unique représenté sur la figure 1.

**11 - Les pièces constitutives** du relais sont les suivantes :

— le **noyau N** sur lequel est bobiné l'**enroulement E** en cuivre émaillé (l'ensemble constitue la bobine) ou les enroulements lorsqu'il y en a plusieurs,

— la **carcasse C**,

— l'**armature A**, pivotant autour de l'axe **X**.

L'ensemble du noyau, de la carcasse et de l'armature constitue un circuit magnétique fermé, à l'exception de l'entrefer existant entre l'armature et la face polaire du noyau.

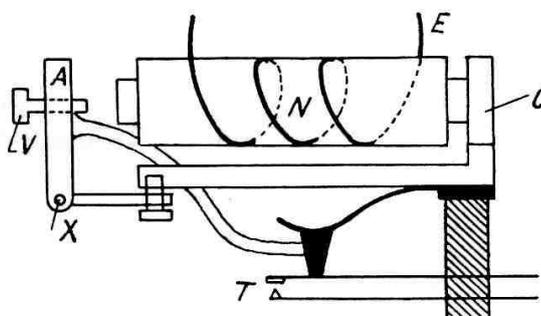


FIG. 2-1.

Quand un courant suffisant passe dans l'enroulement E, l'armature est attirée vers la face polaire du noyau. L'entrefer diminue. Une vis réglable V empêche que cet entrefer soit réduit à zéro, afin d'éviter que l'armature reste collée au noyau lorsque cesse le passage du courant.

— les **empilages de contacts** qui sont composés de 2 sortes de lames ressorts :

— les lames fixes,

— les lames mobiles qui sont entraînées par le mouvement de l'armature.

Les contacts peuvent être :

— des **contacts de repos (R)**, c'est-à-dire que la lame fixe et la lame mobile sont en contact lorsque le relais est au repos,

— des **contacts de travail (T)** : lame mobile et lame fixe en contact lorsque le relais est attiré,

— des **contacts de repos-travail (RT)** où une lame mobile est en contact avec l'une ou l'autre de 2 lames fixes suivant l'état du relais.

Le premier contact d'un empilage peut être un contact *x*. On appelle ainsi un contact de travail qui s'établit seul avant le fonctionnement complet du relais et l'établissement des autres contacts.

**12** - Il existe en R6 deux catégories de relais :

a) **des relais simples**, à 2 empilages de contacts à bobine ronde,

b) **des relais dits doubles** qui sont en fait la réunion sur une même carcasse de 2 relais indépendants l'un de l'autre, ayant chacun une bobine, une armature et un empilage de contacts.

Pour définir un relais il faut spécifier :

— la constitution de la bobine : nombre d'enroulements, résistance et nombre de tours de fils de chaque enroulement,

— la constitution du ou des empilages de contacts en indiquant la succession des contacts R, RT, T qui le composent.

Un relais ainsi défini a des **conditions de réglage** bien déterminées qui ont souvent une grande importance pour assurer le fonctionnement correct des installations automatiques.

Ces conditions de réglage précisent la largeur en centièmes de millimètre de l'entrefer en position de repos et en position de travail, les pressions en grammes entre les lames fixes et mobiles des contacts, etc. Lorsque les conditions de réglage mécanique sont remplies on peut spécifier

l'intensité minimale qui doit passer dans un enroulement pour que le relais fonctionne.

S'il en est besoin on peut aussi spécifier des conditions d'intensité pour le non-fonctionnement et le relâchement.

**13** - Il existe aussi certains relais ayant un fonctionnement particulier. Ce sont :

**131** - **Les relais retardés** à l'attraction et plus fréquemment à la retombée. Ceci peut s'obtenir au moyen d'une bague de cuivre autour du noyau, mais on préfère quand c'est possible obtenir le retard par un artifice de circuit, par exemple en court-circuitant un enroulement comme nous en verrons de nombreux exemples.

L'influence de la bague ou de l'enroulement en court-circuit sur le fonctionnement du relais est due au courant important qui est induit dans cette bague ou dans cet enroulement par les variations du flux magnétique dans le noyau.

Ce courant induit crée à son tour un flux magnétique qui s'oppose à la variation du flux initiale qui se trouve ainsi ralentie.

**132** - **Les relais différentiels** - Normalement, quand un relais a plusieurs enroulements, ces enroulements agissent dans le même sens et contribuent chacun à l'attraction.

Dans le cas de relais différentiels, les enroulements sont bobinés de telle sorte que leurs actions se contrarient. Un tel relais est au travail lorsqu'un seul enroulement est alimenté et retombe lorsque les deux enroulements sont alimentés.

**133** - **Un relais chemisé** insensible au courant alternatif, qui sert de relais d'arrêt d'appel, etc.

## 2 — LES COMMUTATEURS ROTATIFS

Il existe trois types de commutateurs rotatifs en R6 :

- le commutateur à 51 points,
- le commutateur à 25 points,
- le commutateur à 11 points ou décimal.

**21 - Ces trois commutateurs sont constitués de façon analogue.**

Ils comprennent :

- a) **un banc de broches** comportant  $n$  rangées de broches,
- b) **un ensemble de  $n$  balais** destinés à venir en contact avec ces broches,
- c) **un mécanisme moteur.**

Le mécanisme moteur est composé essentiellement d'un électro-aimant qui agit sur une roue à rochet contrôlée par un cliquet.

Chaque attraction et retombée de l'électro-aimant fait avancer le commutateur d'un pas, c'est-à-dire que les balais tournent d'un angle qui les fait passer d'une broche à la suivante, mais il importe de bien noter que l'excitation de l'électro-aimant (on dit en abrégé électro) ne provoque aucun mouvement des balais; le commutateur rotatif est simplement **armé**. Ce n'est que lorsque l'excitation de l'électro cesse que le mouvement a lieu.

L'électro peut en outre être doté d'un ou plusieurs contacts de repos (appelés « rupteurs »). Lorsqu'un de ces contacts est inséré dans le circuit d'alimentation de l'électro il permet de faire tourner le commutateur d'un mouvement saccadé (en vibreur) à la vitesse d'environ un tour par seconde.

En effet l'excitation de l'électro entraîne l'ouverture du contact rupteur, donc aussitôt la retombée de l'électro qui provoque l'avancement des balais. Le contact rupteur se referme, l'électro est excité à nouveau et le même phénomène se reproduit.

**Les commutateurs rotatifs ont donc deux mouvements possibles, soit pas à pas, soit en trembleur.**

## **22 - Le commutateur rotatif à 51 points.**

Ce commutateur est très largement utilisé dans le système R6 puisque c'est avec lui que l'on constitue les chercheurs, sélecteurs et connecteurs.

Le banc de broches est semi-circulaire et comporte un certain nombre de rangées de 51 broches.

Les balais dont le nombre est égal à celui des rangées de broches, sont de deux modèles :

- **les balais droits**, d'usage courant,
- **les balais obliques**; la partie frottante du balai oblique est inclinée de sorte qu'elle touche la broche plus tôt qu'un balai droit.

Ceci est mis à profit lorsque le balai est utilisé pour le test. Le relais

de test ayant besoin d'un certain temps pour venir au travail et arrêter la rotation du commutateur rotatif, c'est pour compenser ce temps que le balai oblique touche la broche avant le moment où les balais doivent s'arrêter.

Le commutateur rotatif à 51 points est généralement utilisé comme **commutateur à 100 directions**. Puisque les 51 broches sont disposées sur un demi cercle, on peut disposer deux jeux de balais décalés de 180 degrés et électriquement reliés 2 à 2.

Pendant un demi tour un jeu de balais explore les 51 broches sur certaines rangées du banc. Pendant le 2<sup>e</sup> demi tour, ces balais ne sont plus en contact avec les broches, mais un 2<sup>e</sup> jeu de balais vient explorer les 51 broches des autres rangées de broches. On réalise ainsi un commutateur à 102 points (les deux derniers ont généralement un rôle spécial d'azimuts d'essais).

La figure 2 représente à titre d'exemple un sélecteur. Nous y voyons 8 balais et 8 rangées de broches.

Les balais ABT explorent en un demi-tour 51 lignes sortantes à 3 fils. Les balais A' B' T' dans le second demi-tour explorent 51 autres lignes sortantes. De même, les balais C et C',

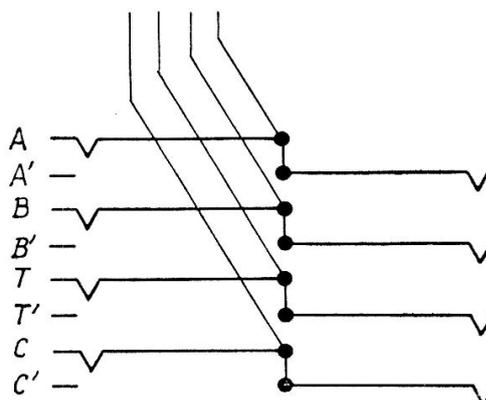


FIG. 2-2.

qui, nous le verrons dans l'étude du sélecteur, servent au marquage, explorent 51 broches de marquage au 1<sup>er</sup> demi-tour et 51 autres au second.

### 23 - Le commutateur rotatif à 25 points.

C'est un appareil dont le fonctionnement est analogue à celui du commutateur à 51 points mais de taille plus réduite.

Le banc de broches est là aussi semi-circulaire, mais ne comporte que 25 broches.

Cet appareil est d'un emploi moins fréquent que le précédent. Il est utilisé comme présélecteur.

### 24 - Le commutateur rotatif à 11 directions (ou décimal).

Cet appareil sert soit de combineur, soit pour enregistrer des chiffres de 1 à 10. Il est basé sur les mêmes principes que le commutateur rotatif à 51 points, mais il en diffère sur plusieurs points.

241 - Alors que les balais des commutateurs rotatifs sont normalement reliés à des circuits extérieurs, cela n'est pas possible pour les balais du commutateur décimal, on peut seulement relier l'un à l'autre deux balais successifs.

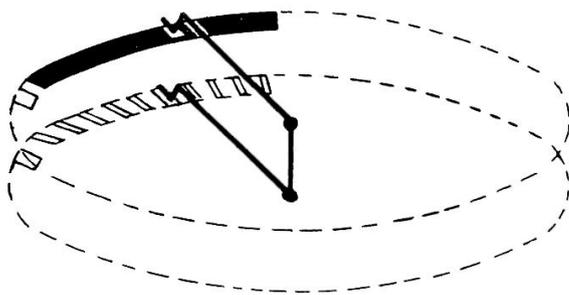


FIG. 2-3.

De ce fait, le rôle du commutateur est seulement de relier par l'intermédiaire des deux balais les broches d'une rangée à celles de la rangée suivante. Dans certains cas les 10 broches d'une rangée, autres que la broche de repos, sont reliées ensemble ou remplacées par un secteur plein.

Le fil relié au secteur plein peut ainsi être mis en contact successivement avec les 10 broches de la rangée suivante (voir figure 3). L'ensemble de deux rangées successives ainsi associées est appelé « couronne ».

242 - Le banc de broches comporte un certain nombre de couronnes disposées sur un quart de cercle.

De ce fait, on peut utiliser le commutateur décimal comme commutateur à 11, à 22 ou à 44 directions suivant la disposition des balais (voir fig. 4).

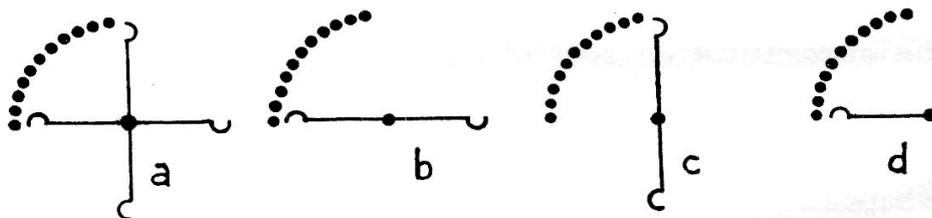


FIG. 2-4.

Un balai à 4 bras (fig. 4a) recommence à chaque quart de tour l'exploration des mêmes 11 broches (qu'on numérotera de 0 à 10).

Un balai à 2 bras tel que celui de la figure 4b explore 11 broches au 1<sup>er</sup> quart de tour, puis de nouveau au 3<sup>e</sup> quart de tour, mais est dans le vide aux 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> quarts de tour.

Un balai à 2 bras disposé perpendiculairement au précédent (fig. 4c) sera par contre en contact avec les broches aux 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> quarts de tour. On

dira que ce balai est utilisé dans les positions 11 à 21 du commutateur décimal, le balai précédent étant utilisé dans les positions 0 à 10.

Un balai à 1 seul bras (figure 4d) explore ses 11 broches une seule fois en un tour.

Ce peut être pendant le 1<sup>er</sup> quart de tour (positions 0 à 10), le 2<sup>e</sup> (positions 11 à 21), le 3<sup>e</sup> (positions 22 à 32) ou le 4<sup>e</sup> (positions 33 à 43) suivant la position du balai.

**243** - Du fait de sa masse plus faible que celle du commutateur à 51 points et donc de son inertie moindre, le commutateur décimal est particulièrement adapté au comptage d'impulsions.

### 3 — LA DISPOSITION DU MATÉRIEL

Une communication est établie à travers un certain nombre d'**étages de commutation** (présélection ou sélection). Prenons l'exemple d'un étage de sélection. A chaque étage de sélection on trouve un **organe** (le sélecteur) qui dans le déroulement de la communication a un certain nombre de tâches ou fonctions à remplir.

Cet organe est composé de deux éléments :

- un groupe de relais,
- un commutateur rotatif à 51 points qui est le sélecteur proprement dit.

Les étages de présélection, et aussi les équipements de commande (orienteurs, enregistreurs, etc.), sont de même composés d'organes constitués de la même manière en groupe de relais, avec éventuellement des commutateurs rotatifs à 51 ou 25 points.

#### 31 - Les groupes de relais.

Les groupes de relais du R6 sont montés sur des flasques métalliques **amovibles**. Les modèles les plus courants comptent 2 relais en largeur et un nombre variable en hauteur. Ces groupes de relais sont munis de jacks mâles auxquels correspondent des jacks femelles fixes sur les baies. C'est par l'intermédiaire de ces jacks que les groupes de relais sont reliés au câblage extérieur.

Outre les relais, les groupes de relais peuvent aussi contenir des commutateurs décimaux.

L'amovibilité facilite l'entretien car un groupe de relais défectueux peut aisément être remplacé par un groupe disponible, pour être examiné en atelier.

**32 - Les commutateurs rotatifs** à 51 points ou à 25 points sont montés alignés sur des châssis métalliques appelés « rangées » afin que les broches de sortie d'un certain nombre de commutateurs rotatifs puissent facilement être multipliées.

L'ensemble des groupes de relais et des rangées de commutateurs rotatifs est placé sur des baies accessibles sur les deux faces, la face avant étant celle où apparaissent les contacts des relais et les balais des rotatifs, la face arrière étant celle du câblage.

**33 -** Dans un central, les organes de même nature (par exemple les sélecteurs de centaine d'un millier) sont groupés ensemble.

Par contre les organes (un de chaque étage) qui servent à établir une communication donnée sont dispersés dans toute l'installation.

Chaque organe à travers lequel passe une communication est relié au précédent (du côté appelé amont ou entrant) et au suivant (du côté aval ou sortant) par plusieurs fils : les fils A et B de conversation et un ou plusieurs autres fils de manœuvre (en particulier le fil T).

La liaison entre 2 étages successifs se fait au moyen de câbles sous enveloppe textile ou plastique, et passe par un répartiteur (RI) permettant de faire un brassage. En effet, prenons l'exemple d'un sélecteur de centaine.

Côté sortant il est relié à un grand nombre d'organes de l'étage suivant :

(10 connecteurs de chaque centaine, ce qui ne représente qu'une partie de ces connecteurs).

Côté entrant, ce sélecteur figure sur un azimuth de sortie d'une partie (mais non de tous) des sélecteurs de millier.

Les répartiteurs qui servent à effectuer le brassage entre étages sont montés sur les baies de l'automatique. On trouvera un exemple d'un tel brassage au chapitre de la présélection aux planches 4 et 5.

## 4 — LA REPRÉSENTATION DES SCHÉMAS

Les documents nécessaires à la description d'un central et à la compréhension de son fonctionnement comprennent :

- des **plans d'équipements** précisant la disposition du matériel,
- des **schémas de principe**,
- des **schémas de câblage**.

Dans la suite de ce livre nous utiliserons essentiellement des schémas de principe, et il est important de savoir suivant quelles règles ils sont dessinés. Prenons par exemple le schéma 682 120 (joncteur de départ interurbain automatique) sur lequel nous allons trouver ces règles appliquées.

Le mode de représentation adopté est celui qu'on appelle « à contacts éclatés » c'est-à-dire que les éléments constitutifs d'un relais : la bobine d'une part, et les différents contacts d'autre part, sont dispersés sur le dessin. Il en est de même pour les contacts établis par les commutateurs décimaux.

Cette représentation permet de dessiner les schémas de façon très simple et surtout le fonctionnement logique de l'organe représenté apparaît clairement.

Dans la figure 5 qui est extraite du schéma 682120 on voit immédiatement qu'il faut pour que le relais 8 s'attire que le relais 4 soit déjà attiré et que le combineur (commutateur décimal) soit en position 10 ou 11.

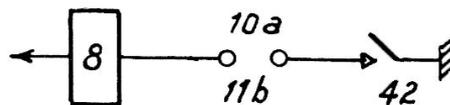


FIG. 2-5.

Il est malaisé de retrouver sur un schéma en contacts éclatés les éléments d'un relais, par exemple un contact déterminé. Aussi la recherche a dû être facilitée par les mesures suivantes :

Le schéma est divisé en bandes verticales désignées par des lettres A B C, etc., lettres inscrites en haut et en bas de la feuille.

Un tableau donne la récapitulation des éléments de relais figurés dans le schéma et indique dans quelle partie du schéma ils se trouvent. On voit ainsi que le relais 1 a sa bobine figurée dans la bande D, que ses contacts sont un contact de repos travail 11 (bande K), un contact de travail 12 (bande L), etc.

La numérotation des relais et de leurs contacts traduit en outre la manière dont ils sont matériellement disposés dans le groupe de relais. Les relais 1 2 3, etc., sont disposés dans cet ordre de haut en bas, les relais

impairs étant à gauche et les relais pairs à droite lorsqu'on regarde le groupe de relais de face.

Les contacts d'un empilage sont numérotés à partir du contact le plus proche de la carcasse. Lorsqu'un relais a deux empilages de contacts, comme c'est le cas pour le relais 8 du schéma 682 120, les contacts du premier empilage sont numérotés 81, 82, etc., les contacts du 2<sup>e</sup> empilage sont numérotés 81 *x*, 82 *x*, etc.

Il ne faut pas confondre l'indication *x* 81, qui représente un contact de travail s'établissant en priorité, avec 81 *x* qui est simplement un contact du 2<sup>e</sup> empilage.

Un relais double, c'est-à-dire en fait 2 relais indépendants sur la même carcasse, est désigné de façon analogue à un relais à 2 empilages : c'est le cas des relais 7 et 7 *x* du schéma 682 120. Il faut donc faire attention à ne pas les confondre : les contacts 71 et 71 *x* n'appartiennent pas au même relais, alors que les contacts 81 et 81 *x* appartiennent au même relais. Il faut se reporter au tableau récapitulatif pour ne pas s'y tromper.

Les couronnes des commutateurs décimaux sont désignés par des lettres *a*, *b*, *c*, etc. On entend par couronne les 2 rangées de broches successives dont les azimuts peuvent être reliés par l'intermédiaire des balais. Les azimuts sont numérotés de 0 à 10, 0 à 21 ou 0 à 43 suivant que le commutateur est utilisé en commutateur à 11, 22 ou 44 points.

Les azimuts de chaque couronne sont inscrits dans le tableau récapitulatif avec l'indication de la bande verticale du schéma où ils figurent.

On voit enfin sur le schéma, pour tous les fils entrants ou sortants, un numéro qui désigne la broche des jacks mâles et femelles par laquelle le fil est relié au câblage extérieur : par exemple 12 et 11 respectivement pour les fils A et B aval du joncteur 682120.

## CHAPITRE 3

# PRINCIPES GÉNÉRAUX DE FONCTIONNEMENT DE LA CHAÎNE LOCALE R6 N1

Nous avons vu au chapitre 1 les caractères généraux du système R6. Dans ce chapitre nous allons examiner dans les grandes lignes comment se déroule l'établissement de la communication locale dans un bureau R6 N1. Le diagramme en est rappelé sur la figure 1 ci-dessous. Le fonctionnement détaillé sera étudié au cours de la seconde partie de ce livre.

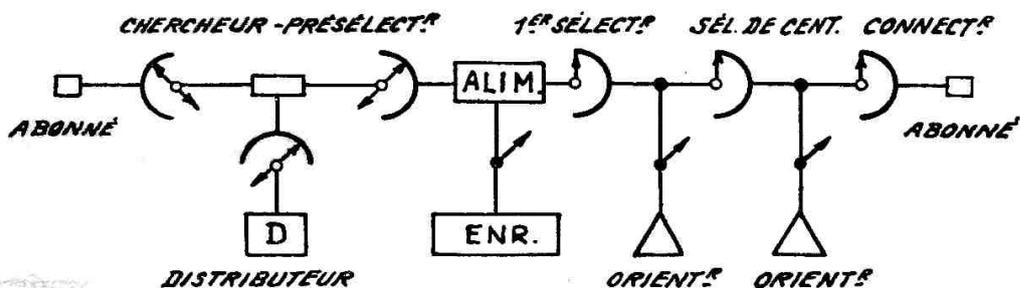


FIG. 3-1.

### I — LES PRINCIPALES PHASES DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA COMMUNICATION

**11 - La présélection** qui aboutit à la connexion de l'abonné appelant à un enregistreur disponible. Cette présélection est dirigée par le distributeur.

Le décrochage de l'abonné entraîne, sous certaines conditions de disponibilité, le démarrage de plusieurs distributeurs. **Chaque distributeur recherche un chercheur-présélecteur** ayant d'une part accès à l'abonné appelant par son chercheur primaire, et ayant d'autre part accès par son présélecteur à un alimenteur disponible associé à un enregistreur disponible.

Lorsque le distributeur a atteint un tel chercheur-présélecteur, il s'y connecte. Puis il commande la **recherche secondaire**, par laquelle le présélecteur recherche un ensemble alimenteur-enregistreur disponible. Cela fait, la **recherche primaire** a lieu, toujours commandée par le distributeur, par laquelle le chercheur primaire recherche l'abonné appelant.

Le distributeur se libère alors, laissant l'abonné relié, à travers le chercheur-présélecteur, à un alimenteur disponible associé à un enregistreur disponible.

Suivent alors les opérations de prise de l'alimenteur et de l'enregistreur qui envoie enfin au demandeur la tonalité d'invitation à transmettre l'engageant à numéroté.

**12 - La réception des impulsions** envoyées par l'abonné à l'aide de son **cadran**. Ces impulsions sont reçues dans l'enregistreur (fig. 2).

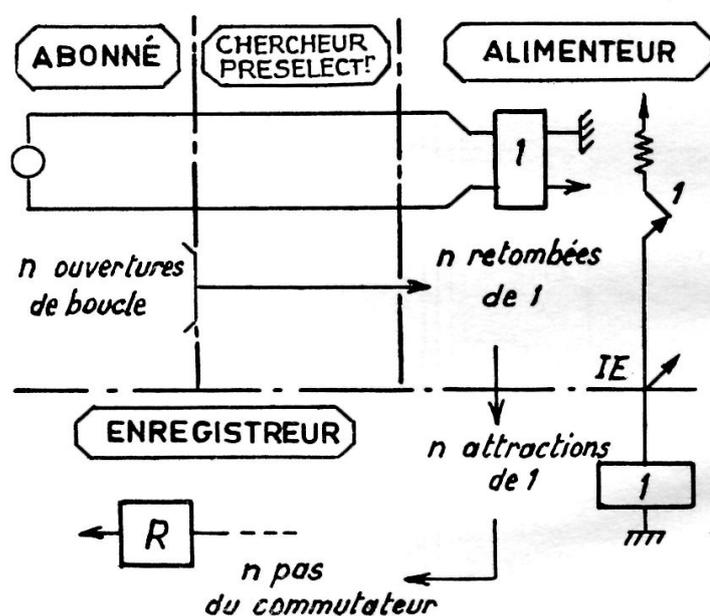


FIG. 3-2.

La boucle de l'abonné est alimentée par les deux enroulements du relais 1 de l'alimenteur. Ce relais retombera donc, par ouverture de la boucle, à chaque impulsion émise par le cadran de l'abonné. La retransmission des impulsions dans l'enregistreur se fait sur le fil IE entre l'alimenteur et l'enregistreur : dans l'alimenteur le repos du relais 1 met une batterie sur ce fil IE,

faisant tirer dans l'enregistreur le relais 1 de réception des impulsions.

Par l'intermédiaire d'un dispositif correcteur d'impulsion, le relais 1 fait progresser un pas-à-pas de réception, **commutateur rotatif** à 11 azi-

muts. Il faudra dans l'enregistreur autant de commutateurs de réception qu'il y aura de chiffres à recevoir. Un dispositif d'aiguillage permet d'orienter les trains d'impulsions successifs sur les pas-à-pas respectifs chargés de les recevoir.

### 13 - La commande des sélections .

Ayant reçu un chiffre, l'enregistreur peut **commander le sélecteur** correspondant à ce chiffre.

Sauf pour la première sélection<sup>1</sup> la mise en place d'un sélecteur comportera d'abord l'envoi par l'enregistreur à l'**orienteur** d'un nombre d'impulsions égal au niveau que doit atteindre le sélecteur. Cet envoi d'impulsions sera examiné au paragraphe 2.

Ensuite l'orienteur commandera par **marquage** la mise en place du sélecteur. En un seul mouvement ce sélecteur effectuera sa **sélection commandée** et sa **recherche libre**, sous contrôle de l'orienteur. Nous examinerons cette mise en place du sélecteur au paragraphe 3.

Dans le cas particulier du **connecteur** qui doit effectuer deux sélections commandées (sélection de dizaine et sélection d'unité), l'enregistreur enverra d'abord un nombre d'impulsions égal au chiffre de dizaine, puis le connecteur fera un premier mouvement de rotation (sélection de dizaine). Ensuite l'enregistreur enverra le chiffre d'unité, puis le connecteur reprendra sa rotation, pour aller s'arrêter sur l'azimut de l'abonné demandé. Nous examinerons au § 4 cette mise en place du connecteur.

Lorsque l'enregistreur a terminé l'envoi du dernier chiffre (le chiffre d'unité) il se libère<sup>2</sup>.

### 14 - Test de l'abonné .

Lorsque les sélections sont terminées, c'est-à-dire lorsque l'orienteur de connecteur a terminé la sélection d'unité (seconde rotation du connecteur), commencent les opérations de test de l'abonné.

---

1. C'est l'enregistreur lui-même qui jouera le rôle d'orienteur pour le premier sélecteur, qui fait partie de l'alimenteur.

2. Dans une communication locale en effet, il n'y a pas de taxation à la durée. S'il y avait taxation à la durée, l'enregistreur ne se libérerait pas immédiatement car il aurait encore à indiquer au taxeur le montant de la taxe à appliquer.

Le connecteur et son orienteur vont mesurer le potentiel de la broche T de l'abonné. Le résultat de cette mesure doit être transmis en amont, à l'alimenteur et au sélecteur de centaine.

Pour cela le connecteur et son orienteur envoient en arrière l'un des deux **signaux de fin de sélection** :

— si l'abonné est occupé, le **signal de fin de sélection abonné occupé**, qui est une **batterie sur le fil B** mise par l'orienteur, à travers le connecteur, vers l'alimenteur;

— si l'abonné est libre, le **signal de fin de sélection abonné libre**.

Ce signal consiste en l'**ouverture du fil A** par le connecteur. En effet, jusqu'alors le connecteur et son orienteur mettaient une batterie sur le fil A (à travers certains relais).

C'est la suppression de cette batterie qui constitue le signal.

### **15 - Cas de l'abonné occupé.**

Le signal de fin de sélection abonné occupé (batterie sur fil B) est reçu dans l'alimenteur qui déclenche alors la **libération de la chaîne**. L'abonné demandeur reste seulement connecté à son équipement d'abonné et reçoit la tonalité d'occupation de l'équipement commun à la centaine.

Lorsqu'il raccroche, son équipement se libère.

### **16 - Cas de l'abonné libre.**

Le signal de fin de sélection abonné libre (ouverture du fil A) est reçu dans l'alimenteur et dans le sélecteur de centaine.

L'**alimenteur** prépare son relais d'alimentation du demandé.

Le **sélecteur de centaine** envoie le courant de sonnerie à l'abonné demandé, à travers un relais d'arrêt d'appel. Ce relais, retardé à l'attraction, est insensible au courant alternatif qui parcourt la boucle du demandé.

### **17 - Réponse du demandé.**

Le décrochage du combiné du demandé remplace la boucle condensée de son poste par une boucle continue. Un courant continu parcourt alors la boucle du demandé et fait tirer le **relais d'arrêt d'appel** qui fait cesser

l'envoi du courant de sonnerie. Le sélecteur de centaine prolonge métalliquement les fils A et B, prolongeant la boucle du demandé jusqu'à l'alimenteur.

Le **relais d'alimentation du demandé** s'attire alors dans l'alimenteur. Les deux abonnés sont dès lors alimentés par le pont à self et condensateur de l'alimenteur, les selfs d'alimentation étant constituées par les enroulements des relais d'alimentation du demandeur et du demandé.

D'autre part, le **compteur du demandeur** vient au travail.

### 18 - Libération.

La libération se fait immédiatement si le demandeur raccroche.

Si au contraire le demandé raccroche, le demandeur ne raccrochant pas, la libération est temporisée de quelques secondes.

Dans les deux cas, **toute la chaîne se libère**, l'abonné qui n'a pas raccroché restant connecté à son joncteur d'abonné, et recevant la tonalité d'occupation de l'équipement du groupe primaire auquel il appartient.

Le joncteur d'abonné se libérera au raccrochage de l'abonné.

## 2 — ENVOI DES IMPULSIONS DE L'ENREGISTREUR VERS L'ORIENTEUR (planche 1)

### 21 - Prise du sélecteur et de son orienteur.

Les opérations commencent dans un sélecteur lorsque le sélecteur précédent, ayant terminé la sélection dont il est chargé, prolonge les fils A et B et met une terre sur le fil T.

Comme le fil A est mis à la terre (dans l'alimenteur) l'ensemble des **terres sur A et T** mises vers le sélecteur suivant constitue un **signal de prise** qui, faisant tirer les relais nécessaires dans le sélecteur et son orienteur, les mettra en état de recevoir les impulsions de l'enregistreur.

### 22 - Invitation à transmettre.

Lorsque l'orienteur associé au sélecteur (ou au connecteur) est prêt à recevoir les impulsions, il prévient l'enregistreur.

Pour cela il met une terre, signal d'invitation à transmettre, à travers son relais 1, sur le fil I vers le sélecteur, et à travers le sélecteur sur le fil B vers l'alimenteur. Ce fil B est renvoyé par l'alimenteur sur le **fil IS dans l'enregistreur**. Cette **terre d'invitation à transmettre** est donc finalement reçue par l'enregistreur sur le fil IS.

Sur le fil IS, l'enregistreur présente un relais 25 de déclenchement d'envoi. Ce relais peut tirer à deux conditions :

- a) présence d'une terre d'invitation à transmettre sur le fil IS<sup>1</sup>;
- b) que le chiffre correspondant soit reçu du cadran de l'abonné.

Un **dispositif de vérification** court-circuiterait le relais 25 s'il n'en était pas ainsi.

### **23 - Envoi.**

L'attraction du relais 25 de l'enregistreur déclenche donc l'envoi des impulsions par l'enregistreur. Pour cela l'enregistreur dispose d'un moteur qui commande la fermeture en synchronisme de deux cames I1 et I2.

La came I2 met des batteries sur le fil IS, chaque batterie fait tirer le relais 1 de l'orienteur, qui à son tour, par un dispositif de correction d'impulsion (analogue à celui utilisé dans l'enregistreur pour la réception des impulsions du cadran de l'abonné), fait progresser d'un pas le commutateur RC, chargé de recevoir les impulsions de l'orienteur.

La came I1 fait progresser un pas-à-pas d'envoi E dans l'enregistreur.

Ce dispositif permet de faire **progresser en synchronisme le pas-à-pas E de l'enregistreur et le pas-à-pas RC de l'orienteur**.

### **24 - Arrêt de l'envoi.**

L'arrêt de l'envoi doit se faire alors par **attraction du relais 6**, qui ouvre ses contacts de repos, arrêtant ainsi la progression de E et de RC (les cames I1 et I2 sont déconnectées).

La position du commutateur E permet de compter les impulsions envoyées à l'orienteur. Pour des raisons qui seront étudiées dans la seconde

---

1. Remarquons que le relais 1 de l'orienteur ne peut pas tirer en série avec 25 qui a un enroulement de résistance élevée.

partie, le pas-à-pas E fait un premier pas avant que ne commence l'envoi des impulsions sur le fil IS.

**L'arrivée de E en position  $n + 1$  correspond donc à l'envoi de  $n$  impulsions vers l'orienteur.**

L'attraction du relais 6 doit donc se faire lorsque E arrive sur l'azimut  $n + 1$ . Pour ce faire le relais 6 est placé à la batterie derrière une couronne du pas-à-pas E, et l'enregistreur met, par un dispositif de marquage dépendant de la sélection considérée, une terre sur le plot  $n + 1$  de cette couronne E.

Ainsi lorsque E arrive en  $n + 1$ , 6 tire et arrête l'envoi. Nous examinerons dans la seconde partie comment, une fois cet envoi terminé, le commutateur E rentre au repos afin d'être prêt à envoyer les trains d'impulsions suivants.

**Remarque.** — En R6 à enregistreur le dispositif d'envoi ne comporte pas de commutateur E. La came I1 fait directement progresser le commutateur RC qui a reçu les impulsions.

L'arrêt se fait lorsque RC arrive sur son azimut de repos 11. On a donc envoyé 11 —  $n$  impulsions à l'orienteur ce qui ne complique guère le marquage du sélecteur ou du connecteur (numérotation complémentaire).

### 3 — MARQUAGE DU SÉLECTEUR PAR SON ORIENTEUR (planche 2)

#### 31 - Mise en marche du sélecteur.

L'orienteur a reçu  $n$  impulsions correspondant au niveau à atteindre, comme nous venons de le voir au paragraphe précédent. L'orienteur détecte la fin de cet envoi par la retombée d'un **relais de commutation 4**. Dès lors la mise en place du sélecteur peut commencer : la retombée du relais de commutation déclenche la rotation du sélecteur, dont l'électro R est alimenté à travers son contact rupteur.

#### 32 - Sélection commandée.

Le sélecteur comporte un certain nombre de niveaux, chaque niveau

se composant de broches sur lesquelles sont raccordés des sélecteurs de l'étage suivant faisant partie du même groupe.

Dans le sélecteur Strowger, les niveaux étaient superposés et on pouvait strictement parler de niveau, au sens physique.

Le sélecteur R6 étant réalisé avec le même matériel qu'un chercheur, les niveaux sont en fait des séries d'azimuts successifs.

**Les azimuts d'un même niveau ont leurs broches C strappées ensemble.** Le nombre de niveaux n'est donc pas fixé à priori, ni le nombre d'azimuts de chaque niveau. C'est le câblage de la couronne C, appelée couronne de contrôle, qui définit ces deux éléments.

Le marquage du sélecteur par l'orienteur, définissant le niveau à atteindre, se fait en **reliant les broches C du niveau à la broche n de la couronne a du commutateur RC** de l'orienteur. Les fils effectuant ces liaisons des différents azimuts de la couronne a de RC aux broches C des niveaux correspondants sont **les fils de contrôle**.

La première condition pour permettre l'arrêt du sélecteur doit donc être que le balai C soit engagé sur les broches C du niveau marqué par le fil de contrôle relié à la broche sur laquelle RC est arrêté.

**Cette première condition correspond à la sélection commandée.**

### **33 - Recherche libre .**

D'autre part, dans le niveau considéré, le sélecteur doit chercher une broche disponible, correspondant à un sélecteur disponible de l'étage de sélection suivant. Un tel sélecteur est caractérisé par une **batterie de disponibilité sur la broche T**, à travers 400 ohms.

Cette recherche correspond à la sélection libre ou **recherche libre**.

### **34 - Arrêt du sélecteur .**

Le sélecteur R6 effectue **simultanément en un seul mouvement** la sélection commandée et la recherche libre. Pour cela le sélecteur relie le balai T au balai C.

Le relais de test (relais 3) permettant l'arrêt du sélecteur tire donc à deux conditions :

- que le sélecteur soit sur le niveau désigné par marquage;
- que l'azimut sur lequel se trouve le balai T soit disponible, donc comporte la batterie à travers 400 ohms.

Tant que le sélecteur n'est pas engagé sur le niveau marqué il n'y a pas de liaison entre la couronne *a* de RC et le balai C.

Cette première condition étant réalisée, tant que le balai T est connecté à une broche T occupée, dont le potentiel est voisin de la terre, le relais 3 se trouve court-circuité entre deux terres.

Lorsque ces deux conditions sont réalisées, le relais tire, arrêtant la rotation du sélecteur.

Si toutes les broches d'un niveau sont occupées, le sélecteur continue sa rotation. Au tour suivant, il repassera sur le niveau considéré, et ceci jusqu'à ce qu'il y trouve une broche libre. Nous avons un système avec attente. Nous verrons cependant que l'enregistreur limite cette attente.

### 35 - Occupation du sélecteur suivant.

Examinons plus en détail le fonctionnement du relais de test 3 qui arrête la rotation du sélecteur. Ce relais a ses deux enroulements en série, mis à la terre par un repos du relais de commutation. Il tire donc par ses deux enroulements, arrêtant, comme nous venons de le voir, la rotation du sélecteur.

Mais ce relais a également deux opérations importantes à effectuer. D'abord il doit **porter l'occupation sur le sélecteur suivant**. Nous verrons au paragraphe 5 de ce chapitre le fonctionnement détaillé des relais de test en R6. Notons dès maintenant que cette occupation est portée au sélecteur suivant par le jeu des deux enroulements du relais de test. Ce relais, en tirant, court-circuite ou shunte son enroulement de forte résistance, abaissant le potentiel de la broche T, et neutralisant pour ainsi dire la batterie de disponibilité.

Ensuite ce relais de test doit pouvoir éviter une double connexion si deux sélecteurs arrivent au même instant sur un même sélecteur suivant disponible. C'est la **liquidation des doubles tests** que nous verrons également au paragraphe 5.

Notons enfin qu'à la fin de cette rotation du sélecteur, l'orienteur se libère et que l'on effectue la prise du sélecteur suivant et de son orienteur, qui se préparent ainsi à recevoir de l'enregistreur les impulsions qui leur sont destinées.

#### 4 — MARQUAGE DU CONNECTEUR PAR SON ORIENTEUR (planche 3)

##### 41 - Prise - Réception du chiffre de dizaine.

Comme pour un sélecteur, le connecteur et son orienteur, ayant reçu le signal de prise (§ 21), envoient le signal d'invitation à transmettre à l'enregistreur qui envoie en retour le chiffre de dizaine (§§ 22, 23 et 24).

##### 42 - Sélection de dizaine.

Ayant reçu D impulsions, l'orienteur va pouvoir effectuer une **première orientation du connecteur**. Il détecte la fin de l'envoi du chiffre D par la retombée d'un relais de commutation, qui déclenche la rotation du connecteur dont l'électro R est alimenté à travers son contact rupteur.

Le connecteur, comme le sélecteur, est un commutateur rotatif dont les balais explorent des broches reliées à 100 abonnés. L'arc est divisé en 10 groupes égaux de chacun 10 broches. Chacun de ces groupes est affecté à 10 abonnés dont les numéros ont le même chiffre de dizaine.

La sélection de dizaine va consister à amener les balais du connecteur sur le **premier azimuth de la dizaine**. Pour cela **des fils de contrôle marquent les broches C** de chacun de ces premiers azimuths : l'abonné 10 est relié au plot 1 de la couronne *a* de RC, etc., le premier abonné de la dizaine *d* est relié au plot *d* de la couronne *a* de RC. Le balai C est mis à la terre par le connecteur. Lorsque, au cours de sa rotation, il arrivera sur le premier azimuth de la dizaine, marqué par le fil de contrôle, le **relais d'arrêt** tirera, arrêtant la rotation du connecteur.

##### 43 - Préparation de la réception du chiffre d'unité.

Cette sélection de dizaine étant faite, l'orienteur va devoir demander à l'enregistreur de lui envoyer le chiffre d'unité. On aurait pu recevoir ce chiffre d'unité sur un second commutateur RC dans l'orienteur. En fait le chiffre d'unité sera également reçu sur RC, dont les balais sont dédoublés comme il a été indiqué au chapitre traitant du matériel (chap. 2). Mais, alors que le chiffre D était reçu entre les positions 1 et 10, le chiffre U

sera reçu sur le troisième « quart de tour » de RC<sup>1</sup>. Il va donc falloir amener RC sur l'azimut de repos précédant le quart de tour en question (position 22).

Cette opération est déclenchée par l'attraction du relais d'arrêt.

#### 44 - Invitation à transmettre et réception du chiffre d'unité.

Le signal d'invitation à transmettre est envoyé dès que RC arrive en 22. L'enregistreur envoie alors le chiffre d'unité, reçu sur RC qui s'arrête donc sur l'azimut  $22 + u$ . La fin de cette réception est caractérisée par la retombée du relais de commutation.

#### 45 - Sélection d'unité.

La retombée du relais de commutation déclenche une seconde rotation du connecteur.

La sélection d'unité va consister à amener les balais du connecteur, préalablement arrêtés à l'entrée de la dizaine, sur l'abonné dont le chiffre d'unité a été reçu sur RC. Pour cela, **des fils de contrôle relient tous les abonnés de même chiffre d'unité à l'azimut  $22 + u$  de la couronne  $b$  de RC.**

A l'intérieur de la dizaine désignée par la sélection de dizaine et lorsque le balais C, à la terre, arrive sur l'azimut  $u$ , relié à l'azimut  $22 + u$  de la couronne  $b$  de RC, le relais d'arrêt tire et arrête le connecteur.

Remarquons que si nous avons affaire à l'abonné d'unité zéro (le premier de la dizaine), sur lequel le connecteur s'est arrêté à la fin de la sélection de dizaine, il n'y a pas à reprendre la rotation du connecteur. Pour cela on met directement une terre sur l'azimut  $22 + 10 = 32$  de la couronne  $b$  de RC.

### 5 — LE PRINCIPE DU TEST

Au paragraphe 1 nous avons décrit, dans ses grandes lignes, l'établissement de la chaîne locale; nous avons vu que plusieurs recherches se produisent au cours de cet établissement :

---

1. En R6 à enregistreur, on reçoit  $u$  sur le second quart de tour. En R6 N1, les positions 11 à 21 correspondant à ce quart de tour sont réservées pour une utilisation particulière, et on reçoit  $u$  sur le 3<sup>e</sup> quart de tour (position 22 à 32).

— au cours de la présélection, trois recherches successives : recherche du chercheur présélecteur par le distributeur, puis recherche secondaire, enfin recherche primaire;

— au cours des sélections, chaque sélecteur effectue, comme nous l'avons vu au paragraphe 3, une recherche libre.

Toutes ces recherches font intervenir **un relais de test**.

### **51 - Rôle des recherches .**

Chaque recherche a pour but de trouver, parmi un certain nombre de broches, la broche, ou l'une des broches, présentant une caractéristique particulière. Par exemple la recherche primaire a pour but de trouver l'abonné appelant, ou l'un des abonnés appelant si plusieurs abonnés appellent simultanément dans la même centaine. Autre exemple : lors de la recherche libre, le sélecteur cherche un des azimuts disponibles à l'intérieur du niveau marqué.

### **52 - Potentiel caractéristique .**

Pour pouvoir faire cette recherche, il faut distinguer les broches présentant la caractéristique recherchée de celles qui ne la présentent pas. Pour cela on utilise une couronne du chercheur ou du sélecteur dont les broches seront, ou non, reliées à un potentiel caractéristique. Par exemple, le joncteur d'un abonné appelant présente, sur la broche T, une batterie à travers 1 000 ohms. Ou encore, lors de la recherche libre, un azimut correspondant à un sélecteur suivant disponible est caractérisé par une batterie, à travers 400 ohms, sur la broche T; les azimuts correspondant à un sélecteur suivant occupé ont au contraire leur broche T à un potentiel voisin de la terre (ou même la terre franche).

### **53 - Premier rôle du relais de test : relais d'arrêt .**

Pendant la recherche, le relais de test est présenté sur le balai qui explore la couronne dont les broches sont reliées ou non au potentiel caractéristique. Lorsque ce balai arrive sur une broche reliée au potentiel caractéristique, le relais de test tire et arrête la rotation du chercheur ou du sélecteur.

**54 - Second rôle du relais de test : neutralisation du potentiel caractéristique .**

Considérons par exemple le chercheur primaire qui vient de s'arrêter sur l'azimut d'un abonné appelant. Il faut que cet abonné ne soit plus considéré comme appelant, puisqu'il est pris en charge par ce chercheur primaire. Les autres chercheurs primaires qui peuvent atteindre cet abonné ne doivent pas pouvoir s'arrêter sur sa broche. Il faut donc neutraliser le potentiel caractéristique de l'abonné appelant.

De façon analogue, considérons le sélecteur qui s'est arrêté sur l'azimut correspondant à un sélecteur suivant disponible. Il doit neutraliser la batterie de disponibilité mise sur la broche T, à travers 400 ohms, par le sélecteur suivant, afin que les autres sélecteurs du même groupe considèrent désormais ce sélecteur suivant comme occupé.

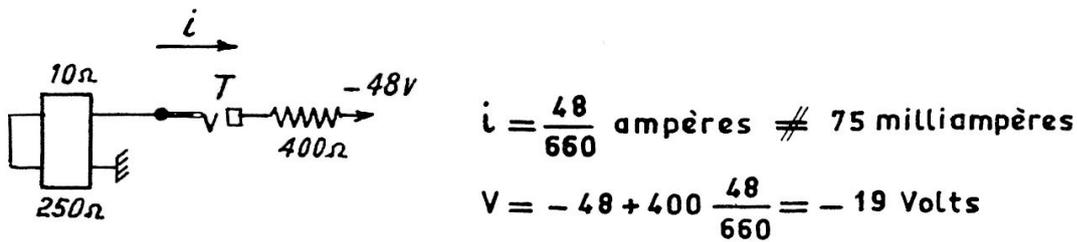


FIG. 3-3.

Pour obtenir ce résultat, le relais de test a deux enroulements, l'un de forte résistance (250 ohms par exemple), l'autre de faible résistance (10 ohms par exemple). Lors de l'attraction du relais de test, ces deux enroulements sont présentés en série. La valeur du courant qui traverse le relais, dans l'exemple du sélecteur faisant sa recherche libre, est indiquée sur la fig. 3. Nous avons également indiqué la valeur du potentiel V du point T.

En tirant, le relais de test, par un contact de travail, court-circuite (ou shunte) son enroulement de forte résistance. Dans l'exemple du sélecteur, l'enroulement de 250 ohms est shunté par une résistance de 20 ohms. Le relais se maintient, alimenté par son

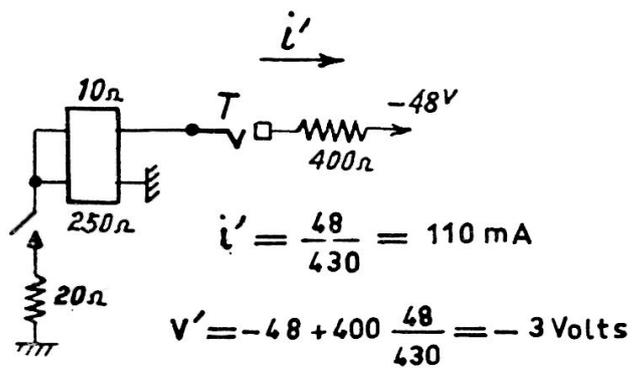


FIG. 3-4.

faible enroulement. Mais alors le potentiel de la broche T prend la valeur indiquée sur la figure 4.

Désormais la broche en question a un potentiel voisin de la terre, elle est donc marquée « occupé. » Dans le cas du chercheur primaire, la broche de l'abonné aurait également un potentiel voisin de la terre, et l'abonné ne serait plus marqué appelant.

Dans tous les cas cela veut dire qu'un autre chercheur ou sélecteur atteignant cette broche ne pourra pas s'y arrêter. L'intensité parcourant le relais de test correspondant sera trop faible (fig. 5).

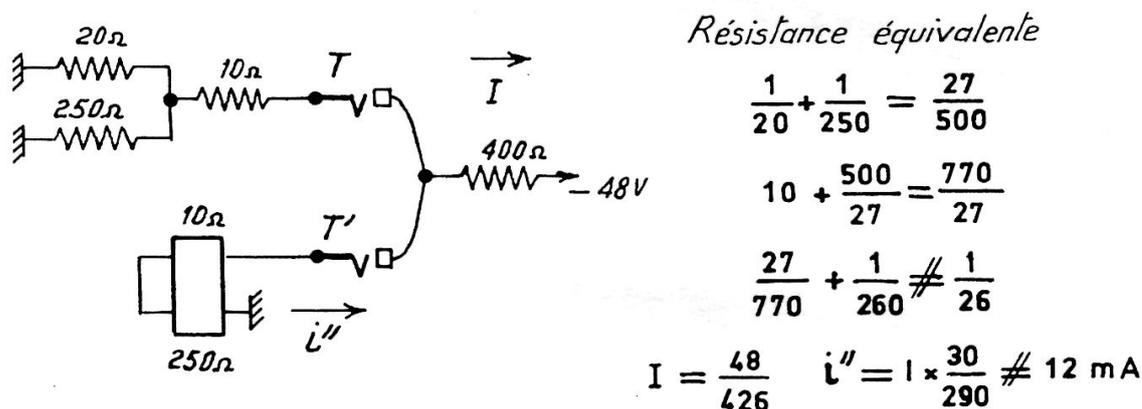


FIG. 3-5.

En effet, le relais de test tire normalement avec 75 mA (fig. 3). Il ne peut tirer avec 12 mA.

### 55 - Troisième rôle du relais de test. Cas des rencontres simultanées.

Examinons maintenant le problème qui se pose lorsque, au cours d'une recherche, deux chercheurs (ou deux sélecteurs en recherche libre), arrivent simultanément sur la même broche présentant un potentiel caractéristique. C'est le cas, par exemple, de deux chercheurs primaires arrivant simultanément sur l'azimut d'un abonné appelant. C'est également le cas de deux sélecteurs du même groupe atteignant simultanément l'azimut correspondant à un sélecteur suivant disponible. Les intensités parcourant les deux relais de test ont alors les valeurs indiquées sur la figure 6.

Dans l'exemple choisi du sélecteur, l'intensité de 45 mA peut permettre l'attraction des relais de test (qui tirent normalement avec 75 mA). Les deux relais de test tirent donc en général et arrêtent la rotation des deux sélecteurs.

Plus généralement, dans une recherche quelconque, les deux relais de test présentés simultanément peuvent tirer en parallèle. Le problème est d'interdire une double connexion de deux chercheurs primaires sur le

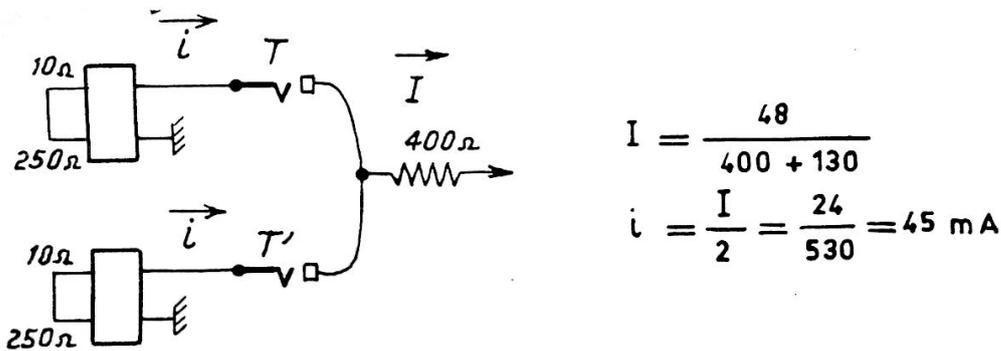


FIG. 3-6.

même abonné appelant par exemple, ou encore de deux sélecteurs du même groupe sur le même sélecteur suivant disponible.

Les deux relais de test ayant tiré, ils court-circuitent ou shuntent leur enroulement de forte résistance. Il faut leur interdire la possibilité de se maintenir en parallèle sur leur enroulement de faible résistance. Dans ce but, cet enroulement de faible résistance a un nombre d'ampères tours calculé de façon à ne pas permettre le maintien de deux relais en parallèle.

En effet l'intensité de maintien d'un relais seul est égale à 110 mA (fig. 4). La figure 7 montre que, lorsque deux relais sont en parallèle l'intensité parcourant chaque relais est de 57 mA. Il est possible de réaliser un enroulement de maintien qui permette le maintien lorsqu'il est parcouru par 110 mA, mais assure la retombée lorsqu'il est parcouru par 57 mA. Il n'était au contraire pas possible d'assurer que l'attraction du relais se fait lorsque ses deux enroulements sont parcourus par 75 mA, mais ne se fait pas lorsqu'ils sont parcourus par 45 mA.

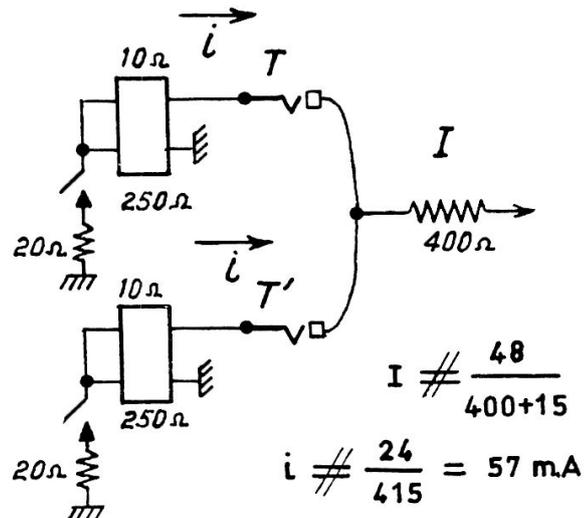


FIG. 3-7.

Ainsi, pour liquider les doubles tests, c'est-à-dire pour éviter les doubles connexions en cas de rencontre simultanée, les ampères tours de l'enroulement de faible résistance, qui est l'enroulement de maintien, doivent être calculés de façon à interdire le maintien de deux relais en parallèle.

Les deux relais, ne pouvant se maintenir en parallèle, peuvent retomber tous deux, et dans ce cas les deux chercheurs ou sélecteurs reprennent leur rotation. Il se peut aussi que, si l'un est plus rapide que l'autre par différence de construction, l'un des deux retombe avant l'autre. L'un des chercheurs reprendra sa rotation, l'autre se connectant alors à l'azimut sur lequel il est arrêté.

Dans tous les cas on évite la double connexion.

### 56 - Complément en cas de rencontres simultanées - Relais auxiliaire de test.

Tous les relais de test utilisés en R6 remplissent les différents rôles que nous venons de voir dans les paragraphes précédents, et doivent donc permettre un déroulement correct des opérations de recherche.

Cependant pour certaines recherches, et en particulier pour la recherche libre du sélecteur, on a prévu une précaution supplémentaire.

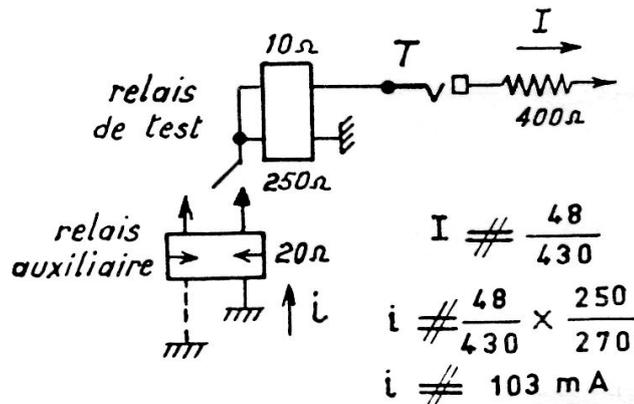


FIG. 3-8.

Supposons que, malgré le dispositif étudié au paragraphe précédent, les deux relais de test se maintiennent en parallèle. On va associer au relais de test un relais auxiliaire, représenté sur la figure 8. C'est l'enroulement de 20 ohms de ce relais qui, après attraction du relais de test, shunte l'enroulement de 250 ohms de ce dernier.

Mais ce relais auxiliaire est un relais différentiel, dont l'autre enroulement a été alimenté au préalable.

Dans le cas de test simple, l'enroulement de 20 ohms est parcouru par un courant de 103 mA (fig. 8). Le flux alors produit entraîne la retombée en différentiel du relais auxiliaire.

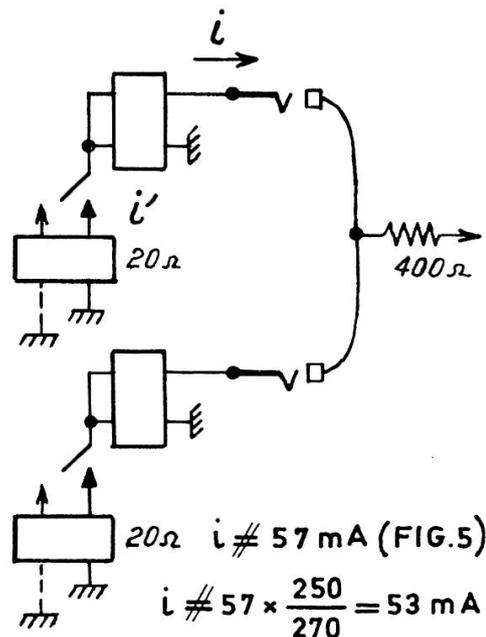


FIG. 3-9.

Dans le cas de rencontres simultanées, cet enroulement est parcouru par un courant de 53 mA (fig. 9). Les ampères tours de cet enroulement sont tels que, dans ce cas, le relais ne peut pas retomber. Le flux différentiel est en effet à peu près la moitié de ce qu'il était dans le cas de test simple.

Or nous verrons que c'est la retombée de ce relais auxiliaire qui déclenche les opérations qui suivent l'arrêt du sélecteur. Les opérations ne peuvent donc pas se poursuivre si le relais auxiliaire ne retombe pas. Nous avons ainsi une sorte de verrouillage réalisé par ce relais.

L'établissement de la communication est alors bloqué.



DEUXIÈME PARTIE

# **La chaîne urbaine R6 NI**



## CHAPITRE 4

# LA PRÉSÉLECTION

### I — CONSTITUTION DE L'ÉTAGE DE PRÉSÉLECTION

La présélection a pour but de relier l'abonné demandeur, lorsqu'il décroche, à un alimenteur associé à un enregistreur.

La présélection adoptée en R6 N1, comme d'ailleurs en R6 N2 et en R6 à enregistreurs, est la présélection à chercheurs doubles ou **chercheurs-présélecteurs**, composés de deux organes rotatifs, un chercheur primaire d'abonnés, et un présélecteur ou chercheur secondaire d'alimenteurs.

La présélection est commandée par un organe commun appelé **distributeur**, dont le rôle est d'affecter un chercheur-présélecteur à chaque appel; il se compose d'un commutateur rotatif dont les balais explorent des broches reliées à un certain nombre de chercheurs-présélecteurs, et de 7 relais.

Les abonnés sont groupés par centaine; à chaque centaine sont affectés plusieurs chercheurs d'appel à 100 directions (51 points dédoublés) qui constituent un **groupe primaire de chercheurs-présélecteurs**. Le nombre de chercheurs-présélecteurs appartenant à un groupe primaire dépend du trafic des abonnés desservis par ce groupe primaire.

Les présélecteurs sont des appareils à 25 points. Les chercheurs présélecteurs donnant accès aux mêmes 25 alimenteurs constituent un **groupe secondaire de chercheurs-présélecteurs**.

Par extension on parlera souvent de groupe primaire d'abonnés ou de groupe secondaire d'alimenteurs.

Le nombre de groupes secondaires est défini par le nombre d'alimenteurs nécessaires pour écouler le trafic des abonnés du bureau : il faudra un groupe secondaire par 25 alimenteurs.

Le nombre total de chercheurs-présélecteurs étant défini par l'ensemble des groupes primaires, le nombre de chercheurs-présélecteurs par groupe secondaire en découle immédiatement, par une simple division.

Le distributeur, pour sa recherche des chercheurs-présélecteurs, dispose d'un commutateur rotatif à 11 points. Un certain nombre de distributeurs (nombre défini par le trafic à écouler) est mis à la disposition d'un demi millier ou d'un millier d'abonnés<sup>1</sup>. Cet ensemble de 5 ou 10 groupes primaires est appelé **groupement primaire** ou groupe de distributeurs. Chaque distributeur n'a accès, dans chaque groupe primaire, qu'à deux chercheurs doubles, l'un de rang pair, l'autre de rang impair. La planche 4 schématise la disposition d'un groupement de 500 abonnés desservis par 4 distributeurs, chaque groupe primaire se composant de 8 chercheurs doubles.

Ce groupement primaire fait partie d'un **groupement de présélection** qui se compose ici de 5 000 abonnés, desservis par 200 alimenteurs<sup>2</sup>, et des chercheurs-présélecteurs correspondants. Un bureau de 10 000 lignes est en général constitué de 2 à 4 groupements de présélection.

## 2 — CONDITIONS D'EXPLOITATION

**21** - Lorsque l'abonné décroche, tous les **distributeurs du groupement primaire sont mis en marche**, sous deux conditions<sup>3</sup> :

**211** - Qu'il existe un chercheur-présélecteur disponible dans le groupe primaire du demandeur.

**212** - Qu'il existe un alimenteur disponible associé à un enregistreur disponible parmi ceux auxquels le demandeur a accès (les 200 de l'exemple précédent).

**22** - Un **distributeur s'arrête** dans sa rotation lorsqu'il arrive sur les broches d'un chercheur-présélecteur remplissant les conditions suivantes :

---

1. En R6 à enregistreur, les distributeurs sont affectés à chaque groupe primaire : il y en a deux par groupe, le premier desservant la première moitié des chercheurs du groupe, le second la seconde moitié (Planche 5).

2. Les éléments de trafic correspondant à un tel bureau sont les suivants : trafic de 1,6 minute d'occupation par abonné, probabilité de perte de 0,005 par étage de sélection.

Pour toutes les questions générales relatives à l'organisation d'un bureau automatique et à l'écoulement du trafic, se reporter au tome 1 du Cours de Téléphonie Automatique.

3. En R6 à enr. le démarrage des 2 distributeurs affectés à un Gr. Prim. n'est pas subordonné à ces conditions, qui traduisent un perfectionnement dans les circuits.

**221** - Etre disponible <sup>1</sup>.

**222** - Faire partie du groupe primaire desservant le demandeur <sup>2</sup>.

**223** - Faire partie d'un groupe secondaire ayant accès à un alimenteur libre associé à un enregistreur libre <sup>1</sup>.

**224** - Aucun autre chercheur-présélecteur du même sous-groupe secondaire n'est engagé avec un distributeur. En effet les chercheurs-présélecteurs d'un groupe secondaire sont divisés en trois sous-groupes qui ont un même fil d'occupation par rapport aux distributeurs. Il ne peut donc y avoir, dans un même groupe secondaire, plus de trois recherches secondaires simultanées, ceci afin de réduire les possibilités de rencontres simultanées <sup>3</sup>.

**225** - Aucun autre chercheur présélecteur du même groupe primaire et de même parité n'est engagé avec un distributeur. Donc dans un même groupe primaire, deux chercheurs-présélecteurs au maximum, l'un pair et l'autre impair, peuvent être connectés à des distributeurs <sup>4</sup>. Cette condition <sup>5</sup> permet d'éviter que tous les distributeurs soient connectés à des chercheurs-présélecteurs d'un même groupe primaire, ce qui d'une part augmenterait les risques de rencontres simultanées lors de la recherche de l'abonné, d'autre part ne laisserait pas de distributeur pour desservir les appels émanant d'autres groupes primaires du même groupement primaire.

**23** - Lorsque le distributeur, chargé de vérifier ces conditions, a trouvé un chercheur-présélecteur qui les remplit toutes, il s'y connecte et commande :

---

1. Cette condition existe aussi en R6 à enr.

2. Cette condition était inutile en R6 à enr. car le distributeur était affecté à un groupe primaire déterminé, donc n'avait accès qu'à des chercheurs-présélecteurs desservant le demandeur.

3. En R6 à enr. la division en trois sous-groupes n'existe pas; il ne peut donc y avoir plus d'une recherche secondaire à la fois dans un groupe secondaire. Les possibilités de rencontres simultanées sont donc très réduites : il est impossible que deux présélecteurs se présentent simultanément sur un même alimenteur, car tout alimenteur est atteint par un groupe secondaire et un seul. Cependant deux présélecteurs différents peuvent se présenter sur deux alimenteurs différents qui sont desservis par le même enregistreur, ce qui conduit à une rencontre simultanée. Cette disposition du R6 à enr. n'élimine donc pas totalement les rencontres simultanées et a l'inconvénient de ralentir l'écoulement du trafic en ne permettant qu'une recherche secondaire par groupe secondaire.

4. Lorsque deux distributeurs se seront connectés à deux chercheurs-présélecteurs du groupe primaire, et s'il n'y a pas d'appel dans les autres groupes primaires du groupement primaire, les autres distributeurs du groupement primaire s'arrêtent.

5. Cette condition est inutile en R6 à enr. car deux distributeurs sont affectés à un groupe primaire déterminé et ne permettent donc que 2 recherches primaires simultanées.

— **d'abord la rotation du présélecteur**, qui s'arrête lorsqu'il rencontre un alimenteur disponible associé à un enregistreur disponible,

— **ensuite la rotation d'un chercheur d'appel**, qui s'arrête lorsqu'il rencontre un abonné appelant.

**24** - Le premier des deux chercheurs du groupe primaire qui atteint l'abonné desservira l'appel; l'autre et les deux distributeurs se libéreront.

### **3 — LES CIRCUITS**

Ces circuits sont rassemblés sur le même schéma, dans l'atlas de planches, au numéro du joncteur d'abonné (580 609).

**31 - Joncteur d'abonné** (schéma 580609), propre à chaque ligne d'abonné, et comprenant un relais d'appel A, un relais de coupure C et un compteur.

Ce joncteur est relié :

— au répartiteur d'entrée et aux bancs des connecteurs de la centaine à laquelle appartient l'abonné par les fils A, B et T,

— aux bancs des chercheurs du groupe primaire desservant la centaine de l'abonné par les fils AP, BP, TP et CrP,

— à l'équipement commun au groupe primaire par les fils f et m.

**32 - Chercheur-présélecteur** (schéma 480146), comprenant deux commutateurs rotatifs (RP, chercheur d'appel et RS présélecteur), un relais 1 de liaison aux distributeurs et un relais 2 de connexion. Le commutateur RS a 25 points et 4 balais (A, B, T et C). Il n'a pas de position de repos. Le chercheur RP est un commutateur à 51 points et 8 balais, utilisé en commutateur à 100 directions (balais A, B, T et C). Il existe en outre dans chaque centaine un chercheur spécial utilisé non seulement pour les communications normales, mais en outre pour l'essai des relais d'appel et de coupure et la recherche des faux appels. Ce chercheur comporte 3 relais et 14 balais.

**33 - Distributeur** (schéma 681681), comprenant les 7 relais utilisés pendant la présélection et le commutateur rotatif RD qui recherche les chercheurs

présélecteurs. Ce commutateur a 11 points et 2 balais (O et P). Il n'a pas de position de repos.

**34 - Équipement commun de groupe primaire**, comprenant pour 100 abonnés un relais de faute F, un relais de démarrage M et deux relais pilotes C1 et C2 interdisant le démarrage des distributeurs lorsqu'aucun chercheur-présélecteur du groupe primaire n'est disponible. Tous les chercheurs pairs sont reliés à C2 et tous les chercheurs impairs à C1.

**35 - Équipement commun du groupement primaire**, comprenant un relais d'occupation O qui interdit le démarrage des distributeurs du groupement lorsqu'il ne reste aucun alimenteur libre associé à un enregistreur libre (occupation totale).

**36 - Équipement commun de groupe secondaire**, comprenant un relais d'occupation OG présenté sur un fil de chaîne vers les alimenteurs et les enregistreurs. Ce relais retombe lorsqu'il n'y a plus d'alimenteur libre associé à un enregistreur libre dans le groupe secondaire (occupation du groupe).

**37 - Équipement d'occupation totale**, commun à un groupement de présélection (voir § 1 de ce chapitre), comprenant le relais OT, qui retombe lorsque tous les relais OG sont au repos. Le repos de OT commande alors l'attraction de O de chaque groupement primaire.

#### 4 — FONCTIONNEMENT DE LA PRÉSÉLECTION

**41 - Démarrage du distributeur** (planche 6).

**411 - Le décrochage de l'abonné entraîne l'attraction de son relais d'appel A** : relais A, rC1, fil A, boucle de l'abonné, fil B, rC2, terre <sup>1</sup>.

---

1. rC1 signifie contact 1 du relais C au repos; de même rA3 signifie contact 3 du relais A au travail.

Le relais A :

— caractérise l'abonné appelant en présentant une batterie à travers 1 000 ohms sur les broches Tp des chercheurs primaires (broche Tp, tA3, enroulements de A et C, batterie),

— fait tirer le **relais M de démarrage** du groupe primaire (terre, tA2, rC8, relais M, batterie).

**412** - Le relais M fait tirer le **relais C1** à condition (voir § 211) qu'il existe au moins un chercheur impair disponible (batterie, relais C1, tM1, point de multiplage a1 et la terre au r21 des chercheurs disponibles).

De même le relais C2 tire s'il existe au moins un chercheur pair disponible.

**413** - L'attraction de l'un des relais C1 ou C2, ou des deux à la fois, met une terre sur le point de multiplage vers l'équipement du groupement primaire.

**414** - Si le **relais O d'occupation totale** du groupement primaire est au repos (donc s'il existe au moins un alimenteur libre associé à un enregistreur libre parmi ceux auxquels a accès l'abonné) cette terre est amenée au point de multiplage où sont raccordés les distributeurs du groupement primaire (voir § 212).

**415** - Les distributeurs disponibles ont leur relais 2 qui vient au travail (batt., rel. 2, enroulement de 1 500 ohms de 2, rupteur rD2, r42, r63, point de multiplage, rO1 ou O2, point de multiplage, tC1 ou tC2, terre).

#### **42 - Recherche par le distributeur d'un chercheur-présélecteur utilisable** (planche 7).

**421** - Le relais 2 du distributeur ferme le circuit de RD qui vient au travail (batterie, RD, rupteur rD1, r61, r45, t22, r11).

RD ouvre alors ses rupteurs rD1 et rD2; il retombe en faisant un pas, et 2 retombe (rD2). Lorsque les rupteurs sont rétablis au repos, 2 tire et RD vient à nouveau au travail; le cycle d'avance de RD se poursuit en pas-à-pas, à la recherche d'un chercheur double.

L'arrêt est commandé par la **double attraction des relais 1 et 3** du distributeur.

**422** - Le **relais 1** tire s'il trouve une batterie sur la broche O. Cette batterie est mise par le travail Og1, Og2 ou Og3 du relais Og d'occupation

du G. S., donc s'il y a au moins un alimenteur libre associé à un enregistreur libre dans le groupe secondaire (voir § 223).

Mais la présence de la batterie par le travail de Og n'est pas suffisante (voir § 224). En effet lorsque 1 tire, il établit son travail 12 qui court-circuite l'enroulement de 950 ohms de 1; le potentiel de la broche O est alors ramené à une valeur voisine de la terre : d'un côté les 5 ohms de maintien de 1 à la terre, de l'autre la batterie au travail de Og, à travers 400 ohms.

Nous avons étudié dans les généralités (chapitre 3) le fonctionnement des relais de test.

On peut dire que le fait d'abaisser le potentiel de la broche O, donc du point de multiplage du travail Og1, rend indisponible les chercheurs doubles du sous-groupe secondaire correspondant, ou, plus simplement, porte **l'occupation sur le sous-groupe secondaire**.

Les deux conditions à l'attraction du relais 1 sont donc d'abord l'existence d'au moins un alimenteur libre associé à un enregistreur libre dans le groupe secondaire (présence d'une batterie par le travail Og), ensuite qu'aucun autre chercheur-présélecteur du même sous-groupe secondaire ne soit déjà connecté à un distributeur (pas de shunt de 5 ohms interdisant l'attraction du relais 1)<sup>1</sup>.

#### 423 - Le relais 3 tire si :

— le chercheur double est libre (repos 24) (voir § 221),

— le chercheur double appartient à un groupe primaire dans lequel un abonné est appelant ( $tM1$  ou  $tM2$  selon la parité du chercheur double dans le G. P.) (voir § 222).

— aucun autre chercheur double de même parité dans le même G. P. n'est connecté à un distributeur (voir § 225). Dans ce cas en effet, et de façon analogue à ce qui se passe au paragraphe 422, l'autre distributeur a court-circuité par  $t32$  les 950 ohms de son relais 3 et empêche donc le relais 3 du nouveau distributeur de tirer (le potentiel de la broche P se trouve abaissé à une valeur voisine de la terre).

Les chercheurs primaires de même parité du groupe primaire sont donc rendus indisponibles; on porte **l'occupation sur la moitié du groupe primaire**.

---

1. En résumé, le potentiel de fil d'occupation partiel est donc :

— batterie à travers 400 ohms s'il y a au moins un alimenteur libre associé à un enregistreur libre,  
— isolé s'il n'y a plus d'alimenteur libre associé à un enregistreur libre,  
— potentiel voisin de la terre (5 ohms) si un chercheur présélecteur du sous groupe est déjà associé à un distributeur.

**424** - L'attraction du relais 3, en court-circuitant par  $t_{32}$  ses 950 ohms, augmente l'intensité qui passe dans l'enroulement de 50 ohms du **relais 1 du chercheur-présélecteur qui tire alors.**

Ce relais connecte au distributeur les fils nécessaires au chercheur-présélecteur (RP, TP, M, TS, RS). L'emploi de ce relais 1 de liaison au distributeur permet de n'équiper le chercheur du distributeur que de deux balais (O et P), nécessaires à la recherche elle-même. Les autres fils sortant du distributeur vers les chercheurs-présélecteurs sont multiplés et le choix entre les différents chercheurs doubles se fait par O et P uniquement.

**425** - L'attraction du relais 3, en court-circuitant par 32 ses 950 ohms, augmente également l'intensité qui passe dans l'enroulement de 400 ohms du relais C1 de l'équipement du groupe primaire. Ce relais tombe alors en différentiel. Il en résulte que, lorsque deux distributeurs se seront connectés à deux chercheurs de parité différente dans le même groupe primaire, les deux relais C1 et C2 seront au repos, en différentiel, et **les autres distributeurs du groupement primaire s'arrêteront donc** (sauf si un appel est en instance dans un autre groupe primaire du groupement primaire (Cf. § 225, note 4).

**426** - Remarquons qu'il est impossible que deux distributeurs cherchent à s'arrêter sur le même chercheur double, car un chercheur double déterminé ne peut être atteint que par un distributeur déterminé et un seul (Cf. § 1). Cela n'empêche pas qu'il puisse y avoir des rencontres simultanées lors de cette recherche, si deux distributeurs cherchent à s'arrêter sur deux chercheurs doubles soit de même parité dans le même G. P., soit du même sous-groupe secondaire. Dans ce cas les deux relais 1 ou les deux relais 3 tirent en parallèle, mais ne peuvent se maintenir en parallèle sur leurs enroulements de 5 ohms dont les ampères-tours sont calculés dans ce but. Les deux relais retombent alors et les distributeurs reprennent leur rotation. Il peut aussi se faire qu'un des deux relais soit plus lent à la retombée que l'autre; le distributeur correspondant peut alors rester connecté au chercheur double, l'autre distributeur reprenant sa rotation, et l'autre chercheur double restant libre. Cette liquidation des rencontres simultanées a été étudiée dans la 1<sup>re</sup> partie (chapitre 3).

**427** - Lorsque les relais 1 et 3 ont tiré, la **rotation de RD est arrêtée** (11 et 31) et le relais 4 tire ( $t_{11}$  et  $t_{31}$ ), marquant la fin de cette phase de la présélection. Le relais 4 est retardé à l'attraction de façon à ne pas tirer dès l'attraction de 1 et 3, afin de laisser un temps suffisant pour liquider les rencontres simultanées (§ 426).

**43 - Recherche d'un alimenteur libre associé à un enregistreur libre par le chercheur-présélecteur désigné (planche 8).**

**431** - L'attraction de 4 ferme le circuit de RS (*t*43) qui part en vibreur à la recherche d'un alimenteur disponible associé à un enregistreur disponible. Cet ensemble est caractérisé par une batterie à travers 400 ohms sur la broche T.

Le **relais 5 de test** tire alors, arrêtant RS par 51. Par 52, l'enroulement de 250 ohms du relais 5 est shunté par les 20 ohms du relais 2, ce qui a deux conséquences (§ 432 et 433).

**432** - Le potentiel de la broche T est abaissé (20 + 60 ohms à la terre, 400 ohms à la batterie), ce qui **porte l'occupation sur l'alimenteur et l'enregistreur associé**. En effet un autre chercheur double ne pourra s'arrêter sur le même alimenteur (ce qui pourrait se produire puisque 3 recherches secondaires simultanées sont possibles dans le même groupe secondaire) car le relais 5 est shunté par les 80 ohms précédents. De même un autre chercheur double ne pourra s'arrêter sur un autre alimenteur associé au même enregistreur, la résistance de 400 ohms se trouvant, dans l'enregistreur, commune à tous les alimenteurs associés à cet enregistreur.

Si deux chercheurs-présélecteurs arrivent ensemble sur le même alimenteur, ou sur deux alimenteurs différents associés au même enregistreur, les deux relais 5 tirent, mais ne peuvent se maintenir en parallèle par leur enroulement de 5 ohms. Ils retombent alors, soit tous les deux, soit l'un d'entre eux au moins, évitant ainsi une double connexion, car le présélecteur RS repart en rotation si le relais 5 retombe (*r*51).

**433** - Le **relais 2**, alimenté sur son deuxième enroulement, **retombe en différentiel**. De ce fait (contact 23), la terre à travers 5 ohms est supprimée sur la broche O, ce qui **libère le sous-groupe secondaire**; un autre distributeur peut dès lors prendre un autre chercheur double du sous-groupe secondaire; l'indisponibilité du sous-groupe est donc portée du début à la fin de la recherche secondaire. Le relais 1 retombe (23) et 4 se maintient par *r*23.

**434** - La **retombée de 2 marque la fin de la recherche secondaire**. Retombant en différentiel, 2 retombe lentement (les ampères tours de l'enroulement de 20 ohms ne permettent pas une retombée rapide de 2), donc laisse le temps de liquider les rencontres simultanées (§ 432). On ne poursuivra les opérations que lorsqu'on sera sûr qu'il n'y a pas de double connexion.

**44 - Recherche de l'abonné appelant par le chercheur double**  
(planche 9).

**441** - La retombée du relais 2 (*r21*), les relais 4 et 5 étant au travail (*t43* et *t51*), ferme le circuit de RP, qui part en trembleur à la recherche de l'abonné appelant. Lorsque le chercheur primaire passe sur la broche T d'un tel abonné (1 000 ohms à la batterie), le **relais 7 de test** tire (broche Tp, *t12*, point de multiplage Tp, *t53*, deux enroulements du relais 7, *r24*, *t44*). Par 71 il arrête RP.

**442** - Par 72 il court-circuite son enroulement de 300 ohms abaissant le potentiel de la broche Tp, **effaçant ainsi l'appel de l'abonné** : le potentiel des broches Tp de cet abonné sur les différents chercheurs primaires se trouve dès lors voisin de la terre, donc un autre chercheur primaire qui passe sur la broche Tp de cet abonné ne fera pas tirer le relais 7 du distributeur qui lui est associé.

Si les deux chercheurs doubles du même groupe primaire (un de chaque parité, voir § 225) arrivent ensemble sur les broches Tp respectives du même abonné appelant, les deux relais 7 des distributeurs correspondants tireront en parallèle, mais ne pourront se maintenir en parallèle par leur enroulement de 60 ohms. Comme pour les cas de rencontres simultanées déjà vus, les deux relais 7, ou l'un d'entre eux, retomberont, évitant ainsi les doubles connexions.

**443** - En court-circuitant son enroulement de 300 ohms, le relais permet également **l'attraction du relais C de l'abonné sur le fil Tp, le relais A se préparant un chemin de maintien en série.**

L'attraction du relais C déconnecte le relais A du fil *a* de l'abonné, et la terre du fil *b* (C1 et C2). La boucle de l'abonné est prolongée sans dérivation vers le chercheur double.

**444** - En outre l'attraction de C provoque la **retombée de M**, s'il n'y a pas d'autre appel en instance dans la centaine (*tC3* ouvert). Par M1 ou M2, M ouvre le chemin d'attraction du relais 1 du second chercheur-présélecteur du groupe primaire qui a pu se connecter à un distributeur (Cf. § 225), en série avec le relais 3 du distributeur associé. La retombée de ces relais libère les deux appareils.

Si toutefois il y a d'autres appels dans la centaine, M sera maintenu par les joncteurs des abonnés décrochés, et le second chercheur, de parité différente, continuera à rechercher ces abonnés.

**445** - Par le travail 71 le relais 7 alimente le relais 6. Celui-ci est retardé à l'attraction pour laisser le temps de liquider les rencontres simultanées (§ 442).

**45 - Fin de la présélection - Connexion de l'abonné à l'alimenteur** (planche 10).

Le relais 6 tirant prépare son maintien par *t62*.

**451** - Par *t64*, il met une terre sur le fil M vers le chercheur double, faisant tirer le relais 2 de ce chercheur, tout en maintenant le relais 1 dont les deux enroulements se trouvent alimentés. Le relais 2 :

**452** - prolonge les fils A, B, et CRP de l'abonné vers l'alimenteur (*t25*, *t26*, *t27*), faisant tirer le relais 1 d'alimentation du demandeur sur la boucle de celui-ci,

**453** - par 23, se maintient sur le fil Ts et l'alimenteur. Dans cet alimenteur (Schéma 680.180) en effet, l'attraction du relais 1 sur la boucle du demandeur entraîne l'attraction du relais 2 (*t11*) qui, par 22 met une terre fondamentale sur le fil Ts, maintenant ainsi le relais 2 du chercheur double par son enroulement de 2 200 ohms alimenté entre terre et batterie.

**454** - par 22 prépare la terre de 60 ohms qui maintient sur le fil Tp les relais A et C de l'abonné pendant la conversation. Remarquons que l'enroulement différentiel de 60 ohms de 2 est alimenté, mais le premier enroulement de 2 200 ohms est parcouru par une intensité telle que le relais 2 ne retombe pas en différentiel.

**455** - par 24, coupe l'alimentation en série de 1 du chercheur et de 3 du distributeur :

1 se maintient pour le moment par son second enroulement,

3 en retombant libère le distributeur; *r31* coupe 4 qui fait retomber les autres relais (42, 43 et 44); la retombée du relais 6 supprime la terre sur le fil M et le relais 1 retombe dans le chercheur double.

La retombée de 4 précédant celle de 6, pendant un court instant RD est alimenté (*t61*, *r43*) et fait donc un pas. Ceci permet, en cas de faible trafic, de répartir les appels sur les différents chercheurs-présélecteurs.

**Pour la suite de la communication, la situation sera donc la suivante :**  
**boucle de l'abonné maintenant 1 de l'alimenteur,**  
**1 de l'alimenteur maintenant 2 de l'alimenteur,**  
**2 de l'alimenteur maintenant 2 du chercheur double par le fil Ts,**  
**2 du chercheur double maintenant A et C du demandeur par le fil Tp.**

**46 - En résumé :** le rôle des relais de chacun des relais du distributeur est le suivant :

- 2, relais de prise,
- 4, fin de recherche du chercheur-présélecteur par le distributeur,
- 6, commande de connexion,
- 1, relais de test dans la recherche du chercheur-présélecteur, vérifiant les conditions du côté secondaire,
- 3, relais de test dans la recherche du chercheur-présélecteur, vérifiant les conditions du côté primaire et la disponibilité,
- 5, relais de test dans la recherche secondaire,
- 7, relais de test dans la recherche primaire.

## LA RÉCEPTION DES IMPULSIONS

### I — PRISE DU PREMIER SÉLECTEUR-ALIMENTEUR ET DE L'ENREGISTREUR (fig. 1)

**11** - Un **enregistreur** (Schéma 881003) dessert 8 à 10 alimenteurs qui lui sont associés par les fils multiplés suivants :

O occupation	R rotation
F frotteurs	T test
IE impulsions entrantes	C contrôle
IS impulsions sortantes	Cr compteur
M maintien	Cm comptage multiple

auxquels il faut ajouter les 8 fils de chaîne particuliers aux alimenteurs, et les 20 fils de contrôle des premiers sélecteurs.

L'alimenteur est rigidement relié à un premier sélecteur.

Le premier sélecteur se compose d'un commutateur rotatif à 51 points et 10 balais, utilisé en commutateur à 100 directions. Il peut accéder à 20 faisceaux de lignes au maximum, y compris les deux faisceaux affectés aux renvois des faux-appels, et au renvoi des combinaisons numériques inexistantes.

**12** - Nous avons vu au cours de la présélection que la disponibilité d'un alimenteur associé à un enregistreur se caractérisait par :

— la présence d'une terre sur le fil de chaîne du groupe secondaire dont il fait partie (*t*31 dans l'enregistreur),

— la présence d'une batterie de disponibilité sur les broches T de l'alimenteur vers les chercheurs doubles du groupe secondaire.

Nous avons vu également que le relais 1 de l'alimenteur vient au travail sur la boucle de l'abonné demandeur, faisant tirer le relais 2, qui

par la terre au travail 22 maintient sur le fil T le chercheur-présélecteur (relais 2) et l'équipement de l'abonné (relais A et C).

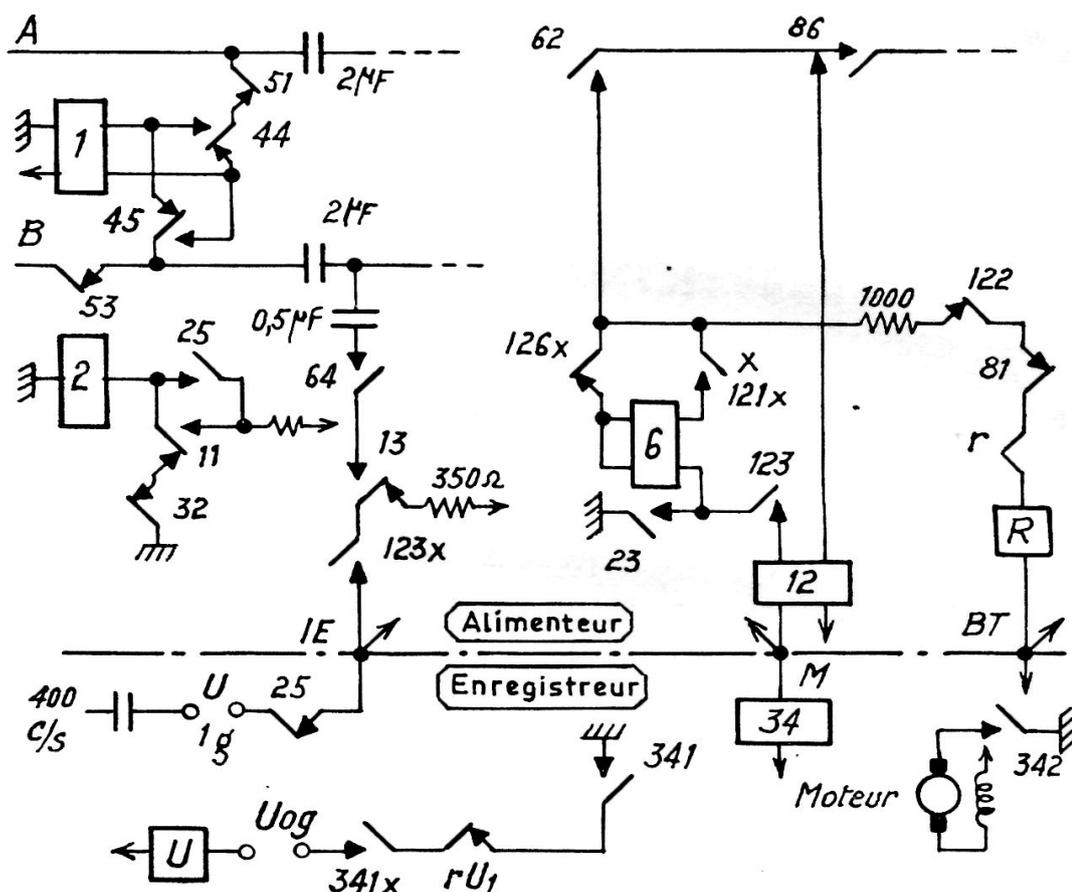


FIG. 5-1. — Prise de l'enregistreur.

13 - Le relais 2 de l'alimenteur se colle indépendamment du  $t_{11}$  par son  $t_{25}$ ; par  $t_{23}$  le relais 6 vient au travail, (terre,  $t_{23}$ , 190 ohms de 6,  $r_{126x}$ , 1 000 ohms,  $r_{122}$ ,  $r_{81}$ , électro du 1<sup>er</sup> sélecteur qui reste au repos, et batterie dans l'orienteur sur le fil BT). Le relais 12 tire ensuite, en série avec 6 qui se maintient (batterie, 600 ohms de 12,  $r_{86}$ ,  $t_{62}$ ,  $r_{126x}$ , 190 ohms de 6, terre 23). Le relais 34 de prise de l'enregistreur s'excite alors sur le fil M, en série avec l'enroulement de 500 ohms de 12 (terre,  $t_{123}$ , 500 ohms de 12, fil M, relais 34 à la batterie).

Le relais 34 établit les terres fondamentales 341 et 342 mettant en marche le moteur individuel de l'enregistreur et faisant passer le pas-à-pas U, qui sert de combineur, en position 1.

En position 1 la tonalité d'invitation à transmettre est envoyée à l'abonné.

## 2 — RÉCEPTION DES IMPULSIONS

**21** - Nous supposons que l'enregistreur est employé dans un réseau dont les abonnés ont **six caractères PQMCDU** : le préfixe PQ et les quatre chiffres MCDU.

La position 1 de U correspond à la réception du premier chiffre P.

La planche 11. représente la partie de l'enregistreur qui intervient dans la réception des impulsions : les relais 1, 2 et 3 et les commutateurs P, Q, M, C, D, U qui sont chargés d'enregistrer les chiffres correspondants, le dernier U servant en outre de combineur pendant la réception des chiffres précédents : c'est ce commutateur U qui orientera les différents trains d'impulsions sur les commutateurs successifs.

**22** - L'abonné numérotant, le **relais 1 de l'alimenteur va battre** au rythme du cadran. Le **relais 2** de l'alimenteur se maintient par son retard à chaque impulsion de rupture pendant laquelle il est court-circuité : c'est un **relais de garde**.

**Dans l'enregistreur**, chaque retombée de 1 de l'alimenteur fait tirer le **relais 1** par le fil IE, le *r31*, le plot 1 de la couronne *a* de U, le repos *rp2* de l'électro P.

Le relais 1 :

— par *t11* se colle à travers 3500 ohms,

— par *t12* fait tirer le relais 3 en série avec le second enroulement de 1.

Le relais 3 par *t31* se colle sur le chemin d'attraction de 1 (qui se maintient par *t11*) et par 34 ouvre son chemin d'attraction. De plus par 32 le **relais 2 de commutation** vient au travail et se colle par *t21* et son second enroulement.

**23** - A la fin de l'impulsion de rupture, 1 tire dans l'alimenteur et supprime la batterie sur le fil IE : 1 retombe donc dans l'enregistreur. Par *r11* et *t33*, l'électro P tire. Lorsque cet électro a tiré il ouvre son repos *rp2*, coupant le chemin de maintien de 3. La retombée de 3, en ouvrant *t33*, fait alors retomber **P qui avance d'un pas**. En outre *r33* court-circuite le relais 2 de commutation.

**24** - A la seconde impulsion de rupture, les opérations se reproduisent :

Attraction de 1 qui se colle ( $t_{11}$ ) et fait tirer 3 ( $t_{12}$ ). Par  $t_{31}$  collage de 3.

Par  $t_{32}$  réalimentation du relais 2 de commutation qui se maintenait (retardé par court-circuit).

A la fin de cette seconde impulsion 1 retombe, P tire, ouvre son repos  $rp_2$ ; 3 retombe, fait retomber P ( $t_{33}$ ) qui avance d'un second pas. Le relais de commutation 2 est court-circuité à nouveau ( $r_{33}$ ).

Les impulsions successives sont reçues de cette façon, faisant chacune faire un pas au commutateur P.

**25 - A la fin du train**, pendant l'intervalle séparant deux trains, le relais 2 de commutation épuise son retard et retombe.

Or, à l'attraction de 2 lors de la première impulsion du train, l'électro du commutateur U s'était excité par  $t_{24}$ . Pendant la durée du train il était resté armé et à la retombée de 2, **U retombe, avançant ainsi en position 2.**

En position 2 l'enregistreur reçoit le second chiffre sur le commutateur Q de façon analogue à la réception du 1<sup>er</sup> chiffre sur le commutateur P.

A la fin du second train U passe de 2 en 3 par la retombée du relais 2 de commutation. Par U 3 à 7  $i$ ,  $rU_1$  et la terre 341, U passe en trembleur les positions 3 à 7 et arrive donc en 8<sup>1</sup>.

Les chiffres M, C, D sont reçus respectivement en position 8, 9 et 10 du commutateur U. Pour M et C une légère différence existe entre le chemin d'attraction de 1 à la 1<sup>re</sup> impulsion et aux impulsions suivantes du train. (Pour M par exemple, les chemins sont les suivants :

1<sup>re</sup> impulsion :  $r_{31}$ ,  $M_0h$ ,  $U_8a$ ,  $rm_2$  et terre 341,

impulsions suivantes :  $r_{31}$ ,  $t_{23}$ ,  $U_8a$ ,  $rm_2$  et terre 341, le relais 2 de commutation ayant tiré à la 1<sup>re</sup> impulsion).

**26 - A la fin de la réception de D**, le commutateur U passe donc de 10 en 11. La réception du chiffre d'unité se fera alors sur U lui-même, de façon analogue à la réception des autres chiffres sur les commutateurs correspondants. U a donc d'abord un rôle de combineur de réception, puis celui de commutateur d'enregistrement.

A la fin du train d'unité  $u$ , U sera arrêté sur l'azimut  $11 + u$ .

## 27 - Dispositif correcteur d'impulsions .

**271 -** Supposons que, par suite d'un mauvais réglage du cadran,

---

1. Les positions 3 à 7 sont prévues pour une utilisation différente de l'enregistreur que nous étudions, rappelons-le, dans le cas de réception de 6 chiffres P Q M C D U (§ 21).

ou surtout des caractéristiques de transmission de la ligne d'abonné, l'impulsion de rupture soit très courte, juste suffisante pour faire tirer le relais 1 de l'enregistreur. En nous reportant aux paragraphes 22 et 23, nous voyons que 1 a tiré, il se colle par 12 en série avec 3 qui tirera donc aussi. 3 tirant et se collant par 31, 1 retombe, n'étant plus alimenté par IE (impulsion supposée courte).

On peut donc dire que 1, avant de retomber avec l'impulsion, a vérifié que 3 a eu le temps de tirer. L'avance du pas-à-pas est dès lors assurée : attraction de P par  $t33$  et  $r11$ , puis retombée de 3 ( $rp2$ ) et P retombe faisant un pas ( $t33$  ouvert).

**272** - Si au contraire l'impulsion de rupture est longue, donc l'impulsion de fermeture courte, 1 tirera ainsi que 3 et ils resteront au travail pendant la durée de l'impulsion de rupture. 1 d'ailleurs reste alimenté sur IE par  $t11$  et 3500 ohms, donc est peu alimenté et prêt à retomber.

Dès le début de l'impulsion de fermeture, la batterie sur IE est supprimée, 1 retombe. Dès lors 1 ne peut retirer, sur la nouvelle impulsion de fermeture : le  $t31$  est établi et 1 n'a pas de chemin d'attraction, et ceci avant que l'avance du commutateur soit assurée. En effet, la retombée de 1, suivant immédiatement le début de l'impulsion de fermeture, entraîne ( $r11$ ) l'attraction de P puis ( $rp2$  ouvert) la retombée de 3. Alors d'une part ( $t33$  ouvert) P retombe et avance d'un pas, d'autre part ( $r31$ ) 1 peut tirer sur l'impulsion de rupture qui est déjà commencée.

**273** - Nous voyons donc que ce dispositif assure la réception correcte d'un train d'impulsions dont le **rapport d'impulsions est incorrect**, sous la réserve bien évidente que les relais 1 de l'alimenteur et de l'enregistreur, relais rapides, puissent suivre les impulsions.

En revanche un cadran dont la **vitesse est incorrecte** peut donner lieu à des fausses réceptions : soit, s'il est trop lent, retombée du relais de commutation au milieu du train, soit, s'il est trop rapide, non-réception d'impulsions (si le commutateur ne peut suivre la cadence par exemple).

## **28 - En résumé :**

Les commutateurs P Q M C D sont arrêtés sur l'azimut de même rang que le chiffre correspondant envoyé par l'abonné; le commutateur U est arrêté sur l'azimut  $11 + u$ ,  $u$  étant le chiffre d'unité envoyé par l'abonné.

## CHAPITRE 6

# TRADUCTION

## I<sup>re</sup> partie - Généralités Mise en place du traducteur

### I — ROLE DE LA TRADUCTION

#### 11 - Préfixe. Sélections d'acheminement.

Considérons tout d'abord un bureau automatique à 10 000 lignes, sans liaison avec d'autres bureaux. Pour permettre l'établissement d'une communication entre deux abonnés, il suffit d'une numérotation à 4 chiffres M, C, D et U. Les 4 chiffres envoyés par le demandeur peuvent commander directement les étages de sélection successifs : sélecteurs de millier, de centaine et connecteur chargé des sélections de dizaine et d'unité. Ces 4 chiffres peuvent aussi être reçus dans un enregistreur qui mettra ensuite en place les sélecteurs.

Considérons maintenant un réseau composé de plusieurs bureaux. Il faut dès lors affecter à chaque bureau un préfixe caractéristique. Ce préfixe peut n'avoir qu'un chiffre, mais sera composé de deux chiffres si l'on prévoit que le réseau se composera de 10 bureaux ou plus, et de 3 chiffres si l'on prévoit 100 bureaux ou plus.

A ce préfixe envoyé par l'abonné demandeur, il faut faire correspondre des sélections qui permettront d'atteindre le bureau du demandé. Ces sélections seront appelées **sélections d'acheminement**, par opposition aux **sélections numériques** à l'intérieur du bureau à 10 000 lignes.

**12 - Constitution d'un réseau à plusieurs bureaux.**

Considérons par exemple le réseau de la figure 1, très simple, composé d'un bureau de banlieue B de peu de capacité, et de deux bureaux urbains A et C. Le bureau A étant éloigné de B, le trafic étant faible entre ces deux bureaux, il n'est pas économique d'établir des liaisons directes entre eux : ces liaisons seraient peu nombreuses et auraient un mauvais rendement (Cf. *Cours de Téléphonie Automatique — Généralités et Système Strowger*, de MM. ROUVIÈRE et BLANCHARD).

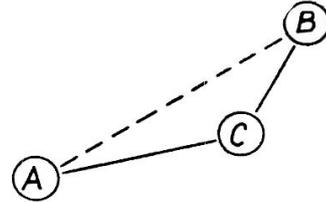


FIG. 6-1.

Dans les réseaux à plusieurs bureaux, de nombreux cas analogues se posent : pour des raisons économiques ou géographiques il est intéressant de prévoir que les appels entre certains bureaux transiteront par d'autres bureaux au lieu d'être acheminés directement.

Supposons que les préfixes de ces bureaux soient 4 pour A, 6 pour B et 7 pour C.

Comment allons nous prévoir toutes les différentes communications entre deux abonnés d'un tel réseau ?

**13 - Cas de la communication locale ou d'une liaison directe.**

Considérons un appel émanant d'un abonné de B à destination d'un autre abonné de B : *6 m c d u*, 6 2731 par exemple. Le diagramme d'une telle communication peut être celui de la figure 2, où les niveaux des différents sélecteurs sont indiqués entre parenthèses.

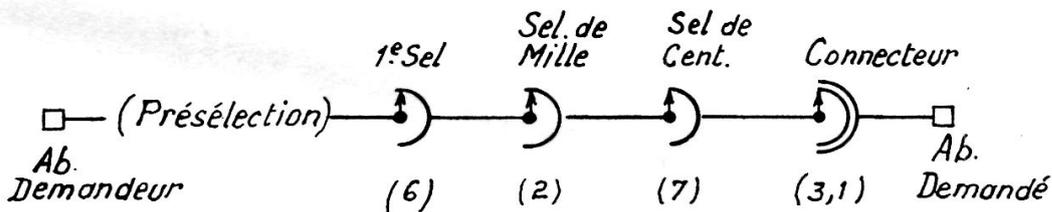


FIG. 6-2.

Si nous considérons de façon analogue une communication émanant d'un abonné de C à destination du même abonné 6 2731 de B, nous aurons le diagramme de la figure 3.

Dans ces deux cas nous pouvons considérer que le préfixe 6 envoyé par le demandeur sert à mettre en place le premier sélecteur, sélecteur d'acheminement, de façon identique à ce qui se passe pour une sélection numérique.

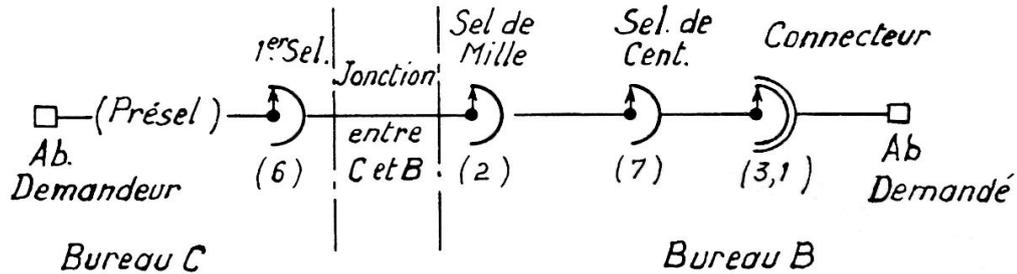


FIG. 6-3.

#### 14 - Cas de la communication utilisant un transit.

Considérons maintenant une communication de A vers B. Pour acheminer cet appel, nous devons mettre successivement en place le premier sélecteur d'acheminement du bureau A et un sélecteur « de transit » du bureau C, puisque nous avons supposé qu'il n'y a pas de liaison directe de A vers B. Or nous ne disposons pour cela que du seul préfixe 6. Si nous voulions mettre en place les deux sélecteurs d'acheminement en question en utilisant directement le préfixe, comme dans les deux cas précédents, il nous faudrait un préfixe à 2 chiffres, 26 par exemple (fig. 4).

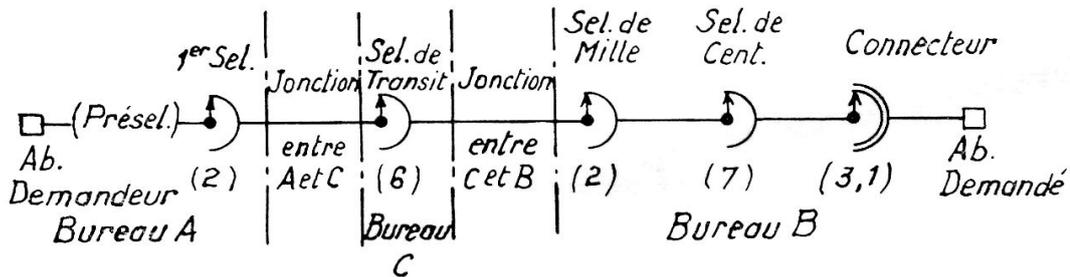


FIG. 6-4.

Il faudrait donc que le préfixe caractérisant le bureau B dépende du bureau de départ (6 dans certains cas, 26 dans d'autres). Cette solution conduirait à une situation inextricable.

## 15 - Nécessité de la traduction .

Par cet exemple simplifié à l'extrême, nous voyons bien qu'il est nécessaire d'introduire une indépendance entre le préfixe et les sélections d'acheminement permettant d'atteindre le bureau correspondant.

Dans des grands réseaux dépassant quelques bureaux, on trouve de nombreux exemples du même type que celui que nous venons de voir. De plus l'évolution du trafic avec le temps, l'accroissement du nombre d'abonnés du bureau B par exemple, peut rendre économique la création d'une liaison directe entre A et B. Il faudra alors, toujours avec le même préfixe 6, modifier les sélections d'acheminement.

En outre, comme nous le verrons ultérieurement (3<sup>e</sup> partie), la possibilité d'établir des communications interurbaines automatiques rend encore plus nécessaire cette indépendance entre le préfixe et les sélections d'acheminement nécessaires pour atteindre le bureau demandé.

**C'est le rôle de la traduction que de permettre une souplesse dans la correspondance entre préfixe et acheminement à suivre, acheminement qui dépend de conditions économiques, géographiques ou autres, alors que le préfixe, lui, ne doit dépendre que du bureau demandé.**

## 2 — LE TRADUCTEUR

**21 -** Le traducteur permettra donc, à partir d'un préfixe reçu, de commander des sélections d'acheminement dont le nombre est déterminé par le nombre de sélecteurs d'acheminement nécessaires et dont les niveaux sont définis par les différents sélecteurs d'acheminement traversés.

Dans un bureau de départ déterminé, la traduction varie avec le préfixe demandé.

Pour un préfixe demandé donné, la traduction varie avec le bureau de départ.

Les traducteurs de ces différents bureaux seront d'un type uniforme et la traduction correspondant à chaque préfixe sera déterminée par un ou plusieurs répartiteurs faciles à modifier. De simples modifications de câblage permettront ensuite de tenir compte des modifications intérieures dans le réseau : nouveau bureau mis en service, création ou suppression de liaisons directes, etc.

## **22 - Traducteurs à chercheurs et traducteurs à relais .**

Dans le système R6, comme d'ailleurs dans les systèmes électromécaniques classiques, il y a deux sortes de traducteurs : les traducteurs à chercheurs et les traducteurs à relais. Les traducteurs à chercheurs sont relativement lents et à chaque enregistreur est associé un traducteur. Les traducteurs à relais sont rapides (quelques centaines de millisecondes) et sont des organes communs à plusieurs enregistreurs.

## **23 - Principes généraux de fonctionnement .**

A chaque préfixe est affecté un azimut du chercheur traducteur (ou un relais du traducteur à relais).

La première phase de la traduction consistera à amener le traducteur sur l'azimut correspondant au préfixe reçu (ou à faire tirer le relais correspondant au préfixe reçu).

La deuxième phase de la traduction permettra de donner à l'enregistreur les ordres nécessaires (nombre de sélections d'acheminement, niveau de chacune d'elles, et éventuellement d'autres ordres), en utilisant les broches de l'azimut sur lequel le chercheur traducteur s'est arrêté (ou les contacts du relais affecté au préfixe dans le traducteur à relais).

## **3 — LA TRADUCTION DANS L'ENREGISTREUR URBAIN DU R6 N1**

Le traducteur utilisé dans l'enregistreur urbain R6 N1 est du type à chercheur. Nous avons donc un enregistreur-traducteur (schéma 881003).

Le chercheur traducteur ayant 51 azimuts, on pourrait éventuellement affecter 2 chercheurs à chaque enregistreur si le nombre de préfixes dépassait 49 (un azimut est affecté aux faux appels et un autre aux combinaisons inexistantes).

Nous ne décrivons dans ce chapitre que la 1<sup>re</sup> phase de la traduction : mise en place du traducteur sur l'azimut correspondant au préfixe reçu. En effet, la suite de la traduction ne peut se séparer du fonctionnement des sélections successives et sera étudiée dans le chapitre suivant.

## **31 - Orientation du traducteur - Généralités .**

En général, le préfixe à 2 chiffres suffit pour déterminer l'acheminement d'un appel vers le centre automatique d'arrivée.

Parfois même le 1<sup>er</sup> chiffre du préfixe suffit.

Cependant dans des réseaux complexes, les abonnés dotés d'un même préfixe sont parfois desservis par différents sous-centres ou satellites. Les abonnés d'un même sous-centre ont alors le même chiffre de mille. Il faut dans ce cas connaître non seulement le préfixe mais aussi le chiffre de mille pour déterminer l'acheminement.

**L'orientation du traducteur se fera donc suivant les cas par 1, 2 ou 3 chiffres.**

Le schéma 881053 résume les différents cas de câblage du traducteur.

Un azimut du traducteur peut ainsi correspondre :

— soit au premier caractère seul, ou même à plusieurs valeurs différentes du premier caractère;

— soit à une ou deux combinaisons quelconques des deux premiers caractères (c'est-à-dire à un ou deux préfixes différents);

— soit à une combinaison quelconque des trois premiers caractères (préfixe et chiffre de mille) ou à plusieurs combinaisons différentes se distinguant les unes des autres par le 3<sup>e</sup> caractère.

Dans un but de simplification des câblages, des restrictions sont apportées aux possibilités offertes par le 3<sup>e</sup> cas ci-dessus. Les différentes valeurs du chiffre de mille qui, associées à un même préfixe, peuvent correspondre à une même position du traducteur ne peuvent être que :

— ou bien deux valeurs consécutives (par exemple 5 et 6);

— ou bien cinq valeurs consécutives (par exemple 8, 9, 0, 1 et 2);

— ou bien l'ensemble des valeurs résultant de la superposition de deux des possibilités précédentes (par exemple 2, 3, 5 et 6 ou encore 5, 6, 8, 9, 0, 1 et 2).

Les éléments mis en jeu pour l'orientation du traducteur sont :

— les commutateurs P, Q et M qui ont enregistré les caractères à traduire;

— le chercheur traducteur à 51 points T et ses couronnes O1 à 4, ayant accès à 61 fils de marquage d'orientation destinés à matérialiser les combinaisons utilisées ;

— un répartiteur d'orientation entre les couronnes de P, Q et M d'une part et de T d'autre part;

— le combineur de sélections S (positions 1, 2 et 3);

— les relais 7, 8 et 26 de l'enregistreur;

— le relais F2 du traducteur.

Ce sont les liaisons établies dans le répartiteur d'orientation qui déterminent l'affectation d'un azimut à une ou plusieurs combinaisons de 1, 2 ou 3 premiers caractères.

### 32 - Orientation du traducteur par 2 caractères (planche 12).

Supposons, à titre d'exemple, que le préfixe envoyé soit 23; dès la réception du premier caractère, la retombée du relais de commutation 2 provoque l'attraction et le collage du relais F2 des traducteurs (non représenté sur la planche 12), et la connexion des balais de traducteur.

A la fin de la réception du 2<sup>e</sup> caractère, nous avons vu que le combineur U passe en position 8. Par S0c et U8g le combineur S passe en 1. L'électro du traducteur T vient au travail par r71, r82, r262, S1e et la terre; la rotation de T se fait en trembleur.

Supposons que l'azimut 4 soit affecté au préfixe 23. Cela se traduit au répartiteur d'orientation par le câblage représenté en trait plein sur la planche 12, entre l'azimut 2 de Pb et l'azimut 4 de O1 et entre l'azimut 3 de Qb et l'azimut 4 de O2.

Lorsque le traducteur arrive sur l'azimut 4, les balais O1 et O2 établissent un chemin **d'attraction du relais 7** par r265 et S1a et la couronne Qb (ou par 500 ohms et la couronne Qb).

Par 71 la rotation de T est arrêtée et **8 vient au travail**, 8 se colle par t81x et coupe définitivement en 82 le chemin de T; l'ouverture de r81x entraîne la retombée de 7. Enfin par t82, S passe de 1 en 4 (par r262, S1e et S2e, puis par S3e). **L'attraction de 8 caractérise donc la fin de l'orientation.**

### 33 - Orientation du traducteur par 1 caractère (planche 12).

Supposons que l'azimut 2 du traducteur soit affecté aux préfixes ayant comme premier chiffre 4. Cela se traduit au répartiteur d'orientation par le câblage représenté en pointillés, entre l'azimut 4 de Pb et l'azimut 2 de O1 et entre la broche V et l'azimut 2 de O2.

L'orientation se déroule exactement comme dans le cas précédent. Dès que le traducteur arrivera sur l'azimut 2, 7 tirera, indépendamment de la couronne Qb.

### 34 - Orientation du traducteur par 3 caractères

Supposons que l'azimut 3 du traducteur soit affecté au préfixe 32 et au millier 1, et que l'azimut 5 soit affecté au préfixe 32, millier 2. Les câblages

correspondants à ces deux azimuts sont représentés par un trait discontinu : l'azimut 3 de *Pb* est relié aux azimuts 3 et 5 de *O1*, les azimuts 3 et 5 de *O2* sont reliés à *Qc* (et non plus à *Qb*), et enfin les azimuts 3 et 5 de *O3* (ou *O4*) sont reliés respectivement aux azimuts 1 et 2 d'une couronne de *M* (*Mb* à *Mf*).

**341** - Le début de la mise en place du traducteur est identique au cas d'orientation par 2 caractères; lorsque le traducteur arrive sur l'azimut 3, le **relais 7 tire**, mais cette fois **en série avec le relais 26** (couronne *Qc*). Le traducteur s'arrête donc (71) mais **8 ne tire pas à cause de l'attraction de 26** (262). Le traducteur est arrêté provisoirement en attendant la réception du chiffre de mille. 26 se colle par 261x, et 7 se maintient par *S1a* et 500 ohms (*r265* ouvert).

**342** - Lorsque le chiffre de mille est reçu, *V* passe de 8 en 9. Par *S1c* et *U9g* le combineur *S* passe en 2. Coupé en *S1a* 7 retombe alors, et *S* passe en 3 (terre, *S2e*, *t262*, *r74* et *S2c*).

Dans la position 3 de *S*, et 7 étant retombé, *T* retrouve un chemin d'attraction (*r71*, *r82*, et *S3e*) et **le traducteur reprend sa rotation**.

Si nous supposons que le demandeur a numéroté 322, lorsque le traducteur arrive sur l'azimut 5, le relais 7 tire de nouveau (*S3a*, *t264*, câblage du répartiteur d'orientation).

*T* s'arrête et le relais 8 de fin d'orientation tire, et *S* passe en 4 de façon analogue à ce qui se passe au § 32.

**35** - Donc la fin de l'orientation de traduction est caractérisée par le collage du relais 8, et l'arrivée de *RS* en 4.

## CHAPITRE 7

# TRADUCTION

## 2<sup>e</sup> partie - **Commande des sélections**

### 1 — GÉNÉRALITÉS

Le traducteur est donc arrêté sur l'azimut correspondant au préfixe reçu du demandeur. **Le combineur RS est en 4.**

Les balais et couronnes O1 à O4 ont servi à l'orientation du traducteur. Le câblage des autres broches de l'azimut d'arrêt doit permettre de déterminer l'acheminement de la communication vers l'abonné demandé, c'est-à-dire de déterminer le nombre de sélections à réaliser et le nombre d'impulsions à envoyer pour chacune de ces sélections (sauf pour la première, toujours réalisée par marquage direct du premier sélecteur par le traducteur).

A partir d'un numéro à six caractères, le traducteur peut provoquer la totalité ou une partie des opérations suivantes :

- orientation du premier sélecteur par marquage direct;
- envoi de chiffres préliminaires (chiffres traduits) au nombre de trois au maximum, au moyen d'un combineur-envoyeur E;
- retransmission de la totalité ou d'une partie des six chiffres reçus (chiffres non traduits) au moyen de l'envoyeur E;
- envoi du tarif au taxeur par l'envoyeur E.

On peut employer comme chiffres préliminaires soit des chiffres fixés une fois pour toutes pour chaque azimut par le câblage d'un répartiteur de traduction, soit certains des premiers chiffres du numéro demandé. Dans ce dernier cas on peut donc, par une même position du traducteur,

## COMMANDE DES SÉLECTIONS

définir plusieurs acheminements différenciés par exemple par l'envoi du chiffre de mille comme l'un des chiffres préliminaires <sup>1</sup>.

Les diverses combinaisons possibles sont réalisées par le câblage des broches Ch, D, T1, T2, T3, CO, C1 et C2 du traducteur, à travers le répartiteur de traduction :

— le câblage de la broche CO détermine la mise en place du premier sélecteur par marquage à l'aide de 20 fils de contrôle entre l'enregistreur et le premier sélecteur;

— le câblage des broches T1, T2, T3 détermine le nombre de chiffres traduits à envoyer et la valeur de ces chiffres;

— le câblage de la broche Ch détermine le nombre de chiffres non traduits à renvoyer (de 0 à 6);

— le câblage des broches C1 et C2 détermine la taxe à envoyer au taxeur;

— la broche D de discrimination n'est utilisée que dans des cas particuliers que nous n'examinerons pas dans le présent cours.

Ces diverses broches peuvent être reliées à travers le répartiteur de traduction soit aux fils de contrôle vers les premiers sélecteurs, soit à des broches des commutateurs P, Q, M, C, D, U, E et S.

Le tableau ci-dessous résume les positions de RS et les balais du traducteur intervenant pour chaque opération effectuée par l'enregistreur.

POSITION DE RS	FONCTION	COURONNE DES TRADUCTEURS
4	Orientation du 1 <sup>er</sup> sélecteur	CO
6	Envoi du 1 <sup>er</sup> chiffre traduit	T 1
7	— 2 <sup>e</sup> —	T 2
8	— 3 <sup>e</sup> —	T 3
15	Envoi de P	Ch
16	— Q	(définit
17	— M	le premier
18	— C	des chiffres
19	— D	à envoyer)
20	— U	
21	Envoi d'indication de taxe	C1

1. Dans ce cas le chiffre de mille pourrait être utilisé plusieurs fois : comme chiffre préliminaire, puis comme chiffre non traduit.

Il serait très long de décrire tous les câblages possibles et les combinaisons qu'ils permettent.

Nous nous bornerons à étudier un cas en détail, en indiquant au passage les modifications qu'il faudrait apporter au câblage pour réaliser d'autres combinaisons.

Nous étudierons, à titre d'exemple, le cas où l'acheminement de la communication vers l'abonné 42 65-73 nécessite, après orientation du premier sélecteur par marquage, l'envoi de deux « chiffres » préliminaires 3 et 12, puis la retransmission des quatre derniers caractères du numéro (65-73)

Nous étudierons en même temps l'envoi de la taxe à appliquer qui sera supposée égale à six unités.

Le diagramme d'une telle communication est représenté figure 1. Les niveaux des sélecteurs sont indiqués entre parenthèses.

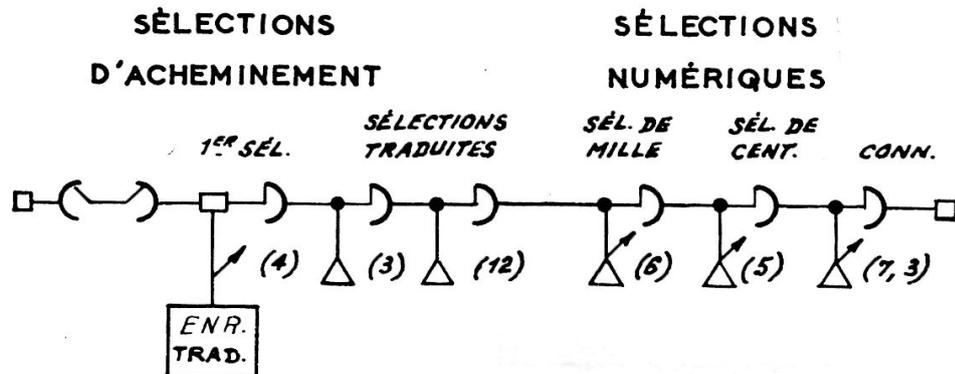


FIG. 7-1.

## 2 — ORIENTATION DU PREMIER SÉLECTEUR (planche 13)

C'est le traducteur lui-même qui remplit, pour le premier sélecteur, la fonction d'orienteur. L'orientation du sélecteur se fait au moyen de l'un des 20 fils de contrôle, du balai CO du traducteur et des relais 21 de test, 23 de rencontres simultanées et 5 de fin de sélection. En outre le relais 8 de l'alimenteur établit la connexion des fils A, B, T et Cr en fin de sélection.

### 21 - Orientation du premier sélecteur.

Dès que le combineur S arrive en 4 après l'orientation du traducteur,

une terre est mise sur le fil R à travers le repos 211 de manière à faire tourner le premier sélecteur.

Lorsque ce sélecteur arrive sur un azimut correspondant au fil de contrôle désigné par le traducteur et à une jonction disponible, la batterie de disponibilité du fil de test est reportée sur le fil T vers l'enregistreur, puis par S4c sur le fil C, la couronne et le fil de contrôle, la couronne et le balai CO du traducteur, les deux enroulements du relais 21, le travail 81x, le travail 342 et la terre.

Le relais 21 s'excite, coupant en 211 le chemin de l'électro R du sélecteur (fil R). D'autre part le relais 23, dont l'enroulement de 1 500 ohms était excité dès la prise de l'enregistreur (*t*342), a son enroulement de 20 ohms mis en série par le travail 213 avec les 10 ohms du relais 21.

Le potentiel du fil de test de la jonction prise est abaissé (terre à travers 20 ohms du relais 23 et 10 ohms du relais 21).

Le relais 23 retombe donc en différentiel, à moins qu'il n'y ait rencontre simultanée.

D'autre part le relais 21 se maintient par son enroulement de 10 ohms, à moins qu'il n'y ait rencontre simultanée.

S'il y a rencontre simultanée, 23 reste au travail et 21 ne peut se maintenir. La rotation du sélecteur reprend.

La chute de 23 caractérise donc la fin de l'orientation du premier sélecteur.

## **22 - Passage en position de sélection suivante - Connexion .**

Le repos 231 (et *t* 211) provoque la venue au travail du relais 8, relais de connexion dans l'alimenteur, qui se colle par *t*84.

Ce relais 8 met par 83 une terre d'occupation sur le fil T et sur le fil C, mettant en court-circuit le relais 21 qui retombe. Le relais 23 se réattire alors (suppression du flux antagoniste).

D'autre part le relais 8 de l'alimenteur place en 84 une terre sur le fil F vers l'enregistreur, qui par S4e et le travail 231, provoque l'attraction du relais 5 de l'enregistreur.

Par le travail 51 et le fil F, S passe de 4 en 5. Puis 5 retombe, coupé en S4e, et S passe de 5 en 6 par le repos 51 et S5e.

On remarquera qu'il n'est pas possible d'utiliser directement le chiffre de mille pour orienter le premier sélecteur (comme on pouvait le faire avec l'enregistreur-traducteur à numérotation complémentaire du R6 à enregistreur type Lille par exemple).

On peut cependant utiliser le premier sélecteur comme sélecteur de mille local en affectant à chaque millier un azimut du traducteur.

Enfin, par 85 le fil B est connecté au fil IS de l'enregistreur; par 86 le fil A est connecté, à travers le relais 6, à la terre 23. Ceci conduit à la prise du sélecteur suivant.

### 3 — SÉLECTIONS TRADUITES (planche 14)

#### 31 - Début des opérations .

L'arrivée du combineur S en 6 marque donc la fin de la première sélection.

Chaque sélection traduite se traduira, dans l'enregistreur, par l'envoi d'un train d'impulsions dont le nombre est défini par le traducteur. Cet envoi mettra en jeu le **pas-à-pas E d'envoi**, qui est normalement au repos avant que commence l'envoi.

D'autre part, ce train d'impulsions est destiné à l'orienteur du sélecteur chargé de la sélection traduite. Ce sélecteur a été pris à la fin de la première sélection (§ 22 ci-dessus) et, lorsque l'orienteur sera prêt à recevoir les impulsions, il enverra à l'enregistreur le **signal d'invitation à transmettre** : terre sur le fil B, donc sur IS vers l'enregistreur.

Le relais 25 de l'enregistreur tire alors : terre IS et E0c; 28 reste au repos, car il n'est pas assez alimenté à travers les 4000 ohms de 25.

Le relais 29 tire ensuite (253) en série avec S qui reste au repos. E passe alors en 1 (*t*252, *t*293, *r*281) par la came I1 <sup>1</sup>.

#### 32 - Envoi des impulsions à l'orienteur .

Ensuite, toujours par la came I1, E continue à progresser (Ee 1 à 10, et Ef 11 à 18, *r*62, *t*343). Pendant ce temps la came I2 envoie sur le fil IS (par Ec 1 à 10 et Ed 11 à 18, *r*61), les impulsions de batterie.

Ainsi le nombre de pas franchis par E permet de compter les impulsions envoyées sur le fil IS. Comme E a fait un premier pas (du repos en position 1) sans qu'on envoie en même temps une impulsion sur IS, **l'arrivée de E en position  $n + 1$  correspond à l'envoi de  $n$  impulsions.**

La raison pour laquelle E fait ainsi un premier pas est la suivante :

L'envoi des impulsions doit commencer lorsque le relais 25 a tiré. D'autre part, les cames I1 et I2 battent en synchronisme depuis que l'enre-

---

1. Les cames I1 et I2 sont entraînées par le moteur mis en marche dès la prise de l'enregistreur. Ce sont des interrupteurs synchrones battant à la cadence 50/50.

gisteur est pris. Si l'attraction de 25 connectait directement I1 au commutateur E et I2 au fil IS (par exemple en utilisant des contacts de travail de 25), on risquerait de connecter les cames pendant leur période de fermeture. On aurait alors une première impulsion tronquée, puisqu'elle ne durerait que pendant la fin de la période de fermeture des cames I1 et I2.

Or l'impulsion sur IS doit, dans l'orienteur, faire progresser également un commutateur, par l'intermédiaire d'un relais présenté par l'orienteur sur le fil IS. Les temps d'attraction de ce commutateur et de E sont presque sûrement différents, soit par construction, soit surtout parce que le commutateur de l'orienteur est commandé par un relais dont le temps de fonctionnement intervient.

Si la connexion de I1 et I2 s'est faite à la fin de la période de fermeture, aucun des deux commutateurs n'aura le temps d'attirer son armature; mais si la connexion a lieu à un moment de la période de fermeture des cames, tel que l'impulsion tronquée qui reste a le temps de faire progresser un des commutateurs, E par exemple, mais pas l'autre, nous avons une fausse sélection puisqu'un décalage d'une impulsion se produira.

Il faut donc s'arranger pour que la connexion des cames I1 et I2 se fasse dans une période d'ouverture de ces cames. Pour cela on se sert du premier pas de E. La connexion des cames est en effet réalisée par l'arrivée de E en position 1. Comme E est lui-même commandé par la came I1, l'arrivée de E en 1 correspond au début de l'ouverture de I1 (E avance à la retombée). Quant au moment où E est présenté sur I1 pour faire ce pas, il n'a pas d'importance : si par exemple E est présenté au cours de la période de fermeture de I1, il peut tirer, puis retomber sans avoir encliqueté sa roue à rochet, donc sans progresser. Ce qui est certain c'est qu'après ce premier pas, le pas suivant de E et l'envoi de la première impulsion sur IS seront effectués en utilisant une période complète de fermeture de I1 et I2.

### 33 - Arrêt de l'envoi :

Dans l'exemple étudié, nous avons supposé que le niveau à atteindre dans cette première sélection traduite était le niveau 3. Il faudra donc arrêter l'envoi lorsque E arrivera en 4.

Pour cela nous disposons du **relais 6**, placé à la batterie derrière deux couronnes *Ea* et *Eb* de E.

D'autre part le balai T1 du traducteur est à la terre puisque le combineur RS est en 6 (S6c).

Pour obtenir le résultat cherché il suffit de connecter, à travers le répartiteur de traduction, l'azimut 4 de *Ea* à la broche T1 de l'azimut du traducteur.

Lorsque E arrive en 4, 6 tire donc, se colle (*t63*) et coupe par 61 l'envoi des impulsions.

Un « chiffre traduit » peut ainsi être un nombre quelconque entre 1 et 18, correspondant aux azimuts 2 à 19 de *Ea* et *Eb*.

### 34 - Retour de E au repos .

Par 66, 5 tire.

Par 62, E est alimenté à travers son contact *rE*, et va donc en vibreur jusqu'en 19 (*Ee* 1 à 10 et *Ee* 11 à 18).

Par T1 et E19*f*, E passe en 20.

En 20, 6 retombe en court-circuit. Remarquons que I2 n'est plus relié au fil IS (*Ec*1 à 10 et *Ed* 11 à 18) et que le repos 61 peut donc être rétabli.

A son tour 5 retombe après avoir épuisé son retard.

Après la retombée lente de 6 (court-circuit) et de 5, E passe de 20 à 22 par I1 (*Ef* 20 *d* 21, *rb*2 et *r64*).

Le retour de E en position de repos 22 est donc retardé, ce qui permet, dans certains cas d'exploitation, différents de celui de l'exemple que nous étudions, d'introduire un temps mort entre l'envoi de deux chiffres successifs.

Enfin le combineur S passe de 6 en 7 par la came I1 et E21.

Donc finalement E est en 0, S en 7 à la fin de l'envoi du 1<sup>er</sup> chiffre traduit.

### 35 - Second chiffre traduit .

Le premier chiffre étant reçu dans l'orienteur, celui-ci met alors en place le sélecteur par marquage, puis le sélecteur prolonge les fils vers le sélecteur suivant. Celui-ci est alors pris et lorsque l'orienteur est prêt il met la terre d'invitation à transmettre sur le fil B. 25 tire et le cycle de E recommence. Comme S est en 7, c'est le balai T2 qui commande l'attraction de 6, de façon analogue à T1 pour l'envoi du 1<sup>er</sup> chiffre traduit. Comme nous avons supposé que nous devions atteindre le niveau 12 dans cette troisième sélection d'acheminement, la broche T2 est reliée à l'azimut 13 de *Eb*.

L'envoi du second chiffre traduit se déroule donc de la même manière que l'envoi du 1<sup>er</sup> chiffre.

### 36 - Passage des positions inutilisées pour l'envoi de chiffre traduit.

A la fin de cet envoi, quand RE revient au repos en 21 et 22, RS passe de 7 en 8, comme précédemment de 6 en 7, par Eb 21 et I1.

Dans l'exemple que nous étudions, il y a 3 sélections d'acheminement, donc pas d'envoi d'un 3<sup>e</sup> chiffre traduit. La position 8 doit donc être franchie sans envoi. Pour cela **la broche T3 est reliée au plot S.**

A la fin de la sélection faite par le 3<sup>e</sup> sélecteur d'acheminement, dont l'orienteur a reçu le 2<sup>e</sup> chiffre traduit (12 impulsions), le sélecteur de mille est pris.

Lorsque son orienteur est prêt, il met une terre d'invitation à transmettre sur le fil B, et 25 tire, comme précédemment.

Par 253 et la broche S, S passe alors de 8 en 9.

### 37 - Conclusion.

En résumé, le nombre et la valeur des chiffres traduits à émettre sont déterminés par le câblage des broches T1, T2 et T3.

Pour émettre le chiffre  $n$ , il faut relier cette broche à l'azimut  $n + 1$  de E.

Pour ne pas émettre l'un des trois chiffres, il faut relier la broche correspondante au plot S.

Enfin nous avons dit que l'on peut utiliser, comme chiffre traduit, l'un quelconque des chiffres Q, M ou C du numéro demandé. Dans ce cas la broche T1, T2 ou T3 doit être reliée non pas directement à une broche de l'expéditeur E, mais à l'un des plots  $t$ ,  $t'$  ou  $t''$  qui, par les bancs  $Qa$ ,  $Ma$  ou  $Ca$ , marque sur l'expéditeur E la position d'arrêt de l'émission. Une précaution doit toutefois être prise pour que l'émission ne commence pas avant que le ou les chiffres à utiliser comme chiffres traduits soient effectivement reçus dans les commutateurs Q, M ou C. Nous n'entrerons pas dans le détail.

A la fin du dernier train d'impulsions de sélection traduite le combineur S passe en 9, soit par E21b s'il y a eu trois chiffres préliminaires, soit par le fil S s'il y a eu moins de trois chiffres préliminaires. L'expéditeur E revient en 0.

Nous laisserons de côté les positions 9 à 14 de S utilisées dans des cas particuliers et que S franchit ainsi :

Par S9a, ou S9e, S passe de 9 en 10.

Par  $t253$ ,  $r333$ , S10a,  $t342$ , S passe de 10 en 11.

En 11, le relais 10x s'attire par S11b et se colle par 102x.

Par la came I1, le repos 281, le travail 104x, le repos 212, S avance en pas-à-pas jusqu'au moment où l'attraction de 21 l'arrêtera.

#### 4 — SÉLECTIONS NUMÉRIQUES (planche 14)

**41** - Nous venons de voir que le relais 10x, venu au travail en 11, est collé, permettant (*t* 104x) à S d'avancer en pas-à-pas par la came I1.

D'autre part, par construction, l'enregistreur peut renvoyer chacun de six chiffres PQMCDU dans une position bien déterminée de S : le chiffre P en 15, Q en 16, U en 20.

La première question qui se pose est d'arrêter S dans la position d'envoi du premier chiffre à renvoyer. Ce chiffre est M dans l'exemple que nous étudions puisque le sélecteur de mille est situé directement après les 3 sélecteurs d'acheminement mis en place au chapitre précédent. Dans d'autres cas, cela peut être un autre des six chiffres; en particulier, comme nous le verrons dans la 3<sup>e</sup> partie, on retransmet en général les 6 chiffres dans une communication interurbaine automatique régionale. De toute façon tous les chiffres suivant ce premier chiffre seront tous envoyés successivement, comme nous le verrons plus loin.

#### **42 - Arrêt de S sur la position d'envoi du premier chiffre .**

Pour arrêter S nous disposons du **relais 21**. Ce relais était le relais d'arrêt de la première sélection. Depuis que 10x est au travail il n'est plus connecté à la broche CO, mais, par 101x, à la broche Ch du traducteur.

Lorsque le relais 21 vient au travail, il arrête par 212 la progression de S.

Le problème est donc de faire tirer 21 dans la position convenable de S.

Pour cela il suffit de connecter la **broche Ch du traducteur** à l'azimut convenable de la couronne Sg qui est reliée à la batterie (azimut 17 de Sg dans notre exemple).

Lorsque S arrive en 17, le relais 21 tire donc et se colle par 213, et S s'arrête en 17.

### 43 - Déclenchement de l'envoi.

De même que pour l'envoi des chiffres traduits, l'envoi de chacun des six chiffres numériques sera déclenché par l'**invitation à transmettre** (terre sur fil B) émise par l'orienteur du sélecteur correspondant. Nous avons vu (§ 36 et 37 précédents) que cette terre d'invitation à transmettre (dans l'exemple que nous avons choisi elle est donnée par l'orienteur du sélecteur de mille) a permis à 25 de tirer, donc a permis de passer les positions de sélection traduite (6, 7 ou 8) non utilisées (la position 8 dans notre exemple).

Nous arrivons donc en position d'envoi du 1<sup>er</sup> chiffre avec 25 au travail.

Si ce chiffre est P ou Q, cela ne pose pas de problème car nous sommes certains que ces deux chiffres ont déjà été reçus dans l'enregistreur, sans quoi le traducteur n'aurait pu se mettre en place et les sélections commencer.

En revanche si le premier chiffre à envoyer est M, C, D ou U, comme dans notre exemple, **il est nécessaire de s'assurer que ce chiffre est reçu.**

S'il ne l'était pas, il faudrait l'attendre pour commencer l'envoi.

Pour obtenir ce résultat nous allons tout d'abord **court-circuiter 25** si le chiffre correspondant à l'envoi à faire n'est pas encore reçu : en effet si S est en 17 (envoi de M), U doit avoir dépassé la position 8 (position de réception de M, qui est quittée à la retombée du relais de commutation 2 à la fin du train de mille).

De même si nous sommes en position 18 de S (envoi de C), U doit avoir dépassé la position 9, si nous sommes en S 19, U doit avoir dépassé 10 et si nous sommes en S 20, U doit avoir dépassé 11.

Si nous reprenons notre exemple, nous voyons donc qu'en arrivant en position 17 de S et si M n'est pas complètement reçu, 25 est court-circuité entre la terre d'invitation à transmettre de IS et le chemin U8g, S17b et terre 342.

Cependant nous arrivons en 17 avec 25 au travail. La retombée de 25 en court-circuit est forcément lente, et nous risquons pendant ce temps de déclencher l'envoi.

C'est pour éviter ce risque d'envoi prématuré que le relais 28 est introduit. En effet le chemin de court-circuit de 25 est un chemin d'**attraction de 28** qui tire immédiatement et sans retard dès que nous arrivons en 17, précédant la lente retombée de 25.

Dès lors 28 coupe par 281 le chemin du premier pas de E et évite le déclenchement de l'envoi.

Si au contraire le chiffre de mille est reçu, le chemin U8g S17b n'est pas établi (U est au moins en 9) et 28 reste au repos, 25 au travail.

#### 44 - Envoi du premier chiffre .

En résumé le premier pas de E est fait par la came I1 si deux conditions sont réalisées :

— 21 au travail (*t212*), donc si S est bien arrivé dans la position d'envoi définie par la couronne Ch,

— 25 au travail (*t252*) et 28 au repos (*r281*), donc si le chiffre correspondant est bien reçu dans l'enregistreur.

Alors E fait un premier pas par I1.

A partir de la position 1 de E, d'une part E continue à avancer par I1 (E 1 à 10 *e* et 11 à 18 *f*), d'autre part I2 met des batteries sur le fil IS, comme pour l'envoi d'un chiffre traduit.

L'arrêt de l'envoi se fera également par attraction du relais 6. Comme nous avons vu que l'arrivée de E en position  $n + 1$  correspond à l'envoi de  $n$  impulsions, il suffit, pour envoyer un des chiffres P, Q, M, C ou D, de relier l'azimut  $n$  des couronnes **Pa, Qa, Ma, Ca ou Da**, à l'azimut  $n + 1$  des couronnes **Ea ou Eb**. Pour le chiffre U, reçu sur le second quart de tour du pas-à-pas U, il faut relier l'azimut  $11 + n$  (de la couronne *Ud*) à l'azimut  $n + 1$  de **Ea et Eb**.

Pour reprendre notre exemple, l'azimut 6 de **Ma** est par construction relié à l'azimut 7 de **Ea**. Donc lorsque E arrive sur l'azimut 7, 6 impulsions ayant été envoyées, 6 tire (*E7a, M6a, S17f, terre 243*) et arrête l'envoi des impulsions.

La fin du demi tour de E se fait comme pour l'envoi d'un chiffre traduit, et S passe de 17 en 18 lorsque E passe en 21.

#### 45 - Envoi des chiffres suivants.

E revenant au repos, l'envoi du chiffre suivant pourra se faire à deux conditions :

— que l'orienteur suivant (du sélecteur de centaine dans notre exemple) soit prêt et mette sur le fil B (donc sur IS) une terre d'invitation à transmettre,

— que le relais 25, prêt à tirer sur cette terre, ne soit pas court-circuité par le chemin, vu au paragraphe 43, de vérification de réception du chiffre à envoyer.

Lorsque ces deux conditions sont réalisées, E repart en rotation pour l'envoi du chiffre suivant.

Nous voyons donc que l'enregistreur enverra systématiquement et dans l'ordre les chiffres numériques suivant le premier qui, lui, a été désigné par le câblage de la couronne Ch.

### 5 — INDICATION DE LA TAXE (planche 14)

Lorsque, après l'envoi du chiffre d'unités, S passe en 21, le relais 26 s'attire par S21*d* et commute le relais 25 et le circuit d'envoi d'impulsions sur le fil Cr au lieu du fil IS.

Le fil Cr est renvoyé par l'alimenteur jusqu'à un taxeur (relais 12 au travail dans l'alimenteur).

Lorsque le taxeur est prêt à recevoir l'indication de taxe, il envoie une invitation à transmettre en plaçant une terre sur le fil Cr de manière à attirer le relais 25.

L'envoi de l'indication de taxe se fait alors comme l'envoi d'un chiffre traduit : **Pour émettre  $n$  impulsions la broche C1 du traducteur est reliée à l'azimut  $n + 1$  de E.**

Lorsque l'envoi est terminé, l'attraction du relais 6 provoque, par  $t$  65 et S21*b*, l'attraction du relais 4.

Si la communication ne donne pas lieu à comptage multiple à la durée, il n'y a pas d'indication de taxe à envoyer et la broche C1 du traducteur est alors reliée à la broche S' de manière à attirer le relais 4 dès que le combineur S arrive en 21.

### 6 — LIBÉRATION

L'attraction de 4 signifie que l'enregistreur doit se libérer. L'alimenteur doit être prévenu de ce fait car il aura à reprendre un rôle actif dans l'établissement de la communication.

Par  $t$ 43, le relais 4 se colle.

Par le travail 44, l'enregistreur renvoie le fil F sur le fil M. La terre 22 de l'alimenteur, connectée au fil F, met en court-circuit le relais 12 de l'alimenteur, mais maintient le relais 34 de l'enregistreur.

Par 121, le relais 12 de l'alimenteur coupe le fil F. Alors seulement le relais 34 retombe et la terre générale 342 est supprimée. Il faut donc, pour que l'enregistreur se libère, que l'alimenteur ait bien reçu le signal préalable (retombée de 12 avant retombée de 34).

Par les repos 343x, 344x, 345x, 346x, 347x, 345 et 341, les commutateurs P, Q, M, C, D, U et S reviennent au repos.

Le relais 4 est alors mis en court-circuit par : travail x41, E0a, S0e, U0a, D0a, C0a, M0a, Q0a, P0a. Il retombe et, par le repos x41, le potentiel de disponibilité est rétabli sur le fil O, en même temps que le relais 31 s'excite, rétablissant les contacts de chaîne.

Notons que la retombée du relais 12 de l'alimenteur donne la continuité du fil Cr du compteur au taxeur.

### **Remarque sur le câblage des couronnes Ea et Eb.**

Comme nous l'avons vu dans ce chapitre, chacune des broches 2 à 19 de Ea et Eb est reliée à différents fils de marquage :

— les broches 2 à 11 sont reliées de façon fixe aux broches des six commutateurs P, Q, M, C, D et U,

— toutes les broches 2 à 19 peuvent être en outre reliées par un répartiteur de câblage à certains azimuts des couronnes T1, T2, T3 et C1 du traducteur, selon les chiffres traduits et les indications de taxe à envoyer.

Cependant, aucun mélange n'est à craindre car chacune des terres de marquage, destinées à faire tirer 6, n'est reliée qu'en une seule position bien déterminée de S :

T1 en 6, T2 en 7, T3 en 8, P en 15, Q en 16..., U en 20 et C1 en 21.

Cela revient à dire que chaque position de S correspond à l'envoi d'un chiffre bien déterminé.

Nous voyons donc que la liberté de l'enregistreur est nulle : en une position déterminée il ne peut envoyer qu'un chiffre qui lui est imposé. Le rôle du traducteur vu sous cet angle est de permettre de donner, en fonction du préfixe reçu, une certaine liberté à l'enregistreur par le câblage des répartiteurs de traduction.

## CHAPITRE 8

# LES SÉLECTIONS DANS LA COMMUNICATION LOCALE

### 1 — PREMIÈRE SÉLECTION

Nous avons étudié la première sélection dans le chapitre précédent. Elle s'effectue par marquage direct du premier sélecteur par l'enregistreur-traducteur.

Rappelons seulement qu'à la fin de cette première sélection le relais 8 a tiré et s'est collé dans l'alimenteur-premier sélecteur.

Les fils allant vers le sélecteur suivant sont connectés ainsi :

- sur le fil A est mise une terre à travers le relais 6 de l'alimenteur,
- le fil B est prolongé vers le fil IS de l'enregistreur,
- sur le fil T est mise la terre 83.

### 2 — SÉLECTIONS DE GROUPE

On entend par sélection de groupe les sélections d'acheminement et les premières sélections numériques, par opposition aux sélections de dizaine et d'unité, faites par le connecteur.

Les sélections de groupe sont commandées par l'enregistreur qui envoie des trains d'impulsions sur le fil IS, donc sur le fil B.

Nous étudierons le fonctionnement du sélecteur n° 480. 133 qui est chargé d'envoyer le courant de sonnerie à l'abonné demandé. Il comporte un relais de sonnerie 2 et un enroulement 3x qui, nous le verrons, sera mis en série

sur le fil A. En général, c'est le sélecteur de centaine qui est chargé de sonner le demandé. Les sélecteurs qui ne sont pas chargés des fonctions de sonnerie (n° 430. 135) sont semblables à celui que nous étudions mais ne comportent ni le relais de sonnerie, ni l'enroulement 3x.

Les orienteurs sont identiques quel que soit le type de sélecteur (schéma n° 580.308).

Ils desservent les 10 sélecteurs qui leur sont associées par multiplage <sup>1</sup>.

Pour ses fonctions de sélection, chaque sélecteur comporte un relais de prise (le relais 3), un relais de connexion (le relais 1) et un commutateur à 51 points et 8 balais utilisé en commutateur à 100 directions.

L'orienteur comprend un commutateur à 11 points et 3 couronnes et 6 relais dont un relais double :

- le relais 6 de prise,
- le relais 1 d'impulsions,
- le relais 2 de correction et de rencontres simultanées,
- le relais 3 de test,
- le relais 4 de commutation,
- les relais 7 et 7x d'incidentes.

Dans la suite nous noterons S les relais du sélecteur (S1, S2...) et O les relais de l'orienteur (O1,...).

La planche 15 rassemble les éléments du sélecteur et de son orienteur qui interviennent dans la sélection.

## **21 - Disponibilité .**

La disponibilité de l'ensemble sélecteur-orienteur est donnée par une batterie à travers 400 ohms sur le fil T (batterie, 350 + 50 ohms, r O28, broche 0a de l'orienteur, repos S12 du sélecteur, broche T).

C'est cette batterie qui permet l'arrêt de la rotation du sélecteur précédent.

---

1. Signalons un autre type d'orienteur (n° 680.193) utilisé s'il est nécessaire d'atteindre plus de 10 niveaux à la sortie du sélecteur.

Signalons également le sélecteur à 4 fils (n° 480.136) utilisé lorsque la connexion d'un fil supplémentaire à travers le sélecteur est nécessaire (en particulier en interurbain automatique).

Il n'est pas nécessaire de décrire le fonctionnement de ces organes, qui fait appel aux mêmes principes que celui des organes étudiés ici.

## 22 - Prise .

Lorsque le sélecteur précédent a terminé sa sélection, il présente vers le sélecteur considéré une terre sur le fil T (terre 83 de l'alimenteur) et une terre sur le fil A (à travers le relais 6 de l'alimenteur) comme nous l'avons rappelé au paragraphe 1 de ce chapitre. Cet ensemble terre sur fil T — terre sur fil A constitue un **signal de prise** qui a deux conséquences :

— d'une part l'occupation définitive du sélecteur et de son orienteur, car le point O de multiplage entre sélecteur et orienteur, dont le potentiel était déjà abaissé à une valeur proche de la terre, est maintenant à la terre franche;

— d'autre part la prise du sélecteur et de son orienteur. Le relais S3 tire en effet sur le fil A en série avec 6 de l'alimenteur qui se maintient donc.

Par S31, S32 et S34 le sélecteur se connecte à l'orienteur. Par S36 le relais O6 de l'orienteur vient au travail sur le fil M, ainsi que S3x du sélecteur.

Par *t62* et *0c*, O4 tire dans l'orienteur et se colle par *t44* et son second enroulement.

## 23 - Invitation à transmettre.

Par O43, une terre est placée, à travers l'enroulement de 530 ohms du relais O1, sur le fil I, donc sur le fil B vers l'enregistreur (à travers *t31x* du sélecteur). Cette terre sur le fil B constitue le signal d'invitation à transmettre qui déclenchera, par attraction de 25 dans l'enregistreur, l'envoi du train d'impulsions destiné à commander la sélection considérée. Remarquons que le relais O1 ne peut tirer en série avec les 4000 ohms du relais 25.

## 24 - Réception des impulsions .

Les impulsions sont reçues par le relais O1 de l'orienteur, associé au relais O2 de correction dont le rôle est analogue à celui du relais 3 de correction dans l'enregistreur. Le commutateur RC progresse (alimenté par *r11* et *r22*, à la retombée de O1). Dès le premier pas de RC, O4, passant sous contrôle de *r11* et *r22*, est court-circuité entre chaque impulsion, joue donc le rôle de relais de commutation et retombe à la fin du train.

La fin de cette réception est donc caractérisée par la retombée de O4, suivie de la réattraction de O2 (*t62*, *r41*) qui servira de relais de rencontre simultanée.

Remarquons que la retombée de O4 supprime la terre 43 sur le fil I, donc sur le fil B, vers l'enregistreur.

## 25 - Mise en place du sélecteur.

La **retombée de O4**, par  $t43$ , déclenche la rotation du sélecteur (électro R, contact rupteur,  $r14$ ,  $t31$ , et dans l'orienteur  $r31$ , 1 à  $10c$ ,  $r43$  et  $rc$  à la terre).

Le sélecteur part d'une position quelconque et doit s'arrêter lorsque son balai de test trouve une broche à la batterie (sélecteur suivant disponible), en même temps que son balai de contrôle atteint une broche appartenant au niveau marqué par l'orienteur. On voit en effet que les balais T et C sont réunis par le travail S33 et que d'autre part l'arc inférieur de la couronne  $a$  de l'orienteur est relié au relais de test O3, dont les deux enroulements de 10 et de 250 ohms sont mis à la terre par le repos 42.

Les liaisons entre la couronne C du sélecteur et la couronne  $a$  de marquage de l'orienteur sont réalisées suivant les principes exposés au chapitre 3.

Dès que les deux conditions énoncées ci-dessus sont remplies simultanément, O3 tire et arrête la rotation de R ( $t31$ ). Le sélecteur s'arrête.

O3 est le relais de test du type classique en R6 : il a deux enroulements en série, et, dès qu'il est attiré, il shunte l'enroulement de forte résistance de manière à abaisser le potentiel de la broche de test, et porte l'occupation sur le circuit qui vient d'être pris. On voit en effet que 3 shunte son enroulement de 250 ohms par l'enroulement de 25 ohms du relais 2.

Ce dernier enroulement est alors parcouru par un courant, et le relais O2, différentiel, retombe. On reconnaît là la disposition déjà étudiée et destinée à traiter les rencontres simultanées.

La **fin de la mise en place** du sélecteur est donc caractérisée par l'**attraction du relais O3** et la **retombée du relais O2** en différentiel.

## 26 - Passage en position de sélection suivante - Connexion.

Par  $r24$  et  $t31$ , une terre est mise sur le fil F et fait tirer le relais S1 de connexion dans le sélecteur. S1 se colle ( $t12$ ) sur le fil T, mis à la terre par le sélecteur précédent.

Par 11 et 15, les fils A et B sont prolongés vers le sélecteur suivant et

le relais S3x se maintient par son enroulement de 250 ohms en série sur le fil A <sup>1</sup>.

Par 13 une terre est mise sur le fil T vers le sélecteur suivant, qui reçoit donc ainsi le signal de prise (terre sur fil T, terre sur fil A à travers le relais 6 de l'alimenteur et S3x du sélecteur chargé de sonner le demandé).

Enfin le relais S3 du sélecteur retombe, coupé en 17.

## 27 - Libération de l'orienteur.

La terre 13 mise sur T court-circuite le relais O3 de l'orienteur, qui retombe. D'autre part, l'ouverture de 36 dans le sélecteur fait retomber le relais O6 de l'orienteur. Le commutateur rentre au repos par *r61*, *r31*, 1 à 10*c*, *r43*, rupteur *rc*. L'orienteur est alors de nouveau disponible.

28 - **En résumé** on peut distinguer 4 phases principales dans le fonctionnement d'un sélecteur :

— la prise : test de disponibilité, suivi du signal de prise, et se terminant à l'invitation à transmettre (§§ 21, 22 et 23),

— la réception des impulsions, se terminant par la retombée du relais de commutation O4,

— la mise en place du sélecteur, se terminant par l'attraction de O3 et la retombée de O2,

— la connexion, déclenchée par la terre sur F, qui conduit à la prise du sélecteur suivant et à la libération de l'orienteur.

## 3 — SÉLECTION DE DIZAINE ET D'UNITÉ LE CONNECTEUR (planche 16)

Le connecteur (n° 480.134) comporte un commutateur à 50 points et 10 balais, utilisé en commutateur à 100 directions, un relais de prise 3 et un relais de connexion 1.

---

1. Dans un sélecteur sans relais de sonnerie, la continuité parfaite du fil A est établie. Le sélecteur est en position de conversation. Mais il reste au sélecteur avec relais de sonnerie encore une fonction à remplir. Nous verrons que le relais 3x a pour rôle de déclencher le début de la sonnerie.

L'orienteur (n° 680.192) comporte un commutateur à 11 points, utilisé en commutateur à 44 directions, et 8 relais dont un relais double :

- le relais 6 de prise,
- le relais 1 d'impulsions,
- le relais 4 de correction et d'arrêt,
- le relais 3 de commutation,
- le relais 7 de test,
- le relais 11 de recherche PBX,
- le relais 5 de test PBX,
- le relais 9 et l'enroulement 11x utilisés dans les communications interurbaines.

Le commutateur de l'orienteur a un double rôle. Dans les positions 1 à 32<sup>1</sup> il assure la réception des chiffres de dizaines et d'unités et la commande des sélections. Dans les positions 33 à 43 il joue le rôle de combineur, assurant le test de la ligne demandée, éventuellement la recherche PBX et le test particulier aux communications interurbaines (que nous n'étudierons pas).

Le balai D explore une couronne spéciale dont les broches servent à désigner les lignes groupées. Les 100 jeux de broches sont explorés en deux groupes de 50 au cours d'une rotation complète des balais. Ils sont divisés en 10 groupes de 10, correspondant aux dizaines successives.

Les liaisons entre l'arc de contrôle du connecteur et les couronnes de marquage de l'orienteur sont réalisées suivant les principes exposés au chapitre 3.

Dans la suite nous noterons C les relais du connecteur et O ceux de l'orienteur.

### **31 - Disponibilité - Prise - Invitation à transmettre .**

La disponibilité du connecteur se caractérise, comme toujours, par la présence d'une **batterie sur le fil de test** : T, r12, fils vers l'orienteur, 0a, 350 ohms, r65, 50 ohms et la batterie. Cette batterie permet l'arrêt de la rotation du sélecteur précédent.

Lorsque le sélecteur de centaine passe en position de sélection suivante, il met une **terre sur le fil T** (terre 13) et prolonge la **terre sur le fil A** mise par l'alimenteur, à travers son relais 6 et l'enroulement 3x du sélecteur chargé

---

1. En réalité les positions 12 à 21 (deuxième quart de tour) sont franchies sans arrêt dans les communications que nous étudions.

de sonner le demandé. Le relais C3 du connecteur vient au travail (fil A,  $r15$ , 600 ohms de 3, fil M,  $r115x$  et batterie). Par  $31x$ , C3 se colle sur le fil T et O6 de l'orienteur tire (fil T,  $r12$ ,  $t31x$ , 2 400 ohms de 3, fil Mx, relais 6).

Par  $t61$ , le relais O3 tire dans l'orienteur (terre,  $t61$ ,  $r45$ ,  $0c$  et 1 300 ohms de 3) mettant par 32 la **terre d'invitation à transmettre**, à travers le relais 1, **sur le fil I et sur le fil B vers l'enregistreur.**

### **32 - Réception du chiffre de dizaine .**

Cette terre d'invitation à transmettre fait tirer 25 de l'enregistreur (voir chapitre 7) qui envoie alors le chiffre de dizaine. Ce chiffre est reçu dans l'orienteur par le relais O1, le relais O4 jouant le rôle de relais correcteur d'impulsions, et O3 le rôle de relais de commutation. Le train d'impulsion fait progresser RC ( $r31x$ ,  $r11$  et  $t42$ ). Le fonctionnement de ces trois relais est analogue au fonctionnement des relais de réception d'impulsions dans l'enregistreur (chap. 5).

A la fin du train, RC est donc sur l'azimut  $d$  (compris entre 1 et 10) et le relais O3 retombe, court-circuité longuement ( $tx31$ ,  $r11$  et  $r42$ ).

### **33 - Première rotation du connecteur - Sélection de dizaine .**

Le commutateur RC ayant quitté sa position de repos, et O3 retombant, le connecteur est mis en rotation (R, rupteur,  $t31$ , fil R vers l'orienteur,  $r54$ ,  $r41$ , 1 à  $10c$  et  $r32$  à la terre).

Les liaisons entre la couronne C du connecteur et les deux couronnes  $a$  et  $b$  de l'orienteur sont réalisées suivant les principes exposés au chapitre 3.

Lorsque le connecteur arrivera sur le premier abonné de la dizaine, dont la broche C est reliée à l'azimut correspondant de la couronne  $a$  de RC, la terre du balai C du connecteur fait tirer le **relais O4 d'arrêt** dans l'orienteur. Par 41 la rotation est arrêtée.

### **34 - Passage de RC en position 22 - Seconde invitation à transmettre .**

Le relais O4 se colle ( $t44$ ,  $r115$ , 1 à  $10c$ ,  $11d$  et 12 à 21  $d$ ,  $r32$  et terre). RC est alimenté à travers son rupteur ( $r41$ , 1 à  $10c$ ,  $11d$  et 12 à 21 $d$ ,

*r32* et terre) et progresse donc en vibreur jusqu'en position 22, où il s'arrête.

En 22, O4 retombe et, par 22*c*, O3 tire à nouveau, mettant une terre d'invitation à transmettre (*t32*) à travers le relais O1.

### **35 - Réception du chiffre d'unité.**

Cette nouvelle terre d'invitation à transmettre déclenche l'envoi du chiffre d'unité par l'enregistreur (voir chapitre 7). Ce chiffre est reçu dans l'orienteur de la même façon que le chiffre de dizaine, mais cette fois RC part de la position 22.

A la fin du train, le relais O3 de commutation retombe.

### **36 - Seconde rotation du connecteur - Sélection d'unité.**

Comme pour la sélection de dizaine, la retombée de O3 déclenche la rotation de R (R, rupteur, *t31*, fil R vers l'orienteur, *r54*, *r41*, 23 à 32 *c* et *r32* à la terre).

Lorsque le connecteur, à l'intérieur de la dizaine sur le premier azimut de laquelle il s'était arrêté précédemment, arrive sur l'azimut marqué par la couronne *b* (voir chapitre 3), le relais d'arrêt O4 tire (batterie, relais 4, *r33*, couronne *b*, fil de contrôle, broche et balais C, et *t33* à la terre dans le connecteur). Par 41 la rotation est arrêtée.

### **37 - Fin des sélections - Passage de RC en 33.**

Le relais O4 se colle (*r44*, *r115*, 23 à 32*c*, *r32* et terre).

RC est alimenté (*r41*, 23 à 32*c*, *r32* et terre) à travers son rupteur et progresse donc en vibreur jusqu'en 33, où il s'arrête.

En 33, O4 retombe. Les sélections sont terminées.

## **4 — SITUATION DE LA CHAÎNE LOCALE A LA FIN DES SÉLECTIONS**

Rappelons la situation des différents organes de la chaîne :

#### 41 - Côté demandeur .

La boucle de l'abonné est prolongée jusqu'au relais 1 de l'alimenteur.

Le relais 2 est également au travail, maintenant par la terre 22 et le fil TS le relais 2 du chercheur-présélecteur, qui maintient par 22 les relais A et C de l'équipement du demandeur.

#### 42 - Côté demandé .

Le relais 8 de l'alimenteur est collé sur la terre 22.

Le relais 6 de l'alimenteur se maintient sur le fil A en série avec l'enroulement 3x du sélecteur chargé de sonner, et le relais 3 du connecteur.

Dans les sélecteurs, le relais 1 est au travail sur le fil T et la terre 13 du sélecteur précédent (ou la terre 83 du 1<sup>er</sup> sélecteur) prolongeant les fils A et B et mettant la terre 13 sur le fil T vers le sélecteur suivant. De plus 3x se maintient en série sur le fil A dans le sélecteur chargé de la sonnerie.

Dans le connecteur 3 est au travail sur le fil A.

Dans l'orienteur de connecteur 6 est au travail sur le fil Mx et le fil T vers le sélecteur de centaine, en série avec le second enroulement du relais 3 du connecteur.

Le commutateur RC est en 33, et les autres relais au repos. Le test de l'abonné va alors commencer.

## CHAPITRE 9

# LE TEST DE L'ABONNÉ DEMANDÉ

### 1 — GÉNÉRALITÉS

Notons tout d'abord que les opérations de test de l'abonné sont tout à fait distinctes des sélections. Le connecteur fait deux sélections commandées successives, sélection de dizaine et sélection d'unité, alors qu'un sélecteur fait, en un seul mouvement d'ailleurs, une sélection commandée et une recherche libre, qui fait donc intervenir un relais de test.

Le test d'un sélecteur est donc lié à la sélection elle-même, alors que, dans le connecteur, les sélections et le test de l'abonné sont deux opérations successives qui correspondent à des fonctions distinctes.

Nous examinerons successivement d'une part le test dans le cas d'un abonné à une seule ligne, d'autre part le cas d'un abonné à plusieurs lignes groupées.

Nous continuerons à noter C les relais du connecteur et O ceux de l'orienteur.

### 2 — CAS DE L'ABONNÉ A UNE SEULE LIGNE (*planche 17*)

Lorsqu'un abonné a une seule ligne **aucun potentiel n'est mis sur sa broche D**. Donc le relais O11 de l'orienteur reste au repos.

Nous verrons que RC, qui a jusqu'à présent servi de commutateur de réception des chiffres de dizaine et d'unité, va servir de combineur pour le test de l'abonné.

**Ce test commence lorsque RC arrive en 33.**

Le relais O5 tire (1 300 ohms de 5, 33f et terre 61), faisant progresser RC en 34 (RC, rupt. C1, t63, t52, 33f et terre 61).

L'arrivée de RC en 34 fait retomber O5 (33f), qui permet alors à RC de passer en 35 (r52, 34f, terre 61).

## 21 - Cas de la ligne libre .

En position 35, le relais O7 est présenté sur la broche T de l'abonné : broche T, t33, fil T vers l'orienteur, 35e, 60 et 260 ohms de 7, terre 61. Si l'abonné est libre, il présente sur le fil T la batterie à travers les enroulements de 500 ohms de C et de 500 ohms de A (Voir le schéma du joncteur d'abonné).

Le relais O7 tire donc et, par 72, court-circuite son enroulement de forte résistance, abaissant ainsi le potentiel de la broche T qui est désormais portée occupée (60 ohms à la terre).

En même temps les relais A et C du joncteur d'abonné tirent en série sur ce fil T.

Par son enroulement de 1 000 ohms, en série avec 1 200 ohms, puis par x51, le relais O5 tire lentement (t71, 35f). Une terre (t71 et t53) est alors mise sur le fil F vers le connecteur, faisant tirer le relais C1.

Par t12, C1 se prépare un chemin de collage sur la terre 13 mise sur le fil T par le sélecteur de centaine.

Par t14 et t13, le second enroulement de C1 est présenté sur le fil T vers l'abonné, confirmant l'occupation du demandé. Ce second enroulement est, pour le moment, shunté par les 60 ohms du relais O7 de l'orienteur. De toute façon, même non shunté, le flux créé dans cet enroulement est insuffisant pour faire tomber C1 en différentiel.

A l'ouverture du repos 12, le relais O6 de l'orienteur retombe, entraînant la **libération de l'orienteur** (voir paragraphe 5).

D'autre part, le repos 15 est ouvert. Donc la continuité du fil A est rompue : C3 retombe dans le connecteur (ses deux enroulements ne sont plus alimentés). Mais surtout cette **ouverture du fil A** est le signal par lequel le connecteur fait savoir au sélecteur chargé de la sonnerie et à l'alimenteur que les sélections sont terminées et que l'abonné est libre.

Nous appellerons ce signal « **fin de sélection abonné libre** ».

Enfin, par tx11 et t16 la boucle condensée du demandé est prolongée à travers le connecteur.

Nous verrons au chapitre suivant comment se déroule la suite des opérations.

## 22 - Cas de la ligne occupée.

En position 35 de RC, le relais O7 présenté sur la broche T de l'abonné ne peut tirer car cette broche est à un potentiel voisin de la terre (60 ohms à la terre mis par le chercheur-présélecteur ou par le connecteur selon que l'abonné est occupé comme demandeur ou comme demandé).

Le relais O5 tire alors par 1 300 ohms (*r112, r71 et 35f*). Comme O7 est au repos, RC quitte 35 (RC, rupteur *rC1, t63, t52, r112, r71, 35f*). En 36, le relais O5 retombe (*35f*) et RC passe en 37 (*r52, 36f et terre 61*).

En 37 le relais O5 tire par ses 1 300 ohms (*37g, r91, terre 61*) et met une batterie sur le fil I (*37e, t55 et t64*). Or le fil I est connecté au fil B vers les sélecteurs précédents.

Cette batterie sur le fil B constitue le signal de fin de sélection abonné occupé.

Nous verrons au chapitre suivant comment se déroule la suite des opérations.

### 3 — CAS DE L'ABONNÉ PBX

31 - Lorsque le trafic d'un abonné dépasse une certaine valeur, une ligne unique ne lui suffit plus. Il faut dès lors lui affecter plusieurs lignes.

Mais il faut que, lorsqu'on appelle cet abonné, on puisse l'atteindre par l'une quelconque de ses lignes libres.

Un tel groupement de lignes s'appelle groupement PBX, de l'expression anglaise Private Branch Exchange.

Les lignes d'un groupement PBX se suivent sur l'arc du connecteur.

La première ligne du groupement est celle qui doit normalement être appelée par les correspondants de l'abonné PBX, qui ignorent les numéros des autres lignes du groupement. Cette première ligne est caractérisée par une batterie à travers 1 000 ohms sur la broche D.

32 - Lorsqu'un appel arrive à destination de cette première ligne d'un groupement, deux cas peuvent se présenter. Si cette ligne est libre, il suffira d'établir la communication comme pour une ligne ordinaire. Si cette ligne est occupée, il ne faudra pas envoyer le signal de fin de sélection abonné occupé (qui déclenche, nous le verrons au chapitre suivant, la libération de la chaîne). Il faudra ensuite explorer les lignes suivantes du groupement pour rechercher s'il en existe une qui soit libre.

Si, au cours de cette recherche, le connecteur arrive sur une ligne libre, il faudra arrêter la recherche et envoyer le signal de fin de sélection, abonné libre.

Si, au contraire, toutes les lignes du groupement sont occupées, il faut arrêter la recherche sur la dernière ligne, qui est caractérisée par une terre sur la broche D.

Examinons comment ces opérations se déroulent (planche 17).

**33** - Lorsque le combineur arrive en 33, le **relais O11**, caractérisant un groupement PBX, tire et se colle (*tx111*). D'autre part, comme pour une ligne ordinaire (voir § 21) O5 tire, RC passe en 34, puis O5 retombe et RC passe en 35. Si cette première ligne est libre, tout se passe comme pour une ligne ordinaire libre, l'état du relais 11 n'intervenant à aucun moment dans ce cas.

**34** - Si cette première ligne est occupée, **O7 ne peut tirer**, mais à cause de l'ouverture du repos 112, O5 ne peut tirer, à la différence de ce qui se passait dans le cas d'une ligne ordinaire occupée.

**L'orienteur reste donc en 35**, et le signal de fin de sélection abonné occupé n'est pas envoyé (il était envoyé en 37 dans le cas d'une ligne ordinaire occupée).

**35** - En 35 la **rotation du connecteur reprend** (fil R, *r54*, *r41*, *t112*, *r71*, *35f* et terre).

Si au cours de cette rotation le connecteur rencontre une ligne libre, le relais 7 tire sur le fil T et arrête par 71 la rotation du connecteur. Tout se passe ensuite comme dans le cas d'une ligne ordinaire libre.

**36** - Si aucune ligne du groupement n'est libre, le **relais O4** tire lorsque le connecteur arrive sur la **dernière ligne, caractérisée par une terre sur la broche D** (relais 4, *r33*, *t114*, *35g* et fil D). La rotation du connecteur s'arrête (*r41* ouvert). En outre (*rc1*, *t41*, *t112*, *r71* et *35f*) l'orienteur quitte 35. Tout se passe ensuite comme dans le cas d'une ligne ordinaire occupée.

#### 4 — CONCLUSION

Le test de l'abonné a pour résultat :

— l'envoi du signal de **fin de sélection abonné occupé** (batterie sur le

fil B mise par l'orienteur en 37) si la ligne ou toutes les lignes de l'abonné sont occupées,

— l'envoi du signal de **fin de sélection abonné libre** (coupure du fil A) si le connecteur s'est raccordé à une ligne libre.

### 5 — LIBÉRATION DE L'ORIENTEUR

Nous avons vu (§ 22) que dans le cas d'une ligne libre, le relais O6 de l'orienteur retombe, entraînant la libération de l'orienteur.

Dans le cas d'un abonné occupé, cette libération interviendra ultérieurement, mais sera également déclenchée par la retombée de O6.

La retombée de O6 supprime la terre 61 qui maintenait les divers relais au travail dans l'orienteur.

D'autre part, RC rentre au repos (RC, *rc1*, 11 à 21, 22 à 32, 33 à 43*h*, *r61* et terre).

L'orienteur est dès lors au repos.

## ÉTABLISSEMENT DE LA COMMUNICATION ET LIBÉRATION

Rappelons que dans l'alimenteur le relais 1 est au travail sur la boucle du demandeur, maintenant le relais 2 au travail. La terre 22 maintient la chaîne côté demandeur.

Le relais 6 est également au travail, entre la terre 23 et le fil A. Sur ce fil A se trouvent les relais 3x du sélecteur de centaine et 3 du connecteur, à la batterie.

Le relais 8 de l'alimenteur est au travail depuis la fin de la première sélection. Le relais 12 est retombé à la libération de l'enregistreur. La terre 83 mise sur le fil T maintient le relais 1 du sélecteur suivant dont un travail met une terre sur le fil T, vers le relais 1 du sélecteur suivant, etc., la chaîne se maintenant donc de proche en proche vers l'aval.

### **I — CAS DE L'ABONNÉ OCCUPÉ** (planche 18)

Nous avons vu au chapitre précédent que, à travers le connecteur, l'orienteur envoie le signal de **fin de sélection abonné occupé**, constitué par une batterie mise sur le fil B.

Cette batterie fait tirer le **relais 10** de l'alimenteur (fil B, t85, t61, r122x, t13, relais 10, r31 et terre), qui se colle (t105).

Le **relais 2 retombe**, court-circuité (t106 et r45).

Les terres 22 et 23 sont supprimées, entraînant la **retombée du relais 8**.

### 11 - Libération côté aval.

- Suppression de la terre sur le fil T vers l'aval (terre 83).
- Suppression de la terre sur le fil A vers l'aval (terre 23) qui fait retomber le relais 6 de l'alimenteur.

**La suppression de ces deux terres de maintien sur T et sur A vers l'aval constitue un signal de libération qui libère la chaîne coté aval.**

En effet, le relais 1 du sélecteur se maintenait sur le fil T vers le sélecteur précédent, la coupure des fils T se propage de proche en proche, libérant les sélecteurs successifs.

D'autre part la suppression de la terre sur le fil A fait retomber le relais 3x du sélecteur de centaine et libère le connecteur dont le relais 3 retombe. La libération de l'orienteur du connecteur en découle immédiatement.

### 12 - Libération côté amont.

**La terre 22 sur le fil T côté amont est supprimée.**

Dans le chercheur présélecteur, le relais 2, qui se maintenait par son enroulement de 2 200 ohms, retombe donc, le flux antagoniste de l'enroulement de 60 ohms accélérant la chute.

**Le chercheur présélecteur est donc libéré.**

La boucle du demandé est ouverte dans le chercheur présélecteur, donc le relais 1 de l'alimenteur retombe, entraînant la retombée du relais 10 (ouverture du travail 13).

**L'alimenteur est donc libéré.**

La retombée de 2 dans le chercheur présélecteur supprime la terre (*t22*) de maintien des relais A et C de l'équipement de l'abonné.

Mais le relais A est rapide, C étant au contraire retardé. Dès que les repos A1 et A2 sont établis C se maintient sur la boucle de l'abonné en série avec le **relais de faute** commun à la centaine d'abonnés (*rA2*, fil B, boucle du demandeur, fil A, *tC1*, *rA1*, relais C, relais F, batterie).

L'attraction du relais F provoque (F2) l'envoi d'une tonalité d'occupation avertissant le demandeur que son correspondant est occupé.

Cette situation cessera avec le raccrochage du demandeur qui ouvrira sa boucle, provoquant la retombée de C et F.

Nous voyons un premier exemple de l'intervention du « relais de faute » de l'équipement du groupe primaire, sans qu'il y ait ici fausse

manœuvre de la part du demandeur, qui doit être informé, par la tonalité, de l'occupation de son correspondant.

## 2 — CAS DE L'ABONNÉ LIBRE

Nous avons vu au chapitre précédent que, dans ce cas, le connecteur provoque l'ouverture du fil A, ou encore la suppression de la batterie qu'il mettait jusqu'alors sur le fil A, et qui permettait le maintien en série des relais 6 de l'alimenteur, 3x du sélecteur de centaine et 3 du connecteur.

Nous avons vu également que le relais 1 du connecteur se colle sur le fil T vers le sélecteur de centaine et que l'orienteur du connecteur se libère. Les fils A et B sont prolongés métalliquement à travers le connecteur.

La suppression de la batterie sur le fil A provoque la retombée des relais 6 de l'alimenteur et 3x du sélecteur de centaine.

### 21 - Dans l'alimenteur (schéma 680 180).

La retombée de 6 présente (r61 et r62) le relais 3 d'alimentation du demandé sur les fils A et B venant des sélecteurs suivants. Le relais 3 est donc prêt à alimenter le demandé lorsque celui-ci répondra.

**22 - Dans le sélecteur chargé des opérations de sonnerie,** le relais 3 x retombe (Le relais 1 est toujours au travail sur le fil T venant du sélecteur précédent). (Planche 19).

Le fil B venant du demandé est alors (31x) connecté à la machine d'appel, et le fil A (32x) à la terre à travers l'enroulement de 200 ohms du relais 2 d'arrêt d'appel, qui, insensible au courant alternatif, ne s'attire pas.

Le retour d'appel est envoyé au demandeur car une partie du courant d'appel, au lieu de se refermer à la terre à travers le relais 2, est envoyée sur le fil A, côté demandeur, à travers 300 ohms et 0,5  $\mu$  F.

La situation de la chaîne en position de sonnerie est représentée sur la planche 19.

### 3 — RÉPONSE DU DEMANDÉ

Le décrochage du demandé remplace la boucle condensée de la sonnerie par la boucle franche du poste.

**31 - Dans le sélecteur de centaine** le relais 2 d'arrêt d'appel tire sur cette boucle et se colle (*tx21*, *t14*, électro R et batterie, l'électro R ne tirant pas en série avec 1300 ohms).

Par 22 et 23 l'envoi du courant d'appel est interrompu, et les fils A et B sont prolongés métalliquement. La boucle du demandé est donc renvoyée vers l'alimenteur.

**32 - Dans l'alimenteur**, le relais 3 d'alimentation du demandé s'attire suivi de 4 (*t32*, *r101*, relais 4, *t81*, électro R et batterie) qui se colle (*t42*).

L'attraction de 4 inverse l'alimentation du demandeur (44 et 45), ce qui permet de signaler au poste du demandeur la réponse du demandé. Ce signal ne sert que dans quelques cas de poste demandeur particulier, comme par exemple certains types de cabines publiques.

### 33 - Taxation .

La communication locale donne lieu à comptage simple.

La broche Cr de l'azimut sur lequel est arrêté le premier sélecteur est mise à la terre.

L'attraction de 4 reporte donc (*t46*) cette terre vers l'amont, sur le fil Cr qui est connecté au compteur du demandeur à travers le chercheur-présélecteur. Le compteur vient donc au travail, et reste attiré pendant toute la communication. Il retombera à la libération.

Les deux abonnés sont alimentés par le pont à selfs et condensateurs de l'alimenteur, les selfs étant les deux enroulements de chacun des relais d'alimentation 1 et 3.

#### 4 — LIBÉRATION APRÈS CONVERSATION

La libération est **immédiate si le demandeur raccroche**. Elle est **retardée de quelques secondes si le demandé raccroche**, le demandeur ne raccrochant pas.

Dans les deux cas la chaîne se libère entièrement, l'abonné qui n'a pas raccroché se trouvant alimenté par son joncteur, à travers le relais de faute de son groupe primaire.

La libération est commandée par l'alimenteur (schéma 680 180).

##### 41 - Raccrochage du demandeur.

L'ouverture de la boucle du demandeur provoque la **retombée du relais 1 de l'alimenteur**. Le relais 3 retombe également, même si le demandé ne raccroche pas (ouverture de  $t_{12}$ ).

Le relais 2 est mis en court-circuit ( $r_{32}$  et  $r_{11}$ ) et retombe lentement. Le relais 8 retombe alors (ouverture de  $t_{22}$  et  $t_{27}$ ).

La suppression de la terre 83 vers l'aval et de la terre 22 vers l'amont provoque la libération de la chaîne de façon analogue à ce qui se passait dans le cas du demandé occupé (§ 1 de ce chapitre).

Si le demandé raccroche, la libération se poursuit jusqu'au joncteur de l'abonné demandé qui se libère par retombée des relais A et C.

Si le demandé ne raccroche pas, la libération s'arrête après le connecteur.

En se libérant le connecteur supprime la terre sur le fil T vers le joncteur du demandé (Schéma 580 609). A retombe immédiatement, C étant retardé à la retombée se maintient sur la boucle du demandé, en série avec le relais de faute du groupe primaire auquel appartient le demandé. L'abonné reçoit alors le signal d'occupation ( $t_{F2}$ ).

Lors du raccrochage du demandé, les relais C et F retombent et son joncteur est libéré.

##### 42 - Raccrochage du demandé, le demandeur ne raccrochant pas.

L'ouverture de la boucle du demandé provoque la **retombée du relais 3 de l'alimenteur**. Le relais 1 restant au travail, 2 n'est pas court-circuité.

La libération est temporisée et se fera par le jeu des cames 1 et 2 qui présentent une terre toutes les 2,5 secondes.

Lors de la première fermeture de la came 1, le relais 10 tire (came 1, *r33, t43*) et se colle (1 000 ohms du relais 10, *t13, t105*). 2,5 secondes après, la came 2 se ferme, le second enroulement de 4 est mis en circuit (came 2, *r31, t102, tx41*). Le relais 4 retombe donc par effet différentiel et le relais 2 est mis en court-circuit (*r42, t106*) et retombe.

La chaîne se libère alors, sauf le joncteur de l'abonné demandeur, dont le relais C se maintient sur la boucle à travers le relais F. Le demandeur reçoit le signal d'occupation.

## **LA COMMUNICATION ENTRE DEUX BUREAUX**

### **1 — GÉNÉRALITÉS**

Nous avons étudié jusqu'à présent l'établissement des **communications locales**, c'est-à-dire de communications entre abonnés reliés à un même central, ou tout au moins à des **centraux situés dans le même immeuble**.

Dans les grandes villes, le réseau téléphonique peut comprendre des centraux situés dans des immeubles différents et pour établir une communication entre 2 abonnés rattachés à de tels centraux, il est nécessaire d'utiliser des **lignes en câble** reliant entre eux les différents immeubles.

Ces lignes sont appelées lignes auxiliaires ou jonctions auxiliaires.

Dans certains cas, il peut se faire qu'il n'y ait pas de liaison directe entre un central A et un central B, et qu'une communication entre ces deux centraux doive transiter par un central intermédiaire T (centre de transit ou centre tandem). Dans ce cas la communication empruntera 2 jonctions, l'une entre A et T, l'autre entre T et B.

Examinons les problèmes nouveaux qui vont se poser du fait que le demandeur et le demandé ne sont pas rattachés au même central. Nous supposons cependant que la distance qui sépare ces centraux ne dépasse pas l'ordre de grandeur d'une quinzaine de kilomètres.

#### **11 - Alimentation microphonique et sonnerie.**

Dans une communication locale, l'alimentation microphonique des 2 abonnés est fournie par le même alimenteur.

Ce n'est plus possible ici. Pour que l'alimentation soit suffisante, et aussi ne varie pas suivant la nature des communications, **chaque abonné doit être alimenté par son central de rattachement.**

Pour des raisons analogues, la sonnerie de l'abonné demandé doit se faire à partir du central d'arrivée, auquel le demandé est rattaché.

## 12 - Absence du fil T.

Dans une communication locale chaque étage de sélection est normalement relié au suivant par 3 fils A, B et T. Pour des raisons d'économie, les **jonctions entre bureaux** sont des lignes ne comportant que **2 fils A et B.**

Or le rôle du fil T, qui va nous faire défaut, est essentiellement :

- de permettre le **test de disponibilité** du sélecteur suivant,
- de **maintenir en prise** les différents sélecteurs jusqu'au moment de la libération qui se fait par la coupure de ce fil T.

Ces fonctions que le fil T ne peut plus remplir devront être assurées au moyen des fils A et B.

Le diagramme d'une communication entre 2 bureaux distants se présente comme indiqué sur la figure 1.

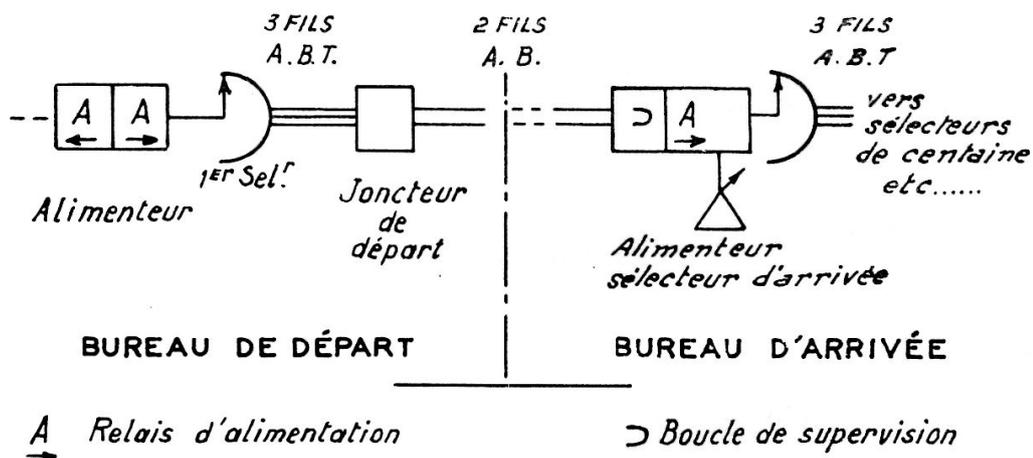


FIG. 11-1.

Nous voyons qu'en plus des organes utilisés pour une communication locale on a ajouté 2 organes :

- à la sortie du central de départ un joncteur de départ (qui autrefois était désigné par les initiales ROD : relais d'occupation au départ) (Schéma 480 396).

— à l'entrée du central d'arrivée, un alimenteur d'arrivée qui alimente l'abonné demandé, et d'autre part boucle les fils de ligne pour transmettre à l'alimenteur du central de départ la supervision de la réponse du demandé (Schéma 680 493).

## 2 — FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

Pour éviter des confusions les numéros des relais et de leurs contacts seront précédés de la lettre J pour le joncteur de départ, A pour l'alimenteur-sélecteur d'arrivée, D pour l'alimenteur de départ.

### 21 - Test de disponibilité - Prise (planche 20).

Le joncteur de départ et, à l'autre bout de la ligne, l'alimenteur d'arrivée et le sélecteur d'arrivée sont associés de façon rigide, et par conséquent sont libres ou occupés en même temps.

Il suffirait donc dans le central de départ de faire le test de disponibilité du joncteur de départ pour s'assurer du même coup de la disponibilité de l'alimenteur et du sélecteur d'arrivée correspondants.

Toute la difficulté provient du fait **qu'il faut aussi s'assurer de la disponibilité de l'orienteur**, commun à 10 sélecteurs d'arrivée.

La disponibilité de cet orienteur est caractérisée comme à l'habitude par une batterie à travers  $400 \Omega$ . Cette batterie, par la position 0 du commutateur rotatif de l'orienteur, est mise en parallèle vers les 10 sélecteurs commandés par l'orienteur.

Par le fil O, le contact de repos A 44 et le relais A3, puis le fil A de la jonction, et dans le joncteur de départ le contact de repos J 22, le relais J1 est attiré.

Nous voyons donc que **J1 est attiré en permanence lorsqu'il n'y a pas de communication**. Pour éviter l'échauffement de ce relais, on a choisi pour cette fonction un relais de forte résistance (12 000 ohms).

Par son contact de travail J11, J1 met à son tour une batterie à travers 400 ohms sur la broche T du banc des sélecteurs qui le précèdent. Cette résistance est commune à 10 joncteurs de départ.

Puisque 10 sélecteurs d'arrivée sont desservis par un même orienteur et qu'à chacun de ces sélecteurs correspond un joncteur de départ, on peut dire aussi bien que ces 10 joncteurs de départ sont associés à un orien-

teur du central d'arrivée, et c'est à ces 10 joncteurs que sera commune la résistance de 400 ohms.

Nous voyons donc que, faute de fil T, **la disponibilité a été indiquée au bureau de départ par le fil A de la jonction**, et que le relais J1 est chargé de reporter cette disponibilité sur la broche T du sélecteur précédent.

## 22 - Prise du joncteur.

L'alimenteur effectue la prise en mettant une terre sur fil A et fil T. Ces terres agissent successivement sur le même **relais J2**.

La terre fil A agit sur le 1<sup>er</sup> enroulement du relais J 2 qui attire son contact xJ21.

La terre fil T, à travers ce contact xJ21, confirme par le 2<sup>e</sup> enroulement l'attraction de J2; le premier enroulement de J2 est alors éliminé par l'ouverture du contact de repos J25.

## 23 - Marquage de la condition d'indisponibilité.

Le joncteur de départ qui vient d'être pris doit être désormais marqué occupé, de même que les 9 autres associés au même orienteur.

L'alimenteur qui a pris un joncteur de départ a mis une terre sur la broche T du joncteur pris et l'a ainsi marqué occupé.

Nous voyons sur la planche 20 que cette broche T est reliée aux broches T des 9 joncteurs associés, qui seront donc aussi à la terre **à condition que les relais 1 de tous les joncteurs soient au travail**.

Or les relais 1 des 9 joncteurs restés au repos sont attirés par la batterie de disponibilité à travers 400 ohms dans l'orienteur, batterie qui subsiste tant que le commutateur rotatif de l'orienteur est en position de repos.

Il faut donc que le relais J1 du joncteur pris reste également attiré. Or son chemin d'attraction a été coupé par l'ouverture du contact de repos J22. Avant que J1 n'ait épuisé son retard, un nouveau chemin d'attraction doit donc lui être offert.

Avec J1 et J2 au travail, mais 1 seul au travail et 2 au repos dans les 9 autres joncteurs J1 pourra se maintenir par le chemin suivant :

Terre, J1, tJ23, tJ12, point commun aux 10 joncteurs, t12 et r23 des 9 autres joncteurs, autre point commun et batterie commune à travers 500 ohms.

Ultérieurement, quand le commutateur rotatif de l'orienteur quittera

la position de repos, les relais 1 des 9 joncteurs associés retomberont, et le relais J1 du joncteur pris retombera aussi.

**L'occupation sera alors marquée pour le joncteur pris par une terre sur broche T, venant de l'alimenteur, pour les 9 autres par une broche T isolée.**

#### **24 - Prise de l'alimenteur sélecteur d'arrivée .**

A l'extrémité d'arrivée de la ligne, on trouve **sur le fil A le relais A3** de l'alimenteur sélecteur d'arrivée, relié par *rA44* à la batterie de disponibilité à travers 400 ohms de l'orienteur. Ce relais n'a pas pu tirer tant qu'il se trouvait en série avec les 12 000 ohms de J1. Il s'attire après la fermeture du contact J22. Puis il se colle par travail A32 indépendamment de l'orienteur.

L'attraction du contact A31 met une batterie à travers 200 ohms, d'une part sur l'enroulement de 20 ohms de A6, à la terre par repos A64, et d'autre part en parallèle sur l'enroulement de 800 ohms de A4. A cause de la disproportion des résistances de ces deux bobines, la presque totalité du courant passe dans **A6 qui s'attire seul.**

A6 en ouvrant son contact A64 se trouve alimenté avec ses deux enroulements en série, soit 240 ohms au lieu de 20. Le courant passant dans A6 s'en trouve diminué, et le courant dans A4 augmenté. **A4 s'attire alors** et se colle par *tA42*.

A6 se colle et A7 s'attire par :

Terre, les 2 enroulements de A6 en série, *tA62*, *tAx41*, *tA34*, *rA86*, relais 7 et batterie par fil M à travers le relais de prise de l'orienteur.

#### **25 - Sélection d'arrivée .**

Le fil B est continu depuis l'enregistreur de départ, à travers le joncteur de départ, l'alimenteur d'arrivée (*tA72*) jusqu'à l'orienteur du sélecteur d'arrivée. L'« invitation à transmettre » (indication donnée par l'orienteur à l'enregistreur qu'il est en état de recevoir la numérotation) puis la numérotation pourront être transmises sur ce fil B dans les mêmes conditions que pour une communication locale.

Lorsque l'orienteur aura terminé la commande de la première sélection d'arrivée, il mettra une terre sur fil F pour attirer le relais A8. Le relais A8

se collera par *tA82* sur la terre *tA43* et nous aurons alors la situation suivante :

**Le fil A est coupé en 2 tronçons :**

Sur le fil A côté amont, le relais A3, à la batterie par *tA32*, se maintient sur la terre mise par l'alimenteur de départ.

Côté aval l'alimenteur d'arrivée met une terre à travers le relais 6 et les contacts *tA62*, *tAx41*, *tAx81*, ce qui permet la prise des organes suivants.

Le fil T n'existe pas côté amont.

**Côté aval l'alimenteur d'arrivée met une terre sur le fil T par *tA83*.**

**Le fil B est continu par *tA61* et *tA85*.**

A7 étant retombé coupé en *r86*, les relais au travail dans l'alimenteur d'arrivée sont 3, 4, 6 et 8.

## **26 - Les opérations suivantes :**

— invitation à transmettre (indication donnée par un orienteur à l'enregistreur de départ qu'il est en état de recevoir la numérotation),

— numérotation,

— s'il y a lieu, occupation du demandé indiquée par le connecteur à l'enregistreur,

sont effectuées par des signaux sur le fil B seulement.

Comme ce fil est continu, il n'y a aucune différence pour ces opérations entre une communication locale et une communication entre bureaux distants.

## **27 - Établissement de la communication** (planches 20 et 21).

Lorsque l'abonné demandé est libre nous savons que, dans une communication locale, le connecteur fait retomber par coupure du fil A le relais 6 de l'alimenteur.

Dans le cas d'une communication entre bureaux distants cette opération se fait en deux temps :

La coupure du fil A au connecteur fait d'abord retomber le relais A6 de l'alimenteur d'arrivée; puis le relais A3 court-circuité par *tA44* et *rA66* retombe à son tour et le fil A vers l'amont se trouve coupé en *A32*, ce qui fait retomber le relais D6 de l'alimenteur de départ.

A ce moment le relais A4 (relais de garde) est court-circuité par rA31, rA11 et rA23. Il se maintient sur son retard, mais si l'on veut éviter la libération de la chaîne dans le bureau d'arrivée il faut supprimer ce court-circuit avant que ce retard soit épuisé. Cela se fera par l'attraction de A2.

Nous savons que dans l'alimenteur de départ, après la retombée de D6, le **relais d'alimentation D3 est présenté** sur les fils A et B, avec son enroulement à la terre sur fil B et son enroulement à la batterie sur fil A.

Le **relais de supervision A2** s'attire sur fil A (par tA47, rA14, rA65, rA13 et terre) puis par la venue au travail de A21 se maintient en boucle sur les fils de ligne. Notons que cette boucle qui comprend les 3 enroulements de A2 en série a une résistance de 10 500 ohms, résistance trop élevée pour que D3 puisse s'attirer.

L'alimenteur sélecteur d'arrivée peut, si on le désire, être chargé de la sonnerie. Pour remplir cette fonction, il possède un relais d'arrêt d'appel A5 insensible au courant alternatif, qui s'attire sur la boucle du poste demandé lors de la réponse de l'abonné.

Si c'est un autre sélecteur qui est chargé de la sonnerie, A5 est artificiellement attiré dès la prise de l'alimenteur par terre sur la broche CS et tA75.

Dans l'un ou l'autre cas, **lorsque l'abonné demandé a répondu, la boucle de son poste se trouve prolongée jusqu'à l'alimenteur d'arrivée.**

L'alimenteur d'arrivée présente sur les fils A et B sortants côté aval un relais d'alimentation (relais A1) par le chemin suivant : Terre, 150 ohms de A1, rA66, tA53, rA61, tA85 et fil B; batterie, 50 ohms, 150 ohms de A1, tA52, tA22, rA62, tAx41, tAx81 et fil A et le **relais A1 s'attire donc.**

La fermeture du contact tA12 court-circuite l'enroulement de **10 000 ohms** du relais A2. De ce fait la boucle mise par l'alimenteur d'arrivée sur les fils A et B vers le bureau de départ n'a plus qu'une résistance de **500 ohms, ce qui permet l'attraction du relais D3** de l'alimenteur de départ.

On transmet ainsi du bureau d'arrivée au bureau de départ la supervision de l'état de la ligne du demandé.

Si cette ligne est bouclée, le relais A1 de l'alimenteur d'arrivée étant au travail, le relais D3 de l'alimenteur de départ est aussi au travail sur une boucle de 500 ohms.

Si la ligne du demandé est ouverte (poste raccroché), le relais A1 de l'alimenteur d'arrivée est au repos; le relais D3 de l'alimenteur de départ, trouvant une boucle de 10 500 ohms, est lui aussi au repos.

Dans les deux cas, le relais A2 de l'alimenteur d'arrivée et par conséquent le relais A4 sont au travail.

Pendant la communication, le circuit de conversation entre les deux abonnés traverse **deux ponts d'alimentation et supervision**, le premier dans l'alimenteur de départ, avec les relais D1 et D3 en dérivation sur les fils

de ligne, et un condensateur en série sur chaque fil, le deuxième dans l'alimenteur d'arrivée, avec aussi deux relais en dérivation A2 et A1 et un condensateur sur chaque fil.

## 28 - Libération (planche 21).

Que la libération survienne parce que l'abonné demandé a été trouvé occupé, ou par le raccrochage du demandeur, ou enfin par le raccrochage du demandé, **c'est toujours l'alimenteur de départ qui prend l'initiative de la libération.**

Il le fait de la même façon que nous l'avons vu faire pour une communication locale, c'est-à-dire qu'il donne l'ordre de libération aux organes situés en aval en supprimant la terre qu'il mettait sur le fil T (ou sur les fils A et T, dans le cas où le fil A n'a pas été coupé, c'est-à-dire dans le cas de l'abonné demandé occupé).

**Dans le joncteur de départ, le relais J2 retombe**, ouvrant le contact J22 et coupant ainsi le fil A vers le bureau d'arrivée.

Du fait de l'absence de fil T, la coupure de fil A est la seule méthode possible pour transmettre l'ordre de libération du bureau de départ au bureau d'arrivée.

**Dans l'alimenteur d'arrivée** il faut distinguer entre deux cas :

**Primo**, la libération survient avant le test de l'abonné demandé ou lorsque le demandé est occupé. Dans ce cas le relais A3 retombe et le relais A4 court-circuité par  $rA31$ ,  $rA11$  et  $rA21$  épuise son retard et retombe.

**Secundo**, la libération survient après que demandé a été trouvé libre, et donc alors que le relais A2 est en boucle sur les fils A et B entrants. Dans ce cas le relais A2 retombe.

Le relais A4 n'est pas immédiatement court-circuité. Son court-circuit exige en effet que le relais A1 soit au repos, donc que l'abonné demandé ait raccroché.

Mais si on le désire on peut éliminer par un strap le contact  $rA11$  et alors la retombée de A4 par court-circuit devient indépendante de la situation du poste demandé.

Quoi qu'il en soit, lorsque **A4 est finalement retombé**, il coupe les fils A et T sortants côté aval, le fil A en  $tAx41$  et le fil T en faisant retomber le relais A8 (alimentation supprimée en  $tA43$ ) qui ouvre son contact A83.

La libération se poursuit alors normalement dans le bureau d'arrivée.

**Remarque** — La méthode employée pour établir une communication entre deux bureaux peut être étendue à une **communication entre trois bureaux.**

Si le trafic entre deux bureaux d'un même réseau n'est pas suffisant pour qu'on crée une liaison directe entre ces bureaux, ce trafic sera acheminé à travers un centre intermédiaire (centre de transit ou centre tandem).

Sur une telle communication, nous trouverons dans le central de départ : un alimenteur de départ et un joncteur de départ, dans le central de transit : un alimenteur d'arrivée, un ou plusieurs sélecteurs, puis un nouveau joncteur de départ, dans le central d'arrivée : un nouvel alimenteur d'arrivée.

Il y aura donc trois ponts d'alimentation, un dans chacun des centraux traversés.

## LA COMMUNICATION VERS LES SERVICES SPÉCIAUX

### 1 — GÉNÉRALITÉS

Les appels vers les services spéciaux sont formulés par des numéros à 2 chiffres dont le premier est un 1. Le second chiffre discrimine le service spécial demandé.

12 : Renseignements

13 : Réclamations

14 : Télégrammes téléphonés, etc.

Nous allons examiner sommairement, en nous reportant au fonctionnement général de l'enregistreur 881003, le déroulement des opérations dans le cas d'un service spécial.

L'interurbain (indicatif 10, 15 et 16) est un cas particulier des services spéciaux qui sera étudié séparément.

### 2 — RÉCEPTION DES IMPULSIONS

Lors de la réception des impulsions, l'enregistreur reçoit d'abord le chiffre 1. Le commutateur P passe donc de 0 en 1. A la fin de ce premier train U passe de 1 en 2. Mais alors apparaît une différence avec le cas général étudié aux chapitres 5 et 6 : le relais 10 vient au travail dès la prise de l'enregistreur ( $U1i$  et  $t342$ ) ce qui n'a en général pas de conséquence puisqu'il retombe dès que U quitte 1. Mais si le premier chiffre est 1, le **relais 10 se maintient** ( $P1d$  et  $t342$ ).

Le second chiffre est reçu sur le commutateur Q, et U passe en 3. Mais à cause du maintien de 10, U reste en 3 (dans le cas général il quittait 3 pour aller en 8 par un repos 101). D'autre part, S passe de 0 en 1 dès que U arrive en 3 (S0c, t104, U3g).

L'orientation du traducteur se fait alors. A la fin de cette orientation, S va en position 4.

### 3 — PREMIÈRE SÉLECTION

L'orientation du premier sélecteur a lieu selon la méthode générale, le niveau à atteindre étant indiqué par le traducteur. A la fin de cette première sélection, S va en 6.

Cette première sélection a orienté le premier sélecteur sur un sélecteur de services spéciaux, dont le circuit est très voisin du sélecteur normal.

### 4 — SECONDE SÉLECTION

41 - L'enregistreur en position 6 va envoyer à l'orienteur du sélecteur de services spéciaux le chiffre Q reçu. Pour cela la broche T1 est connectée à la broche t, qui est elle-même connectée au banc Qa (voir traducteur 881053 et planche 14).

Puis S passe en 7.

### 42 - Libération de l'enregistreur.

Le relais 4 de l'enregistreur tire alors (batterie, 350 + 50 ohms, 600 ohms du relais 4, broche S''', couronne Bd, fil p, balai t2, S7c, terre) et libère l'enregistreur.

43 - L'orienteur met en place le sélecteur de services spéciaux sur le niveau correspondant au 2<sup>e</sup> chiffre qui permet la discrimination entre les différents services. Au cours de sa recherche libre le sélecteur recherche une **ligne de renvoi des appels vers les services spéciaux disponible**.

## 5 — LIGNE DE RENVOI VERS LES SERVICES SPÉCIAUX

A titre d'exemple nous allons étudier les lignes de renvoi vers les renseignements et réclamations (schéma n° 480504). La **disponibilité** de cette ligne est caractérisée par une batterie sur le fil T, permettant l'arrêt de la recherche libre précédente.

Le sélecteur de services spéciaux ayant terminé sa sélection prolonge les fils A et B vers la ligne de renvoi. **Sur le fil A** nous trouvons toujours dans l'alimenteur le relais 6 à la terre. Or la ligne de renvoi présente sur ce fil A le **relais 1 à la terre**. Donc le **relais 6 de l'alimenteur relâche**, n'ayant plus de batterie de maintien en aval sur le fil A. Nous avons ainsi l'équivalent de l'ouverture du fil A par le connecteur, **signal de fin de sélection abonné libre**.

Le relais 3 d'alimentation est donc présenté, à la retombée de 6, dans l'alimenteur. Par la batterie qu'il présente sur le fil A, le **relais 1 de la ligne de réponse tire**, mais le relais 3 ne tire pas.

Par 12 une tonalité de **retour d'appel** est envoyée au demandeur.

La ligne de renvoi étudiée n'est pas liée directement aux positions de renseignements, mais par l'intermédiaire d'un **étage de chercheurs**.

Par 13 on assure le démarrage de ces chercheurs, tandis que par 14 la ligne de renvoi se porte appelante vers les bancs de broches.

**A la connexion du chercheur**, une terre est mise sur la broche T, maintenant le relais 1 et faisant tirer le **relais 1 x**, qui colle son second enroulement sur le fil T, vers l'amont.

Par 12x arrêt des chercheurs autres que celui qui s'est connecté.

Par 14x arrêt de l'envoi de la tonalité de retour d'appel.

Par 13x le relais 1 est déconnecté du fil A. Les fils A et B sont donc prolongés métalliquement vers la position d'opératrice.

**La conversation** a alors lieu entre le demandeur et l'opératrice.

Pour **la libération**, si le demandeur raccroche seul, l'alimenteur et le sélecteur de services spéciaux se libèrent; la terre amont est supprimée sur le fil T. Mais les relais 1 et 1x se maintiennent vers l'aval tant que l'opératrice n'a pas libéré la ligne par défichage de son dicorde. La ligne reste portée occupée (2000 ohms sur T) mais n'est pas portée appelante sur le banc des chercheurs (repos 14 ouvert). La libération intervient au défichage de l'opératrice.

## CHAPITRE 13

# LES INCIDENTS

Nous allons maintenant donner un aperçu des divers incidents qui peuvent affecter l'établissement d'une communication et de la façon dont ils sont traités.

### I — FAUX-APPELS

**11** - On sait qu'un faux-appel est le résultat d'un **bouclage d'une ligne d'abonné**. Ce bouclage n'est suivi d'aucun envoi d'impulsions. Il peut être dû soit à un mauvais isolement de la ligne, soit à une fausse manœuvre de l'abonné.

Ce faux-appel est caractérisé par le fait qu'un enregistreur est pris, après la présélection que la boucle de la ligne déclenche, et ne reçoit aucun numéro.

Il a été prévu que la ligne de l'abonné en faux-appel serait renvoyée sur une position d'opératrice (ou éventuellement sur une machine donnant un signal parlé).

**12** - Examinons le déroulement des opérations dans l'enregistreur 881003 qui dispose pour cela de cames actionnées par un interrupteur lent.

Dès la prise de l'enregistreur le relais 27 a tiré (P0b, r81x et t342). Si un premier chiffre est envoyé, il retombe (P0b). Sinon **27 reste au travail**.

Au passage de la came I (qui se ferme toutes les 20 secondes) le relais 9x tire (bat., 50 ohms, r21, r251, relais 9x, t272, r92x, cellule Rd7 et came I). Par t92x, 9x se colle sur la terre générale.

Au passage de la came II, 20 secondes plus tard, le **relais 24** tire (batterie, relais 24,  $r111x$ ,  $t91x$ , came II). S s'arme alors (bat. S,  $r121$ ,  $S0a$ ,  $t245$ , terre générale) et le relais de connexion F du traducteur tire ( $t243$ ,  $U1i$ ) et se colle ( $tF21$ ).

A la fin de la fermeture de la came II, 24 retombe, ainsi que S (245) qui progresse en position 1. La rotation du traducteur est alors déclenchée.

Il s'arrêtera, sur l'azimut affecté aux faux-appels, (schéma 881053, fig. VI) lors de l'attraction du relais 7 (bat., relais 7,  $P0c$  fil m, balais O2, puis O1,  $r321$ , terre générale). 8 tire alors ( $t71$ ) et se colle ( $x81$ ).

S va alors en position 4, et l'**orientation du premier sélecteur** se fait selon la méthode générale, sur le niveau défini par le traducteur (couronne CO) qui est le niveau des lignes de renvoi vers les positions de faux-appel.

S passe alors en 6 (cas général).

La **libération de l'enregistreur** se fait alors par attraction du relais 4 (bat., relais 4, broche  $S'''$ , broche et balai T1,  $S6c$  et terre).

Remarquons que l'attraction de  $8x$  a fait retomber 27 ( $81x$ ) et  $9x$  ( $272$ ).

**Si les lignes vers faux-appel sont toutes occupées**, le sélecteur continue à tourner, S restant en 4; au bout de 5 secondes la came I fait tirer à nouveau  $9x$ , ( $r273$ ,  $r93x$ ) qui se colle ( $t93x$ ). La came II, 5 secondes plus tard, **fait tirer 24, qui se colle** ( $tx241$ ,  $t84x$ ) et qui met une batterie sur le fil SE, vers l'alimenteur ( $t242$ ,  $t84$ , 500 ohms et batterie). Le **relais 10 de l'alimenteur** tire (fil SE,  $t123$ ,  $t13$ , relais 10, rep. 31) et court-circuite 2 ( $t106$ ) qui retombe.

La chaîne est alors libérée et l'abonné en faux-appel est renvoyé sur son équipement d'abonné, avec intervention du relais de faute de la centaine.

Signalons également que si on ne prévoit pas d'équiper le bureau de lignes de renvoi vers les positions de faux-appel, le demandeur est également renvoyé en faute (câblage indiqué schéma 881053, fig. VI, qui aboutit à l'attraction de 24, mettant la batterie sur le fil IE. Dans ce cas on ne fait pas de première sélection).

Signalons enfin que l'opératrice de faux-appel, après avoir essayé d'entrer en conversation avec l'abonné en faute (au cas où celui-ci hésiterait sur les manœuvres à effectuer après décrochage), peut libérer l'alimenteur et renvoyer l'abonné en faute (en faisant passer la boucle côté demandé de 500 à 7300 ohms, ce qui fait retomber dans l'alimenteur le relais 3 d'alimentation du demandé, et entraîne donc la libération).

**2 — NUMÉRO INCOMPLET  
ENCOMBREMENT EN COURS DE SÉLECTION**

**21 - Numéro incomplet.**

Les sélections correspondant aux chiffres reçus étant faites, le relais 28 tire, et 25 est court-circuité (cf. chapitre 4, envoi des impulsions par l'enregistreur). L'envoi des impulsions correspondant au chiffre non reçu est empêché.

Les cames I et II font tirer 9x et 23 comme dans le cas de faux-appel vu plus haut.

Si le demandeur envoie un chiffre entre les fermetures des cames I et II (9x au travail mais 24 au repos), le relais 9x retombe (ouvert en 21) et l'établissement de la communication peut continuer.

**22 - Encombrement en cours de sélection.**

Le sélecteur de l'étage précédant l'étage encombré, tourne en attendant qu'un azimut se libère. Le relais 25 de l'enregistreur reste au repos, puisqu'aucun orienteur de l'étage suivant ne lui envoie d'invitation à transmettre.

Les relais 9x et 25 interviennent de façon analogue à ce qui se passait dans les cas précédents. Chaque fois que l'enregistreur envoie un chiffre, 9x retombe (251), afin de donner à chaque sélection le temps complet du cycle des cames I et II.

**23 -** Remarquons cependant que la libération est commandée à une cadence variable selon les cas :

— Si S est en 4 (encombrement au cours de la 1<sup>re</sup> sélection), le relais 27 est au repos et les cames I et II interviennent par leur cadence 5 sec. (libération au bout de 5 à 10 sec.).

— Si S est en 6, 7 ou 8 (encombrement au cours d'une sélection d'acheminement) le relais 27 est au travail (r323, S 6 à 8e) et les cames I et II interviennent par leur cadence 20 sec, comme dans le cas de faux-appel (libération au bout de 20 à 40 sec.).

— Si S est après la position 8 (encombrement au cours d'une sélection numérique ou numérotation s'arrêtant sur un des chiffres MCDU)

les cames I et II interviennent par leur cadence 5 sec., car 27 est au repos (libération au bout de 5 à 10 sec.).

### 3 — COMBINAISON INEXISTANTE

**31** - Supposons que l'abonné ait envoyé un ensemble de deux premiers chiffres P, Q (ou de trois chiffres P, Q, M) ne correspondant pas à un bureau en service, donc ne correspondant à aucun azimut d'arrêt du traducteur. Le traducteur tournera donc sans trouver de position d'arrêt. Au passage sur un azimut particulier, dit **position de référence** (schéma 881 053, fig. VI) le **relais 29** tire (bat., 29, r83x, fil K, O2, tF25x, O1, r231, terre générale), et se colle (r72, t291).

Le traducteur continue à tourner. Au bout d'un tour, lorsqu'il passe sur la position de **renvoi des combinaisons inexistantes**, le relais 7 tire (bat., relais 7, t292, fil 1, O2, O1, r321 et terre), et se colle (t73). Le traducteur s'arrête, le relais 8 tire et se colle, 29 retombe (ouvert en 83x).

**32** - On va alors orienter l'appel vers une opératrice ou une machine parlante.

A la différence de la position de faux-appel, l'azimut de combinaisons inexistantes n'a pas sa broche T1 relié au relais 4, afin d'éviter la libération de l'enregistreur avant que le numéro erroné ait été complètement envoyé par le demandeur. L'enregistreur se libérera normalement (S21).

A la fin de la mise en place du traducteur, la première sélection se fera, orientant le premier sélecteur sur des lignes de renvoi vers opératrice ou vers machine parlante.

**33** - On peut aussi, si l'on veut, renvoyer immédiatement l'abonné en faute, en commandant l'excitation de 24 (bat, 24, 04, 03, fil V, r270, t73, O2, O1, r321 et terre).

TROISIÈME PARTIE

**L'Interurbain**

**Le R6 N2**



## GÉNÉRALITÉS SUR L'INTERURBAIN AUTOMATIQUE

### I — INTRODUCTION

La commutation automatique a longtemps été limitée aux communications locales, c'est-à-dire entre abonnés d'un même central ou de deux centraux d'une même agglomération. Tant que l'automatisation en reste à ce stade, les communications interurbaines font intervenir au moins deux opératrices, une dans le réseau de départ et une dans le réseau d'arrivée, et quelquefois davantage s'il y a transit.

Lorsque l'on veut rendre automatique l'établissement des communications interurbaines, on peut distinguer plusieurs degrés :

— Le premier consiste à supprimer l'intervention de la 2<sup>e</sup> opératrice qui était nécessaire pour une communication interurbaine manuelle, c'est-à-dire l'opératrice d'arrivée.

Cette exploitation est appelée **semi-automatique de départ**.

L'opératrice de départ prend un circuit interurbain (directement par multiplage, ou bien par commutation) et numérote elle-même pour provoquer les sélections d'un central éloigné.

— Le deuxième degré consiste à supprimer également l'intervention de l'opératrice de départ, et on a alors une exploitation **automatique intégrale**.

Dans ce cas c'est l'abonné demandeur qui compose lui-même avec son cadran les numéros de ses correspondants lointains.

— Un troisième degré, qui du point de vue de l'abonné ne se distingue pas du précédent, mais qui en diffère du point de vue de l'organisation des centraux, est celui où on admet le **transit** par un central intermédiaire d'une communication interurbaine automatique.

A ce stade l'interurbain automatique ne se fait plus de ville à ville, mais permet d'atteindre des régions entières.

— Enfin, il peut exister encore un type d'exploitation :

Dans les trois cas précédents on supposait évidemment que le central d'arrivée était automatique. S'il ne l'est pas, on peut réaliser une exploitation **semi-automatique d'arrivée**, sans opératrice de départ, où le demandeur atteint directement au cadran une opératrice d'un central manuel lointain.

Les avantages de l'exploitation interurbaine automatique sont d'abord de soulager les centraux interurbains manuels, où il est de plus en plus malaisé de faire face à l'augmentation du trafic.

Mais on constate aussi qu'en interurbain automatique les communications sont établies plus vite, d'où un meilleur rendement des circuits.

La preuve que les abonnés apprécient ce nouveau mode d'exploitation est fournie par l'augmentation de trafic qu'on observe chaque fois qu'une liaison précédemment manuelle devient automatique.

## 2 — PLAN DE NUMÉROTAGE

Avant de commencer à automatiser le trafic interurbain il convient d'établir un plan de numérotage de l'ensemble des abonnés du territoire.

Le plan adopté en France est fondé sur les principes suivants : alors qu'avant l'introduction de l'interurbain automatique un numéro d'abonné pouvait comprendre 4, 5 ou 6 chiffres, désormais les numéros comprennent uniformément **6 chiffres**, les 2 premiers (PQ) étant l'indicatif du central et les 4 derniers (MCDU) les chiffres de mille, centaine, dizaine et unité.

En composant avec son cadran ces 6 chiffres (**numéro régional**), un abonné doit pouvoir atteindre l'ensemble des abonnés de son département et de quelques départements limitrophes.

Mais pour des communications à plus grande distance, le numéro régional ne suffit pas. Il faut employer le **numéro national** qui comprend :

- un préfixe (AB) à 2 chiffres désignant le département,
- le numéro régional à 6 chiffres (PQMCDU),  
soit 8 caractères au total.

Le central automatique doit pouvoir reconnaître si le demandeur compose un numéro régional ou national. Pour cela, alors que pour une communication locale ou régionale le demandeur compose seulement les 6 chiffres du numéro demandé, pour une communication nationale il compose le **préfixe 16** avant les 8 caractères du numéro national.

La région parisienne constitue une exception à ces règles en ce que les numéros locaux ont 7 caractères au lieu de 6. Mais pour constituer le numéro national on les fait précéder du seul chiffre 1, ce qui fait que le numéro national d'un abonné parisien a en tout 8 caractères, suivant la règle commune.

### 3 — PROBLÈMES POSÉS PAR L'INTERURBAIN AUTOMATIQUE

Par rapport aux communications automatiques locales, l'établissement d'une communication interurbaine automatique pose des problèmes particuliers :

— Problèmes de **signalisation** : Des signaux (ordres ou informations) doivent être échangés entre les centraux de départ et d'arrivée. Il n'est pas possible d'utiliser une signalisation en courant continu comme entre deux centres du même réseau — et d'autre part il faut prévoir que des liaisons interurbaines automatiques peuvent relier des centraux utilisant des systèmes de commutation différents (voir chapitre 15).

— Problèmes de **taxation** des communications, qui, étant plus coûteuses à établir, doivent être payées par l'abonné plus cher qu'une communication locale.

— Problèmes de **transmission** à grande distance de la conversation et de la signalisation : mais ces problèmes ne sont pas du ressort de cet ouvrage.

### 4 — ORGANISATION D'UN CENTRAL R6 N1 POUR L'INTERURBAIN AUTOMATIQUE

La figure 1 est un diagramme partiel d'un central R6 N1 montrant les parties de ce central qui servent à l'interurbain automatique de *départ*.

On y distingue la chaîne régionale et la chaîne nationale.

**41 - La chaîne régionale de départ.** On remarquera que cette chaîne utilise le même alimenteur et le même enregistreur-traducteur que la chaîne locale.

On y trouve deux organes qui ne figuraient pas dans la chaîne locale, ce sont :

le joncteur de départ (voir chapitre 16) associé au circuit interurbain.

Ce joncteur sert d'interprète entre le code de signalisation interne du central R6 et le code de signaux interurbain automatique.

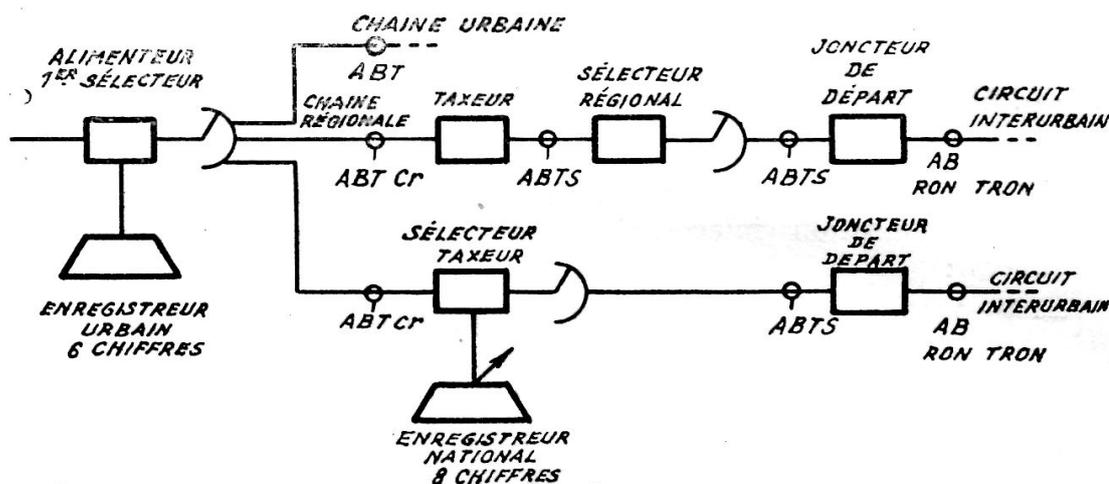


FIG. 14-1.

le taxeur (voir chapitre 18). Cet organe reçoit de l'enregistreur-traducteur l'indication de la taxe à appliquer. D'après cette indication et suivant la durée de la conversation, il envoie au compteur de l'abonné demandeur le nombre d'impulsions nécessaires.

Notons que si le nombre des circuits interurbains automatiques est important il peut y avoir deux étages successifs de sélecteurs régionaux.

#### 42 - La chaîne nationale.

Lorsque le demandeur compose le préfixe 16, l'enregistreur-traducteur commande l'orientation du premier sélecteur sur le niveau réservé aux communications nationales.

Ce niveau donne accès à un groupe d'organes combinant les fonctions de sélecteur et de taxeur. A chaque groupe de 8 sélecteurs-taxeurs est associé un organe commun : l'enregistreur national.

Pour l'établissement d'une communication nationale, l'intervention d'un deuxième enregistreur est nécessaire parce que l'enregistreur local et régional, conçu pour une numérotation à 6 chiffres au maximum, n'est pas capable de recevoir un numéro national à 8 caractères.

L'enregistreur local se libère donc après la réception du préfixe 16 et la première sélection et laisse l'enregistreur national émettre une **deuxième tonalité** d'invitation à numéroté, recevoir le numéro national et poursuivre l'établissement de la communication.

L'enregistreur national et le sélecteur-taxeur seront étudiés au chapitre 19. Notons que les joncteurs sont les mêmes que pour la chaîne régionale.

**43 - La chaîne d'arrivée** est représentée sur le diagramme figure 2.

Elle comprend : un **joncteur d'arrivée** (chapitre 17) pour chaque circuit interurbain automatique entrant.

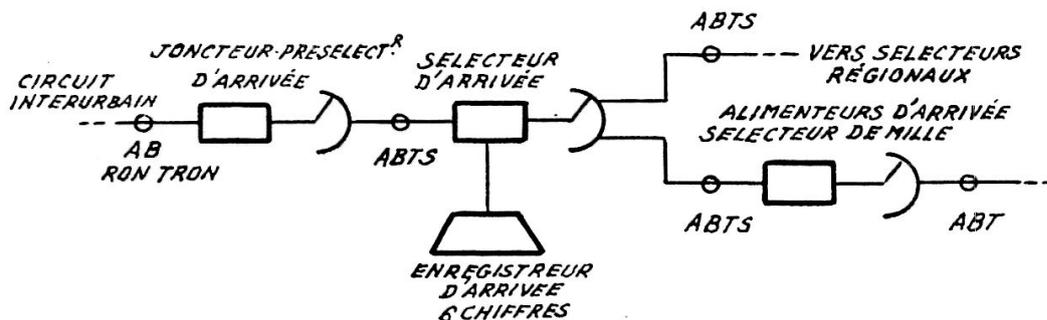


FIG. 14-2.

A chaque joncteur est associé un présélecteur vers un étage de sélecteurs d'arrivée auxquels sont associés (1 pour 8) des enregistreurs-traducteurs d'arrivée, et qui donne accès :

d'une part à des sélecteurs des mille desservant les abonnés du centre, d'autre part aux sélecteurs régionaux desservant les joncteurs de départ, ce qui permet d'utiliser le central comme centre de transit.

**44 -** Dans la chaîne locale chaque sélecteur est relié à l'étage suivant par 3 fils A B et T.

Dans les chaînes d'interurbain automatique nous trouvons un 4<sup>e</sup> fil. Il faut donc que les sélecteurs aient un jeu de balais supplémentaire. Leur fonctionnement est analogue à celui des sélecteurs de la chaîne locale (2<sup>e</sup> partie).

Le fil supplémentaire est soit le **fil S** qu'on trouve :

- dans la chaîne de départ entre le taxeur et le joncteur de départ,
- dans la chaîne d'arrivée entre le joncteur d'arrivée et l'alimenteur d'arrivée, et dans le cas de transit entre le joncteur d'arrivée et le joncteur de départ.

Sur ce fil le joncteur de départ ou l'alimenteur d'arrivée envoie en arrière vers le taxeur ou le joncteur d'arrivée un signal indiquant la réponse ou le raccrochage du demandé. (Une batterie indique la réponse, et la suppression de cette batterie le raccrochage).

soit le **fil Cr** entre l'alimenteur de départ et le taxeur : c'est par ce fil que le taxeur recevra de l'enregistreur l'indication de taxe et qu'il enverra des impulsions au compteur du demandeur.

## LA SIGNALISATION

### I — LES SIGNAUX NÉCESSAIRES

Pour établir une communication interurbaine automatique, il est nécessaire que le centre interurbain de départ (dont dépend l'abonné demandeur), que nous appellerons A, et le centre interurbain d'arrivée (dont dépend l'abonné demandé), que nous appellerons B, échangent entre eux des **signaux électriques**.

Ces signaux représentent en quelque sorte :

— **les ordres** que donne le centre A au centre B pour établir la communication,

— **les informations** que donne le centre B au centre A pour lui indiquer comment il a exécuté ses ordres, et quelle est la situation de la ligne de l'abonné demandé.

Ces signaux doivent se conformer à un **code de signaux** autant que possible universel. En effet un centre interurbain peut être relié à une dizaine ou plus d'autres centres interurbains construits avec des matériels et des systèmes différents. Si on devait employer dans ces relations des codes de signaux différents, il y faudrait aussi des équipements différents.

Il a donc été convenu pour l'ensemble du réseau français d'un code de signaux unique applicable à tous les centres interurbains automatiques quel que soit leur système (R6, Rotary, etc.).

Examinons d'abord quels sont les signaux dont nous avons besoin.

#### 11 - **Signal de prise** : de A vers B.

Ce signal indique au centre d'arrivée qu'une communication va être établie.

**12 - Signal d'invitation à transmettre :** de B vers A.

Par ce signal, le centre d'arrivée répond qu'il est prêt à recevoir les signaux de numérotation.

Lorsque le centre d'arrivée possède des enregistreurs (ce qui est presque toujours le cas en France) il n'est pas capable de recevoir immédiatement des signaux de numérotation. Il faut au préalable qu'un enregistreur soit connecté au circuit. Ce n'est que lorsque cette opération est terminée qu'est envoyée l'invitation à transmettre.

**13 - Signaux de numérotation :** de A vers B.

Le centre de départ fait connaître au centre d'arrivée le numéro de l'abonné demandé, le plus souvent en répétant les chiffres composés au cadran par le demandeur, ou bien une partie de ces chiffres (les derniers).

Ayant ainsi reçu les renseignements nécessaires, le centre d'arrivée procède à la sélection de l'abonné demandé, puis au test de cet abonné, et il communique au centre de départ le résultat de ce test.

**14 - Signaux de fin de sélection :** de B vers A.

**141 - Occupation.**

Ce signal est envoyé lorsque la ligne de l'abonné demandé a été trouvée occupée, et aussi lorsque le centre d'arrivée ne peut pas atteindre la ligne du demandé, par exemple en cas d'encombrement rencontré au cours des sélections.

**142 - Abonné libre.**

Ce signal transmet au centre de départ l'information contraire du précédent, c'est-à-dire que les sélections ont pu s'effectuer jusqu'à la ligne du demandé et que celui-ci est libre.

**15 - Signal de réponse :** de B vers A.

Ce signal indique au centre de départ que l'abonné demandé a décroché son combiné. Le rôle de ce signal est essentiellement de fixer l'instant où doit commencer la taxation de la communication.

**1<sup>er</sup> exemple.**

Communication établie. A la fin de la communication, le demandeur raccroche le premier. Les signaux sont dans ce cas les suivants :

Prise	Invitation à transmettre
Numérotation	Abonné libre
Fin	Réponse

**2<sup>e</sup> exemple.**

Le demandé étant occupé, le demandeur raccroche. Les signaux sont alors les suivants :

Prise	Invitation à transmettre
Numérotation	Occupation
Fin	

**3<sup>e</sup> exemple.**

Le demandeur raccroche avant qu'un signal d'invitation à transmettre ait été reçu.

Les signaux se réduisent à 2 :

Prise
Fin

### 3 — PROCÉDÉS DE TRANSMISSION DES SIGNAUX

**31 - Trois procédés principaux** peuvent être distingués :

— la signalisation à **fréquence industrielle**, utilisant le courant à 50 hertz du secteur;

— la signalisation à **fréquence vocale**, utilisant un courant dont la fréquence est située dans la bande de fréquences de la parole (300-3400 hertz). On choisit en général une fréquence assez élevée (2 000 ou 2 280 hertz) pour diminuer le risque de confusion entre les courants de conversation et les courants de signalisation.

— la signalisation **interbande**, utilisable uniquement dans les systèmes à courants porteurs (12 voies, câbles coaxiaux, faisceaux hertziens). La

fréquence de signalisation est placée à la séparation des bandes de 4 000 périodes affectées à chaque voie du système à courants porteurs.

Ce 3<sup>e</sup> procédé est celui qui se rencontre le plus couramment en France. La signalisation à fréquence industrielle est réservée aux liaisons relativement courtes (circuits à 2 fils avec 2 répéteurs au maximum). Quant à la signalisation à fréquence vocale, elle n'est pratiquement pas employée dans le réseau intérieur français, mais elle est d'emploi assez général sur les circuits internationaux.

**32 -** D'un autre point de vue, on peut encore distinguer deux cas, suivant que l'organe qui envoie les courants de signalisation sur les fils de ligne du circuit, le signaleur, est incorporé aux équipements de commutation (**signaleur interne**) ce qui n'est possible que pour la signalisation en fréquence industrielle, ou qu'il fait partie des équipements de transmission, c'est-à-dire en pratique qu'il se trouve au centre d'amplification des LGD (**signaleur externe**).

Dans le cas du signaleur externe, il faut que les signaux soient transmis non seulement sur le circuit mais aussi entre le central automatique et le signaleur. Cela se fait au moyen de 2 fils spéciaux (et donc en dehors des fils de ligne) entre le central et le centre d'amplification des LGD qu'on appelle :

**RON** (c'est-à-dire RéceptiON) pour les signaux venant du circuit et **TRON** (c'est-à-dire TRAnsmiSiON) pour les signaux émis sur le circuit.

Sur ces fils RON et TRON la signalisation se fait en courant continu (entre terre et batterie).

Nous ne décrivons pas davantage la signalisation interbande car cela nous obligerait à entrer trop avant dans le détail du fonctionnement des systèmes à courants porteurs, mais nous précisons un peu le fonctionnement des 2 autres procédés.

### **33 - Signalisation en fréquence industrielle (fig. 1).**

Les équipements d'émission et de réception sont identiques dans les joncteurs de départ et d'arrivée. Lorsque le joncteur de départ, par exemple, doit envoyer un signal, son relais 1 est attiré, et envoie du courant à 50 périodes sur les fils de ligne pendant le temps que doit durer le signal.

Dans le joncteur d'arrivée, ce courant alternatif est redressé par un pont de cellules redresseuses et attire le relais 2. Le relais 2 demande un certain délai (quelques millisecondes) pour s'attirer et retomber, ce qui peut

**16 - Signal de raccrochage :** de B vers A.

Ce signal indique au centre de départ le raccrochage du demandé.

**17 - Signal de fin :** de A vers B.

Ce signal donne l'ordre au bureau d'arrivée de libérer tous les organes en prise.

**Remarques** — Parmi les signaux ci-dessus, il en est qui sont indispensables, mais il en est deux qui peuvent être remplacés par des **tonalités**.

Signaux et tonalités sont transmis sur les circuits interurbains sous forme de courants électriques. La différence entre eux est que les signaux ont une puissance suffisante pour faire fonctionner des relais ou autres appareils. Les tonalités sont simplement audibles dans un récepteur.

Ces deux signaux remplaçables par des tonalités sont :

— le signal d'occupation, remplaçable par la tonalité d'occupation envoyée par le bureau d'arrivée,

— le signal d'abonné libre, remplaçable par la tonalité de retour d'appel envoyée par le bureau d'arrivée.

Pour que le demandeur puisse entendre ces tonalités, il faut que le centre de départ soit déjà en **position de conversation** afin que les fils de ligne permettent à ces tonalités de passer du circuit jusqu'au poste du demandeur.

Lorsque ces signaux existent, il suffit que le centre de départ passe en position de conversation après avoir reçu le signal d'abonné libre pour que le demandeur puisse entendre le retour d'appel du bureau d'arrivée, et éventuellement les renseignements fournis par une opératrice ou une machine parlante sans taxation, donc sans signal de réponse.

Lorsqu'il existe un signal d'occupation, le demandeur reçoit la tonalité d'occupation du centre de départ et non du centre d'arrivée.

## 2 — LE CODE NATIONAL FRANÇAIS

**21** - le code national français comprend donc trois variantes :

— le **code simplifié** sans signaux de fin de sélection,

— le **code normalisé X** avec signal d'occupation mais sans signal d'abonné libre,

— le **code normalisé Y** avec signal d'occupation et signal d'abonné libre.

La variante Y, la plus complète, est la plus universellement employée. Les signaux utilisés sont représentés sur la planche 22.

**22 - On voit que ce code est un code à impulsions.**

Chaque signal est construit avec une ou plusieurs impulsions dont on définit la durée en millisecondes.

On utilise trois types d'impulsions :

**221 - Des trains d'impulsions de 50 millisecondes séparés par des intervalles de 50 millisecondes, pour la numérotation.**

**222 - Des impulsions de 100 millisecondes :**

soit isolément,

soit (pour le signal abonné libre du code Y) 2 impulsions séparées par un intervalle de 100 millisecondes,

soit (pour le signal de raccrochage et dans le code X le signal d'occupation) en train d'impulsions séparées par des intervalles de 250 millisecondes.

Ce signal est émis par le centre d'arrivée de façon ininterrompue, jusqu'à ce que le centre d'arrivée reçoive une réponse (qui sera le signal de fin).

**223 - Une impulsion longue, au moins 500 millisecondes, pour le signal de fin.**

On a choisi de constituer ce signal d'une impulsion longue pour augmenter la sécurité de transmission. En effet, s'il était mal transmis, l'extrémité de départ du circuit serait libérée alors que l'extrémité d'arrivée ne le serait pas.

**23 - La succession des signaux** peut différer suivant les cas de communication, comme le montrent les exemples suivants, mais dans tous les cas il y a au moins un signal de prise et un signal de fin.

provoquer un allongement ou un raccourcissement de l'impulsion. Aussi prévoit-on des résistances en parallèle ou en série avec ce relais pour ajuster ses temps de fonctionnement.

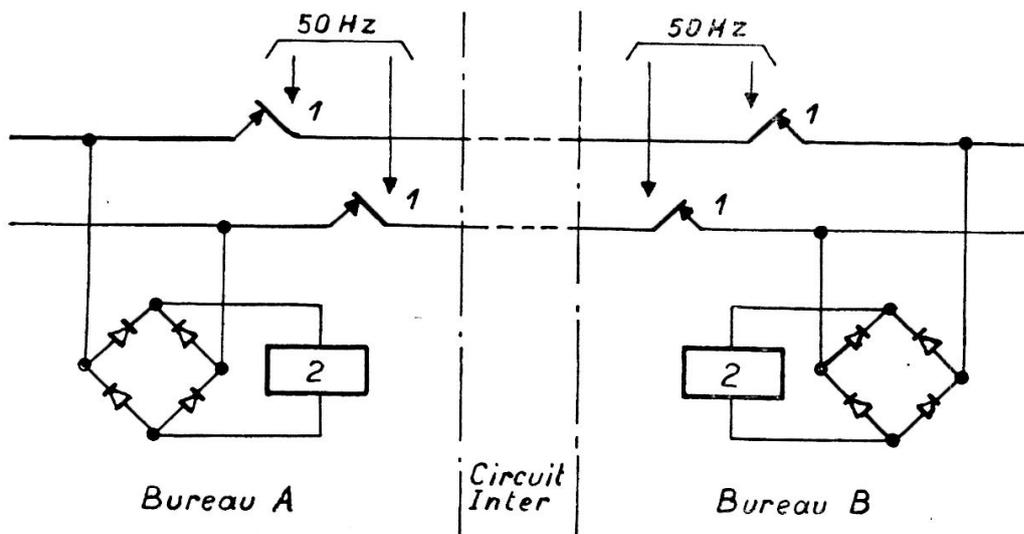


FIG. 15-1.

Ce relais 2 de réception devant être sensible, il ne possède en général qu'un seul contact, servant à attirer un relais auxiliaire qui pourra être chargé du nombre de contacts nécessaire.

Il est à remarquer que dans un joncteur, le relais 1 ne peut être attiré que si 2 est au repos, et réciproquement 2 ne peut être attiré que si 1 est au repos, ce qui signifie que le joncteur ne peut pas en même temps émettre et recevoir. Lorsqu'un signal est par exemple reçu, il faut en attendre la fin pour pouvoir émettre (c'est pour cela que le signal de rattachage du demandé comporte des intervalles de silence. On ne peut commencer l'envoi du signal de fin que pendant un intervalle).

### 34 - Signalisation en fréquence vocale (fig. 2).

La figure 2 représente le cas d'un circuit amplifié à 4 fils. Ce circuit est dit à 4 fils parce que la « voie Emission » qui transporte la parole par exemple dans le sens « ouest-est » est distincte de la « voie Réception » qui transporte la parole dans le sens « est-ouest ».

Au centre d'amplification LGD on trouve un termineur, ou transformateur différentiel qui permet de passer du circuit 2 fils sortant du central

automatique au circuit 4 fils. Ce termineur est construit de telle sorte que les courants de parole venant du central s'y partagent par moitié. Une moitié part sur la voie émission et l'autre est perdue dans la voie réception, ne pouvant traverser l'amplificateur de réception.

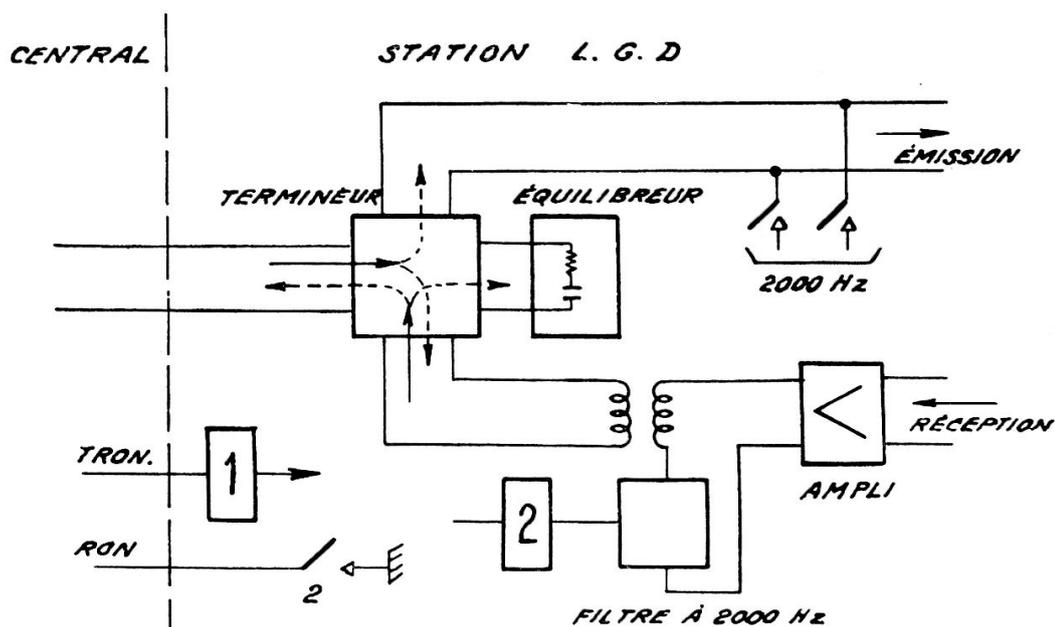


FIG. 15-2.

De même les courants de parole arrivant par la voie réception se partagent entre le central et l'équilibreur, sans qu'il y ait de courant dérivé vers la voie émission.

Entre le central automatique et le centre d'amplification des L.G.D. les signaux sont transmis sur les fils TRON et RON en courant continu.

Pour émettre un signal le joncteur de départ met une terre sur le fil TRON pendant la durée de l'impulsion.

Le relais 1 du signaleur L.G.D. s'attire et envoie du courant à 2000 Hz sur les 2 fils de la voie émission.

A la réception, lorsqu'on reçoit du courant à 2000 Hz, ce courant amplifié est envoyé sur un filtre qui est sensible seulement à cette fréquence et actionne le relais 2. Par précaution supplémentaire, un circuit de garde est associé au filtre pour vérifier qu'il n'y a pas sur la ligne d'autre fréquence que la fréquence 2000, ceci afin d'éviter d'attirer le relais de réception lorsque des courants de conversation contiennent la fréquence 2000 parmi d'autres. Le relais 2 met une terre sur le fil RON pendant la durée de l'impulsion qu'il reçoit.

#### 4 — AUTRES CODES DE SIGNALISATION

**41** - Parmi les nombreux codes qui ont été utilisés signalons les 2 codes mis au point par le comité consultatif international télégraphique et téléphonique (CCITT) pour les liaisons semi-automatiques internationales.

Ces deux codes emploient une signalisation à fréquence vocale. Ce sont :

— le **code monofréquence** qui utilise la fréquence 2280 Hz,

— le **code bifréquence** qui utilise les deux fréquences 2040 et 2400 Hz soit séparément, soit ensemble.

Ces deux codes comportent, en plus des signaux que nous avons reconnu indispensables, d'autres signaux comme :

— un signal de fin de numérotation, envoyé par le central de départ lorsqu'il a fini d'émettre le numéro demandé,

— un signal de rappel du demandé après raccrochage,

— un signal de libération de garde, réponse du central d'arrivée qui a reçu le signal de fin,

— un signal de blocage, émis par le central d'arrivée pour indiquer que le circuit est inutilisable, etc.

**42** - Signalons encore l'existence des **codes de signaux multifréquences**, qui ne sont pas encore très employés, mais qui se répandront rapidement au cours des prochaines années, car ils semblent constituer un progrès notable dans la signalisation.

Dans ces codes on fait une distinction entre les **signaux de ligne** (signaux de prise, de réponse et raccrochage du demandé, signal de fin), qui sont à peu près les mêmes que dans le code intérieur français que nous avons décrit et sont transmis de joncteur à joncteur, et les **signaux d'enregistreurs** transmis directement entre les enregistreurs des centraux. Ces derniers signaux sont composés d'une combinaison de 2 fréquences vocales choisies parmi 5 ou 6.

Il s'agit de signaux asservis, ce qui veut dire qu'un signal est envoyé jusqu'à ce que l'enregistreur qui le reçoit ait répondu par un signal d'accusé de réception, ce qui apporte une grande sécurité.

Les informations transmises par les signaux d'enregistreurs peuvent être extrêmement variées. L'enregistreur de départ indique à l'enregistreur d'arrivée le numéro du demandé, mais si l'enregistreur d'arrivée le lui demande, il peut lui indiquer aussi la catégorie et le numéro du demandeur.

Les signaux abonné occupé, abonné libre sont aussi des signaux d'enregistreurs; mais pour caractériser l'état de la ligne demandée l'enregistreur dispose encore d'autres possibilités; il peut indiquer s'il s'agit d'une communication à taxer ou non, d'un abonné transféré, d'un abonné absent, etc.

Bien entendu la signalisation multifréquence ne peut être utilisée que si les centraux de départ et d'arrivée sont tous deux dotés d'enregistreurs adéquats.

# LE JONCTEUR DE DÉPART INTERURBAIN AUTOMATIQUE

## I — GÉNÉRALITÉS

Le joncteur de départ (schéma 682 120) a une fonction qu'on peut assimiler à celle d'un interprète.

Le code de signaux (voir chapitre précédent) utilisé sur les circuits interurbains automatiques est en quelque sorte le langage qu'emploient les centraux pour se communiquer les ordres ou informations nécessaires à l'établissement d'une communication.

Il existe de même à l'intérieur d'un central R6 un code de signalisation interne, consistant en polarités (terre ou batterie) placées sur les fils AB ou T et qui est aussi en quelque sorte le langage qu'emploient l'enregistreur, l'alimenteur, les sélecteurs etc... pour communiquer entre eux.

La fonction du joncteur de départ est de traduire chaque langage dans l'autre, c'est-à-dire de **transformer les signaux d'un code dans l'autre**.

Pour l'étude de ce joncteur nous dresserons donc d'abord le tableau des signaux à traduire, puis nous examinerons de façon détaillée comment se fait cette transformation.

Ce joncteur utilise le code Y défini au chapitre précédent et rappelé dans la planche 23.

Nous l'étudierons dans le cas normal d'utilisation : strap « x » connecté.

Les signaux côté central R6 (côté amont) sont les suivants (ils sont résumés dans la planche 23) :

### **11 - Disponibilité du circuit interurbain .**

Le joncteur place sur le fil T côté amont une batterie à travers 400 ohms, comme nous l'avons vu faire dans tous les tests en R6 pour signaler un organe libre.

### **12 - Prise du joncteur (et du circuit).**

Le sélecteur qui prend le joncteur de départ met une terre sur le fil A et aussi sur le fil T. Ceci doit provoquer l'envoi du signal de prise (100 ms) sur le circuit inter auto.

### **13 - Invitation à transmettre .**

La réception d'une impulsion de 100 ms venant du circuit provoque dans le joncteur la mise d'une terre (à travers un relais de 550 ohms) sur le fil B.

Ce fil B est renvoyé de l'alimenteur à l'enregistreur.

L'enregistreur sait ainsi que la numérotation peut commencer.

### **14 - Numérotation .**

Les impulsions de numérotation sont transmises sous forme d'impulsions de batterie sur le même fil B de l'enregistreur au joncteur.

Le joncteur se contente de les retransmettre sur le circuit sans changer leur succession ni leur durée.

### **15 - Fin de sélection .**

#### **Abonné occupé.**

Le joncteur recevant du circuit une impulsion de 100 ms place sur le fil B vers l'enregistreur une batterie à travers 500 ohms.

#### **Abonné libre.**

Si le joncteur a reçu 2 impulsions de 100 ms, il supprime la terre qu'il maintenait jusqu'à ce moment sur le fil A côté amont.

### 16 - Réponse du demandé.

La signalisation entre le joncteur et le central R6 est différente de ce qu'elle est en communication locale. Dans la communication locale la réponse du demandé est signalée par une boucle entre les fils A et B.

Ici, le joncteur recevant l'impulsion de 100 ms qui indique la réponse du demandé met une batterie à travers 500 ohms sur fil S.

### 17 - Raccrochage du demandé.

A la réception de ce signal, le joncteur supprime sur le fil S la batterie qu'il avait mise lors de la réponse du demandé.

### 18 - Libération.

Le central R6 donne au joncteur l'ordre de libération par une coupure du fil T et accessoirement du fil A.

Le joncteur envoie alors sur le circuit l'impulsion longue de fin.

## 2 — FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

21 - Pour suivre le fonctionnement du joncteur de départ, on se reportera aux planches 24 et 25 représentant chacune une partie du joncteur.

Le joncteur comprend un combineur à 22 positions qui est constitué d'un commutateur rotatif décimal, et qui sert à réaliser successivement les schémas nécessaires à chaque phase du fonctionnement. La planche 24 représente le schéma de la progression du combineur de la position 0 à la position 21.

La planche 25 représente les fils A, B, T et S qui relie le joncteur à la sortie d'un sélecteur du central R6 (côté amont), et les fils A, B, RON et TRON qui relie le joncteur au circuit (côté aval).

La réception des signaux est faite par le relais 2. Ce relais peut, par un jeu de connexions variables, être câblé de deux façons :

— soit en boucle sur les fils de ligne lorsque les signaux sont transmis par ces fils, par exemple en courant alternatif à 50 c/s,

— soit par le fil RON lorsque les signaux proviennent d'une station LGD sous forme de terre sur ce fil.

Le relais 2 attire le relais 4 par son seul contact de travail 21. C'est le relais 4, relais auxiliaire de réception qui effectuera les manœuvres nécessaires à la réception de chaque signal.

**L'émission des signaux est assurée par le relais 1.** Si les signaux doivent être émis en courant alternatif sur les fils de ligne, cet envoi est fait par les contacts 11 et 13 que l'on relie dans ce cas à la source de courant alternatif.

Le contact de travail 12, par contre, met une terre sur le fil TRON, terre qui agit sur le signaleur de la station LGD si le fil TRON lui est relié et qui reste sans effet si le fil TRON est inutilisé.

## 22 - Disponibilité .

Le joncteur indique à l'autocommutateur R6 sa disponibilité par une batterie à travers 400 ohms sur le fil Tx. Ces 400 ohms sont constitués par une résistance de 250 ohms en série avec la bobine de 150 ohms de l'électro RC du combineur. Ce circuit passe par les balais 0e du combineur, ce qui assure que le combineur est en position de repos. Le fil Tx est relié à la broche T en passant par le panneau de coupure des circuits.

## 23 - Prise .

L'autocommutateur R6 met une terre, d'une part sur le fil A, ce qui par r83 attire le relais 6, et d'autre part sur le fil T.

Le relais 6 ayant par t62 court-circuité la résistance de 250 ohms, la terre mise sur fil Tx arrive franche à l'électro RC qui s'attire en série avec son rupteur et fait passer le combineur en position 1.

Le combineur passe ensuite en trembleur de la position 1 à la position 7, l'électro s'attirant et retombant par le chemin : Terre, r42 (vérifiant qu'il n'y a pas de signal reçu à cet instant), 1 à 6e, r73x, rupteur rc, électro RC et batterie.

Dans ces conditions de fonctionnement, il faut environ 100 millisecondes au combineur pour traverser les positions 2 à 6. Pendant ces 100 ms, 1 se trouve attiré par : batterie, 500 ohms, 2 à 6g, relais 1 et terre, et il envoie sur le circuit, ou le fil TRON, une impulsion de cette durée qui constitue le signal de prise.

## 24 - Réception de l'invitation à transmettre (position 7)

L'impulsion d'invitation à transmettre reçue du circuit attire pendant 100 millisecondes 2 et son auxiliaire 4.

Par terre, Travail 42, *t64*, *7e*, *r73x*, rupteur *rc*, RC s'attire.

Le rupteur *rc* ouvre le chemin d'attraction de RC, mais celui-ci reste au travail par :

*t42*, *7c*, 200 ohms et RC.

A la fin de l'impulsion, 4 retombe, *t42* est ouvert et RC retombe, passant de 7 en 8. Il tire à nouveau immédiatement par terre, *r42*, *8e*, *r73x*, *rc*, RC et batterie.

Le combineur fait encore un pas et passe en 9.

Dans cette position 9 le joncteur met sur le fil B vers l'autocommutateur, par *r83x*, *r71x*, *9g*, une terre à travers le relais 1. Cette terre sur fil B à travers le relais 1 indique à l'enregistreur R6 que le joncteur est prêt à recevoir et retransmettre la numérotation : c'est un signal d'invitation à transmettre qui est ainsi renvoyé.

## 25 - Numérotation (position 9).

L'enregistreur envoie sur le même fil B, sous forme de trains d'impulsions de batterie, la numérotation. Le relais 1 battant au rythme de ces impulsions les transforme en impulsions de terre le fil TRON ou de courant alternatif sur les fils de ligne.

## 26 - Fin de sélection.

Nous attendons maintenant le signal de fin de sélection qui viendra du bureau d'arrivée. Ce signal sera composé d'une seule impulsion si l'abonné demandé est occupé, de 2 impulsions si l'abonné est libre.

Quand le joncteur recevra la première impulsion, il se mettra pendant un certain temps en observation pour voir si elle est ou non suivie d'une seconde ce qui lui permettra de distinguer les deux cas.

La première impulsion attire le relais 2 et le relais 4 et l'électro du combineur s'attire par terre *t42*, *t64*, *9e*, rupteur *rc*, électro RC et batterie; puis il se maintient après l'ouverture du contact rupteur *rc* par terre *t42*, *9e*, 200 ohms, électro RC et batterie.

A la fin de l'impulsion les relais 2 et 4 retombent, ainsi que RC, et le combineur passe en 10.

Nous allons maintenant franchir les positions 10 et 11 par les attractions et retombées du relais 3 sous l'action de la came qui donne la terre pendant

des durées de 100 millisecondes séparées par des intervalles de 250 millisecondes (came, 10*c* ou 11*d*, relais 3 et batterie).

A chaque attraction du relais 3 l'électro RC est attiré par Terre, *t33*, *t63*, *t61*, 10*e* ou 11*f*, rupteur *rc*, électro RC et batterie et reste attiré par *t63*, 10*g* ou 11*h*, 200 ohms RC et batterie.

L'électro RC retombe en même temps que 3 et le combineur avance d'un pas. 250 millisecondes plus tard, les mêmes opérations recommencent.

Suivant la position de la came (terre ou non) au moment où le combineur est arrivé en 10, et compte tenu du retard du relais 3, le combineur met ainsi de 400 à 750 millisecondes pour passer de 10 à 12. Pendant ce temps, le joncteur attend la venue éventuelle d'une 2<sup>e</sup> impulsion de fin de sélection.

### 261 - Occupation.

Dans le cas d'occupation nous atteignons la position 12 sans recevoir de 2<sup>e</sup> impulsion.

Nous allons donc signaler cette situation à l'enregistreur en mettant vers le central R6 une batterie sur fil B par le chemin :

batterie, 500 ohms, 12*h*, *r71x*, *r83x* et fil B.

C'est le signal de fin de sélection abonné occupé à l'intérieur de l'autocommutateur.

L'enregistreur se chargera alors d'envoyer au demandeur la tonalité d'occupation.

### 262 - Abonné libre.

Au contraire, dans ce cas, une 2<sup>e</sup> impulsion nous arrivera du circuit interurbain alors que le combineur est en 10 ou 11.

Cette impulsion attire comme d'habitude 2 et 4 pendant 100 millisecondes et ceci provoque l'**attraction du relais 8** (Terre, *t42*, 10*a* ou 11*b*, relais 8 et batterie) qui se colle par *t81x* sur la terre placée par l'autocommutateur R6 sur le fil T.

Le relais 6 qui se tenait par *r83* sur la terre du fil A retombe à l'attraction de 8 et cette rupture du fil A signale à l'autocommutateur R6 que le demandé est libre : c'est le signal de fin de sélection abonné libre à l'intérieur de l'autocommutateur.

Après la fermeture du contact *t81x*, les fils A et B peuvent laisser passer les courants de conversation.

Il n'y a plus de raison désormais de différer le passage du combineur en 12. C'est pourquoi, lorsque la fin de la 2<sup>e</sup> impulsion fait retomber 4,

on fait passer le combineur en 12 par Terre *r42*, *r61*, *r73x*, rupteur *rc*, RC et batterie.

### **27 - Réponse du demandé.**

A la réponse du demandé, nous recevons encore du circuit interurbain une nouvelle impulsion de 100 millisecondes.

L'attraction de 2 et 4 fait passer le combineur de 12 à 13 par :

Terre, *t42*, *12f*, *t84*, rupteur *rc*, RC et batterie.

La retombée, 100 millisecondes plus tard, de 2 et 4 fait passer le combineur de 13 à 14 par :

Terre, *r42*, *13d*, *t84*, rupteur *rc*, RC et batterie.

Dans la position 14, le joncteur signale à l'autocommutateur R6 la réponse du demandé, afin d'y déclencher le début de la taxation. Pour cela le joncteur met une batterie à travers 500 ohms sur le fil S (fil de supervision) :

batterie, 500 ohms, *r31*, *14d*, fil S.

### **28 - Raccrochage du demandé (position 14).**

Au raccrochage du demandé, le circuit interurbain envoie un train d'impulsions de 100/250 ms qui durera jusqu'à l'émission du signal de fin (« alternés »).

La première impulsion de ce train attire le relais 2 et le relais 4 comme d'habitude. Mais, le relais 3 se trouvant attiré par : batterie, relais 3, *14b*, *t42* et Terre, on met ainsi en court-circuit un deuxième enroulement du relais 4 par :

Terre, *14f*, 2<sup>e</sup> enroulement du relais 4, *t33* et Terre.

De ce fait le relais 4 est retardé à la retombée et alors que le relais 2 suit la cadence 100/250 des impulsions reçues, le relais 4 reste constamment attiré pendant le train et par conséquent le relais 3 aussi.

La batterie qui était mise sur le fil S par *r31* se trouve supprimée et c'est ainsi qu'est transmise au taxeur l'indication du raccrochage du demandé.

## 29 - Libération .

La libération peut intervenir en différentes circonstances :

- soit après réception du signal d'occupation,
- soit après raccrochage du demandé (dans ce cas, on laisse s'écouler un certain délai avant de libérer),
- soit à tout moment si le demandeur raccroche.

Quelles que soient ces circonstances, c'est l'autocommutateur R6 qui détermine à quel moment doit se faire la libération, et qui en donne l'ordre au joncteur en supprimant la terre qu'il mettait sur les fils A et T entrants du joncteur.

**291** - Examinons ce qui en résulte d'abord dans le **cas d'occupation** vu précédemment : le combineur étant en 12, le relais 6 au travail et le relais 8 au repos.

La suppression de la terre fil A fait retomber 6 et le combineur passe d'abord de 12 à 13 par :

Terre *r42*, *r64*, *12b*, *r84*, *r73x*, rupteur *rc*, RC et batterie,  
puis avance de 13 à 17 par :

Terre *r82*, 13 à 16 *h*, rupteur *rc*, RC et batterie.

**292** - Dans le **cas où il y a eu conversation**, la libération survient alors que le combineur est en 14, le relais 6 au repos et 8 au travail. La suppression de la terre fil T fait retomber 8 et le combineur passe de 14 à 17 par :

Terre *r82*, 14 à 16 *h*, rupteur *rc*, RC et batterie.

Il est à noter que le 2<sup>e</sup> enroulement du relais 4 n'est plus en court-circuit; si donc nous recevons des alternés signalant le raccrochage du demandé, le relais 4 suit désormais la cadence de ces impulsions.

**293** - Il faut maintenant envoyer sur le circuit interurbain le **signal de fin** qui provoquera la libération de l'extrémité d'arrivée. Mais comme on ne peut envoyer ce signal en avant qu'à la condition de ne pas recevoir simultanément un signal en arrière, il faut au préalable vérifier, au cas où on reçoit des alternés, qu'on se trouve dans une période de 250 millisecondes d'absence de signal.

Quand ceci se produit, 4 est au repos et le combineur passe de 17 en 18 par :

Terre *r42*, *17h*, *r73x*, rupteur *rc*, RC et batterie.

Dans les positions 18 à 20 le relais 1 s'attire par :

Terre, relais 1, 18 à 20 *f*, 500 ohms et batterie.

Le signal de fin durera donc aussi longtemps que le combineur restera dans ces 3 positions. Il s'agit que ce temps soit supérieur à 500 ms. Pour cela on relie par 18 à 21*b* le relais 3 à la cadence 100/250, et on met l'électro du combineur sous la dépendance du relais 3 par :

Terre, *t38*, 18 à 21 *h*, *r73x*, rupteur *rc*, RC et batterie (circuit d'attraction),

Terre, *t33*, 18 à 21*d*, 200 ohms, RC et batterie (circuit de maintien).

L'électro du combineur est donc attiré 100 ms, puis retombe pendant 250 ms avant de se réattirer. Dans ces conditions il lui faut largement plus de 500 ms, en fait plutôt une seconde pour franchir les positions 18 à 20.

Après l'envoi du signal de fin, le combineur passe de la même façon de 21 à la position de repos 0 où il est prêt à établir une autre communication.

### 3 — REMARQUES

Tout au long du fonctionnement du joncteur, un certain nombre de précautions sont prises : on remarquera qu'après chaque position d'émission de signaux les fils de ligne sont un instant court-circuités pour décharger le condensateur que constitue le câble.

D'autre part, aux moments où les fils A et B risqueraient d'être en circuit ouvert, ce qui pourrait provoquer l'amorçage des amplificateurs, on place entre ces fils une résistance de 800 ohms.

Certains incidents possibles sont aussi prévus : Si une impulsion parasite survient alors que le joncteur est en position de repos, le combineur passe en 1 par :

Terre, *t42*, 0*g*, *r73x*, rupteur *rc*, RC et batterie.

Le combineur parcourra ensuite tout son cycle en envoyant au passage une impulsion de prise et une impulsion de fin. De ce fait, le joncteur d'arrivée à l'autre extrémité du circuit, qui a pu être pris à tort, se trouvera libéré.

Au contraire, si après l'envoi normal d'un signal de prise, on ne reçoit pas de signal d'invitation à transmettre dans un délai d'une dizaine de secondes, le joncteur par le jeu des relais 7 et 7*x* se bloquera en position 8, et si le signal toujours attendu n'arrive pas il ne pourra être libéré que par une intervention manuelle.

## **LE JONCTEUR D'ARRIVÉE INTERURBAIN AUTOMATIQUE**

### ***I — GÉNÉRALITÉS***

A l'extrémité d'arrivée du circuit interurbain nous trouvons un joncteur d'arrivée qui joue un rôle symétrique de celui du joncteur de départ.

Sa fonction est également une fonction d'interprète, entre la signalisation du circuit interurbain qui se trouve maintenant côté amont, et la signalisation du central R6 situé en aval.

La correspondance entre ces deux codes de signalisation est figurée sur la partie droite (3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> colonnes) de la planche 23.

Nous étudierons le joncteur d'arrivée conforme au schéma 682 119. Ce joncteur présente les particularités suivantes :

**11** - A la différence du joncteur de départ 682 120, il ne comprend pas de combineur. La succession des opérations que ce joncteur a à remplir ne sera donc pas déterminée par la position d'un combineur, mais par la situation (repos ou attraction) des relais.

Le calibrage en durée des impulsions à émettre sur le circuit ne pourra pas non plus être fixé par la vitesse de rotation du combineur. On utilisera pour ce calibrage les cames 100 ms/100 ms ou 100 ms/250 ms d'une machine tournante commune à l'ensemble du central.

**12** - Le joncteur est suivi d'un sélecteur d'arrivée, auquel s'associe un enregistreur d'arrivée commun en général à 8 sélecteurs, l'alimenteur d'arrivée se trouve seulement au-delà de ce sélecteur.

Mais il n'y a pas de liaison directe et rigide entre le joncteur et le sélecteur d'arrivée. Ces deux organes sont séparés par un présélecteur.

Lorsqu'il est pris, le joncteur d'arrivée doit donc provoquer la rotation du présélecteur pour rechercher un sélecteur auquel corresponde un enregistreur disponible.

Les raisons pour lesquelles ce présélecteur a été ajouté sont les suivantes :

- le trafic est plus uniformément réparti sur les sélecteurs d'arrivée;
- le joncteur de départ et le circuit interurbain peuvent être pris sans qu'on ait à se préoccuper de la disponibilité de l'enregistreur d'arrivée (ce qui évite les difficultés rencontrées dans la liaison entre 2 bureaux urbains pour apprécier la disponibilité de l'orienteur).

D'autre part un sélecteur ou un enregistreur d'arrivée peut être en dérangement sans immobiliser pour cela un circuit.

**13** - Le joncteur 682 119 peut au moyen de straps être adapté au code de signalisation X ou Y sur le circuit interurbain. Mais nous n'examinerons que le cas du code Y.

## 2 — FONCTIONNEMENT DÉTAILLÉ

### 21 - Réception du signal de prise (planche 26).

Les signaux venant du circuit peuvent être reçus directement sur les fils de ligne par le relais sensible 2 à travers un pont de cellules redresseuses et un équipement de résistances variables et de cellules dont le rôle est de permettre une réception correcte de signaux même déformés et surtout une retransmission convenable des signaux de numérotation.

Le relais 2 ne peut pas être chargé d'un grand nombre de contacts, aussi s'adjoint-il un relais auxiliaire qui est le relais 3.

Suivant les connexions réalisées, on peut aussi recevoir ces signaux sur un fil RON. Dans ce cas ils agissent directement sur le relais 3. Le relais 2 n'est pas utilisé.

A la réception du signal de prise, le relais 3 s'attire donc pendant 100 millisecondes. Le relais 10 s'attire par  $t33$ . Le relais 5 est court-circuité par  $t104$ ,  $r111$  et  $t33$ .

A la fin du signal 3 retombe. 5 n'est plus court-circuité et s'attire en

série avec 10 par *r111* et *t104*. Puis 11 s'attire en série avec 5 par *t52* et 10 retombe lentement, coupé en *r111*, son deuxième enroulement étant en court-circuit par *t103* et *t54*.

A la fin de cette phase sont au travail les relais 5 et 11, qui resteront attirés jusqu'à la libération du joncteur. Le relais 5 est le relais de maintien général.

## 22 - Rotation du présélecteur (planche 29).

La rotation du présélecteur a lieu après l'attraction de 5, à condition qu'il n'y ait pas occupation totale des sélecteurs auxquels a accès le présélecteur, donc que le relais O soit au travail :

terre, *t51*, *r86*, *r91*, *r121x*, rupteur, électro R, *tO2* et batterie.

Après la retombée du relais 10, le test d'un sélecteur disponible sera fait par le **relais 9**. Terre, *t54*, *r103*, *r82*, relais 9, balai T et batterie de disponibilité.

Suivant la règle ordinaire 9 court-circuite par *t91* son enroulement de forte résistance, puis provoque l'attraction de 4 (par *t93* et *t51*).

La prise du sélecteur s'effectue alors en plaçant sur le balai A un relais à la terre qui est le relais 6. Terre, *t51*, *r86*, relais 6 (enroulement 1) *t45*, balai A (et batterie dans le sélecteur) 4 se colle par *t51*, *t41* et *t66*.

A la fin de cette phase nous avons donc au travail 5, 11 et 9, 4, 6.

## 23 - Invitation à transmettre (planches 27 et 29).

Lorsque l'enregistreur d'arrivée est prêt à recevoir la numérotation il met une terre sur le fil B qui va attirer le relais 7 du joncteur.

Terre, fil B, *t64*, *t31*, *t44*, *t92*, relais 7 (enroulement de 4 000 ohms) *t42*, *t94* et batterie.

Le **relais 7** est le relais qui commande l'envoi d'impulsions sur le circuit interurbain et qui viendra donc au travail chaque fois que le joncteur aura un signal à émettre.

Le relais d'émission proprement dit est le relais 12, qui peut émettre soit sur les fils A et B par *t121* et *t124*, soit sur fil TRON par *t125*. Le relais 12 a un relais auxiliaire qui est le relais 11x.

Pour assurer le **calibrage de l'impulsion** à émettre le relais 12 sera relié à la came 100 ms/100 ms, mais il faut veiller à ne pas le relier au milieu d'une période de 100 ms où la came donne la terre, car l'impulsion

ne comprendrait qu'une partie des 100 ms nécessaires. Il faut prendre la période de 100 ms de terre à son début.

C'est là le rôle du relais 7. Lorsque ce relais est alimenté, comme nous venons de le voir, par son enroulement de 4 000 ohms (enroulement de commande), il attire d'abord son contact  $x71$  qui relie l'enroulement de 4 100 ohms à la came 100/100.

Si la came est à la terre, ce deuxième enroulement agit en différentiel dans le sens opposé à l'enroulement de 4 000 ohms, et les autres contacts du relais 7 ne s'établissent pas.

Lorsque la came passe à la période de 100 ms d'isolement, le 2<sup>e</sup> enroulement n'agit plus et 7 s'attire à fond.

Le relais 12 est alors relié à la came par  $r105$ ,  $t72$  et  $t43$  et, au prochain passage de la came, il s'attirera pendant une période complète de 100 ms.

Son relais auxiliaire  $11x$  s'attire aussi et provoque l'attraction de  $12x$  par  $t115x$ ,  $r86$  et  $t51$ . Ce qui a pour effet de faire retomber 9 court-circuité par la terre franche mise par  $t125x$  sur balai T. Après quoi  $11x$  se colle par  $t121x$  et  $r91$ .

L'alimentation de l'enroulement de commande de 7 est coupée par l'ouverture des contacts 92 et 94. 7 reste au travail pendant la durée de l'impulsion de 100 ms par un 3<sup>e</sup> enroulement ( $t123$ ,  $t73$ ). A la fin des 100 ms 12 retombe ainsi que 7 et un peu plus tard  $11x$  retardé par court-circuit.

Après cette phase nous avons au travail 5, 11 - 4, 6 -  $12x$ .

**Remarque :**

Nous retrouverons chaque fois qu'il y aura une impulsion à envoyer un fonctionnement analogue des relais 7 et 12 qu'on peut schématiser ainsi, suivant les périodes successives de la came 100/100.

**100 ms terre** 7 s'attire par l'enroulement de commande. La came agissant sur l'enroulement de 4 100 ohms empêche qu'il s'attire à fond.

**100 ms isolement** 7 s'attire à fond et relie 12 à la came, inopérante pour l'instant.

**100 ms terre** 12 s'attire dès le passage de la came et envoie l'impulsion qui est donc bien calibrée à 100 ms. Le circuit de commande de 7 est coupé, mais 7 se maintient par un travail de 12 sur un 3<sup>e</sup> enroulement.

**100 ms isolement** 12 et 7 retombent.

**100 ms terre** éventuellement s'il y a une deuxième impulsion à envoyer ce qui sera nécessaire pour le signal abonné libre, on réattire 12 par un autre chemin (passant par un repos de 7).

## 24 - Numérotation (planches 26 et 29).

Les signaux de numérotation sont reçus par le relais 3 et retransmis par *t31* sur le fil B aval vers l'enregistreur.

Le relais 10 est attiré par *t33* et, grâce au retard apporté par son 2<sup>e</sup> enroulement court-circuité par *t103* et *t54*, ce relais reste au travail pendant tout le train d'impulsions.

Il est important de noter que par *t33*, *t104*, *t111*, *t32* et *t52*, 5 est court-circuité chaque fois que 3 est au travail. Les signaux de numérotation sont trop brefs pour que 5 retombe. Mais si nous recevions un signal de fin (ce qui peut arriver à tout moment) au lieu de numérotation, le court-circuit de 5 durerait assez pour que ce relais retombe. C'est donc par le **retard de 5** que le joncteur d'arrivée distingue les signaux courts des signaux longs qu'il reçoit.

## 25 - Abonné occupé (planche 29).

Si le test de l'abonné demandé a montré qu'il était occupé, le joncteur d'arrivée en est averti par la réception d'une batterie sur le fil B aval. Le relais 8 s'attire par son enroulement de 1 100 ohms :

Terre, relais 8, *t67*, *t126x*, *t44*, *r31*, *t64*, batterie sur fil B puis se colle par ses 2 autres enroulements par *tx81* et *t51*.

Il en résulte la retombée des relais 6 et 12x (ouverture de *r86*).

L'alimentation du relais 4 est également coupée (en *t66*). Mais 4 est retardé par un 2<sup>e</sup> enroulement en court-circuit. Ce retard de 4 est mis à profit pour envoyer sur le circuit interurbain le signal d'occupation (une impulsion de 100 ms).

Le relais de commande 7 est en effet attiré par son enroulement de 4 000 ohms :

Terre, *t54*, *r103*, *r92*, relais 7, *t42*, *r62* et batterie.

L'envoi de l'impulsion sur le circuit se fait comme pour l'invitation à transmettre (paragraphe 23).

Lorsque 4 a épuisé son retard, il retombe coupant le circuit de commande qui a servi à attirer 7, 7 retombe en même temps que 12.

Par la retombée de 4 et 12x le joncteur d'arrivée provoque la **libération de la chaîne établie dans le central d'arrivée** en supprimant les terres mises sur le fil A (*t45*) et le fil T (*t125x*). **Mais il ne se libère pas lui-même.** Les relais 5, 11 et 8 demeurent au travail. Il attend pour se libérer un signal de fin venant du central de départ.

**26 - Abonné libre** (planches 27 et 28).

Dans ce cas, le relais 6 retombe. En effet le joncteur d'arrivée reçoit du central R6 le signal d'abonné libre sous la forme de la suppression de la batterie sur le fil A.

Il faut alors **envoyer 2 impulsions** de 100 ms sur le circuit interurbain.

La 1<sup>re</sup> est envoyée de la même façon qu'au paragraphe précédent. L'alimentation de 4 est coupée en  $t66$ , et pendant que 4 épuise son retard 7 s'attire par le chemin déjà vu et commande l'envoi de l'impulsion.

Ensuite 4 retombe, puis, à la fin de l'impulsion, 12 et 7 aussi. La différence avec le paragraphe précédent est que 8 **est au repos**, et ceci va permettre d'envoyer une 2<sup>e</sup> impulsion. Lorsque la came 100/100 donnera à nouveau une terre 12 pourra se réattirer par :

Terre de la came,  $t124x$ ,  $r84$ ,  $r46$ ,  $r72$ ,  $r105$ , relais 12 et batterie, et enverra une deuxième impulsion. Ce n'est qu'après le début de cette impulsion que 8 pourra s'attirer d'abord par son enroulement de 250 ohms :

batterie, enroulement de 250 ohms de 8,  $r75$ ,  $r83$ ,  $t122$ ,  $t127x$ ,  $r41$ ,  $t51$ , terre.

Ceci ne lui permet que de fermer son contact  $x81$ . L'enroulement de 200 ohms est court-circuité alors entre la terre ci-dessus et la terre par  $tx81$  et  $t51$ . A la fin de l'impulsion 12 retombe et supprime ce court-circuit, 8 s'attire à fond avec les deux enroulements de 250 et 200 ohms.

Ainsi 12 ne pourra plus se réattirer et l'envoi d'impulsions cessera.

Notons que  $12x$  se maintient par  $t127x$ ,  $r41$ ,  $t51$ . A la fin de cette phase nous avons donc au travail 5, 11 -  $12x$ , 8.

**27 - Réponse du demandé** (planches 27 et 28).

A la réponse du demandé le central d'arrivée met une **batterie sur le fil S** vers le joncteur, qui doit en conséquence envoyer **une impulsion** sur le circuit.

Pour cela la batterie sur S attire directement le relais 7 de commande d'envoi : batterie, fil S,  $t85$ ,  $r44$ ,  $t126x$ ,  $r42$ , relais 7,  $r92$ ,  $r103$ ,  $t54$ , et terre.

Comme nous l'avons vu au paragraphe 23, 7 attend pour s'attirer à fond une période d'isolement de la came 100/100, puis à la période de 100 ms de terre suivante 12 s'attire par  $r65$ ,  $t72$  et  $r105$  et envoie l'impul-

sion. Mais contrairement à la règle indiquée au paragraphe 23, le circuit de commande de 7 n'est pas coupé. 7 reste au travail sur fil S.

Le relais 6 va revenir au travail; d'abord par son enroulement 2 de 310 ohms, sous l'action du contact *t122*; batterie, relais 6 (310 ohms) *t83*, *t122*, *t127x*, *r41*, *t51*, terre ce qui ne lui permet que de fermer son contact *x61*.

L'enroulement 3 de 1 500 ohms est court-circuité par *t33*, *t122* et *tx61*. Lorsque 12 retombe à la fin de l'impulsion ce court-circuit disparaît et 6 s'attire à fond avec ses enroulements 2 et 3 en série.

L'ouverture du repos *r65* empêche que 12 ne se réattire aux passages suivants de la came 100/100.

Pendant la conversation les relais au travail sont 5, 11 - 12x, 8 - 6, 7.

## 28 - Raccrochage du demandé (planches 27 et 28).

7 est resté en observation sur fil S. Au raccrochage du demandé, la batterie sur fil S disparaît et 7 retombe.

Le relais 12 se trouve alors relié à la came 100/250 par *r105*, *r72*, *r46*, *t84*, *t63* et envoie donc sur le circuit les signaux « alternés ».

Cet envoi durera jusqu'à la réception du signal de fin. Notons que si le demandé décrochait à nouveau avant la réception du signal de fin, 7 se réattirerait sur fil S et l'envoi d'alternés cesserait, le joncteur se retrouverait en position de conversation.

## 29 - Libération (planche 26).

Le signal de fin peut être reçu à tout moment, après le signal de prise.

Le relais 3 puis le relais 10 s'attirent longuement, le relais 5 se trouve court-circuité par : Terre, *t33*, *t104*, *t111*, *t32* et *t52*.

La durée de ce court-circuit est suffisante pour faire retomber 5, ce qui entraîne la retombée (s'ils étaient au travail) de 4, 6, 7, 8, 9 et 12x maintenus par *t51* ou *t54*.

A la cessation de l'impulsion de fin 3 retombe, puis 10, et enfin 11 et le joncteur se retrouve disponible pour un nouvel appel.

S'ils ne l'étaient déjà les fils A et T aval sont coupés par 4 et 12x au repos, ce qui entraîne la libération de la chaîne établie dans le central d'arrivée.

### 3 — REMARQUES

Comme nous l'avons vu faire dans le joncteur de départ des précautions sont prises.

a) La capacité du circuit interurbain est déchargée par court-circuit. C'est le rôle du relais 11x, auxiliaire de 12, mais qui reste attiré un peu plus longtemps.

Les fils A et B sont court-circuités par r121, t114x et r124.

b) Au repos les fils A et B du circuit sont bouclés sur 800 ohms et 2 condensateurs de 2  $\mu$ F par r53.

A chaque réception d'un signal le circuit est terminé de la même façon par t101. L'ouverture de r101 et r106 évite les perturbations que les signaux reçus pourraient créer dans le central d'arrivée s'ils se propageaient au-delà du joncteur.

c) Le circuit d'attraction de 12 passant toujours par r105, l'émission est impossible tant que le joncteur est en cours de réception d'un signal.

## CHAPITRE 18

# LE TAXEUR

### I — GÉNÉRALITÉS

**11 - Taxer une communication** c'est déterminer le prix que devra payer le demandeur pour cette communication.

Sauf pour les communications internationales, ce prix est toujours multiple d'une même somme appelée « taxe de base ».

La taxation se résume donc à **déterminer le nombre de taxes de base** applicable à chaque communication.

**12 - Deux éléments** entrent en considération pour évaluer ce nombre :

— la **distance** entre le central du demandeur et le central du demandé.  
Cette distance fixe le palier de taxe à appliquer.

— la **durée** de la communication, comptée à partir de la réponse du demandé.

**13 -** Suivant les cas la taxation est faite par une **opératrice** ou par des **organes automatiques**.

**131 -** Pour les communications locales ou à l'intérieur d'une circonscription de taxe, chaque communication paye une taxe de base quelle que soit sa durée. Il n'y a donc qu'une impulsion à envoyer au compteur du demandeur. Nous avons vu dans l'étude de la communication locale que c'est l'alimenteur qui en est chargé.

**132** - Pour les communications interurbaines manuelles demandées sous l'indicatif 10, l'opératrice qui dirige l'établissement de la communication rédige un ticket.

Les organes automatiques n'interviennent pas dans la taxation.

**133** - Pour les communications manuelles demandées sous l'indicatif 15, l'opératrice qui en dirige l'établissement indique le palier de taxe à appliquer.

L'autocommutateur mesure la durée de communication et taxe en conséquence.

L'organe automatique chargé de cette fonction est appelé taxeur.

**134** - Pour les communications régionales ou interurbaines automatiques l'autocommutateur est chargé de l'ensemble de la taxation.

L'enregistreur détermine, d'après le préfixe du numéro demandé, le palier de taxe à appliquer.

Le taxeur mesure la durée et envoie en conséquence les impulsions de comptage.

## 2 — RÉGIMES DE TAXATION

Il existe en France deux régimes de taxation :

— le premier, dit régime 3 + 3, était naguère utilisé pour tous les types de communication. Depuis qu'il a été décidé d'utiliser un autre régime de taxation pour les communications interurbaines automatiques, ce premier régime est réservé aux communications manuelles, et de façon plus précise aux communications qui exigent l'intervention d'une **opératrice au centre interurbain de départ**.

— le deuxième régime, dit par impulsion périodique, est, au fur et à mesure de la transformation des centraux, progressivement mis en service pour les communications interurbaines automatiques, y compris celles qui font intervenir une opératrice au centre de groupement d'arrivée.

### 21 - Régime 3 + 3.

Ce régime comporte un certain nombre de taxes de base assignées au demandeur une première fois au début de la communication, puis après chaque période de 3 minutes.

Il existe 7 paliers de taxes, conformément au tableau suivant :

## TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE

### NOMBRE DE TAXES DE BASE POUR LES COMMUNICATIONS

	Manuelles	Automatiques (provisoirement)	
		Jour	Nuit et jours fériés
1 <sup>er</sup> palier	2	2	2
2 <sup>e</sup> —	3	3	3
3 <sup>e</sup> —	4	4	4
4 <sup>e</sup> —	7	6	4
5 <sup>e</sup> —	10	9	6
6 <sup>e</sup> —	13	12	8
7 <sup>e</sup> —	16	15	10

### 22 - Régime par impulsion périodique .

Dans ce régime, le demandeur reçoit à son compteur :

— d'abord un nombre fixe de taxes de base au début de la communication (taxe de mise en relation),

— puis une par une, des impulsions; la période séparant deux impulsions dépend du palier de taxe suivant le tableau suivant :

#### COMMUNICATIONS AUTOMATIQUES

	Taxe de mise en relation	Jour	Nuit et jours fériés
1 <sup>er</sup> palier	0	81 secondes	135 secondes
2 <sup>e</sup> —	1	66 —	110 —
3 <sup>e</sup> —	1	45 —	75 —
4 <sup>e</sup> —	2	30 —	50 —
5 <sup>e</sup> —	2	21 —	35 —
6 <sup>e</sup> —	3	15 —	25 —
7 <sup>e</sup> —	3	12 —	20 —

### 3 — LE TAXEUR

Nous allons étudier le taxeur 684526, qui dans un central R6 N1 sert à taxer les communications régionales par impulsion périodique.

— Dans la chaîne de commutation, le taxeur peut être placé à un endroit variable mais il est en tous cas au-delà, en aval, de l'alimenteur et en deçà, en amont, du joncteur de départ. Il est en général placé entre le premier sélecteur (alimenteur) et le sélecteur régional (fig. 1).

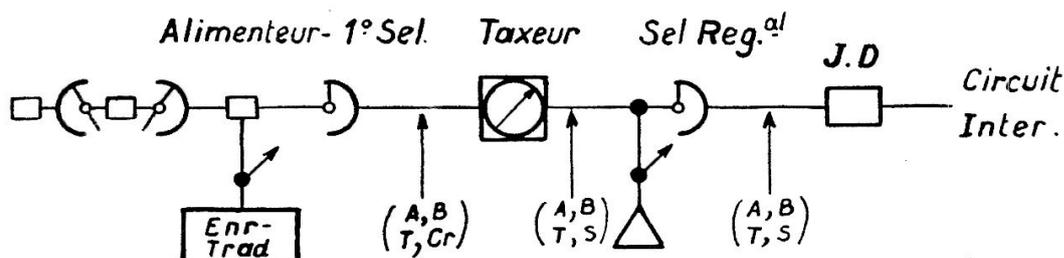


FIG. 18-1.

Le taxeur est relié aux organes qui le précèdent, et en particulier à l'alimenteur par les 4 fils A, B, T et Cr, et aux organes qui le suivent, et en particulier au joncteur de départ par les 4 fils A, B, T et S.

### 31 - Fonctions des relais et commutateurs rotatifs :

Commutateur rotatif A : enregistre le palier de taxe

Commutateur rotatif B : envoie la taxe de mise en relation

Relais 2 : relais de déclenchement de l'envoi d'impulsions périodiques

3 : relais de supervision du demandé

5 : relais de prise sur fil A

6 : relais de train

7 : réception de l'indication de taxe

7x : envoi des impulsions au compteur

8 : relais de maintien sur fil T.

### 32 - Disponibilité .

Lorsque le taxeur est disponible, il ne présente pas de batterie sur le fil T, mais prolonge seulement le fil T métalliquement. Le sélecteur précédent<sup>1</sup>

1. En supposant le taxeur placé dans la chaîne comme l'indique la figure 1, nous indiquerons dans les notes suivantes les positions du combineur RS (de l'enregistreur R7 N1 étudié au chapitre 8) qui correspondent aux différentes phases de fonctionnement du taxeur. Le test du taxeur aura lieu au cours de la 1<sup>re</sup> sélection, donc lorsque le combineur RS sera en position 4.

testera donc, à travers le taxeur, le sélecteur suivant et son orienteur. Il est en effet indispensable de faire le test, de l'orienteur, puis de le porter occupé car il est commun à plusieurs sélecteurs.

### 33 - **Prise** (planche 30).

La prise du taxeur a lieu lorsque les organes situés en amont mettent une terre sur les fils A et T <sup>1</sup>.

Par la terre du fil A, le **relais 5 tire** (1<sup>er</sup> enroulement, r85, 2<sup>e</sup> enroulement, batterie).

En vérifiant que le commutateur A est au repos, **6 s'attire alors** (terre, t53, A0c, relais 6, 500 ohms et batterie) et se colle (t62). L'attraction de 6 permet **au relais 8** de tirer sur la terre du fil T (t64) et de se coller (t82x).

Par t51 et tx81, le relais 5 se colle sur le fil A qui se trouve prolongé vers l'aval. La prise des organes suivant le taxeur est donc assurée, les fils A et T prolongeant vers l'aval les terres qu'ils reçoivent des organes situés en amont.

### 34 - **Indication du palier de taxe** (planche 30).

Cette indication sera donnée par l'enregistreur sur le fil Cr.

En effet ce fil relie à travers l'alimenteur le taxeur à l'enregistreur.

Le taxeur doit d'abord annoncer à l'enregistreur qu'il est prêt à recevoir l'indication de taxe (**invitation à transmettre**).

Pour cela le taxeur met **sur le fil Cr** une terre à travers le relais 7 et les contacts t61 et t83x.

Lorsque l'enregistreur sera en position d'envoi <sup>2</sup>, il répondra alors par un train d'impulsions de batterie sur ce même fil Cr ce qui fait battre autant de fois le relais 7.

Le commutateur rotatif A sous l'action du contact t72 avance d'un même nombre de pas. Le relais 6 sert de relais de train; il était attiré par : Terre, t82, t62, relais 6, 500 ohms et batterie. Il se trouve court-circuité à chaque retombée de 7 (A 1 à 10 et 12 à 21, et r71).

Son retard lui permet de se maintenir au travail pendant tout le train

---

1. Ceci a lieu à la fin de la première sélection, RS passant de 4 à 6.

2. C'est en position 21 de RS que l'enregistreur envoie au taxeur l'indication de taxe. Donc, entre la prise du taxeur et la réception par le taxeur de l'indication de taxe, l'enregistreur a envoyé tous les chiffres traduits et numériques (positions 6 à 8 et 15 à 20).

L'enregistreur se libère d'ailleurs dès la fin de cet envoi.

d'impulsions; puis quand 7 retombe définitivement, 6 épuise son retard et retombe.

Ceci marque la fin de l'opération d'enregistrement de l'indication de taxe.

Les positions du commutateur rotatif A sont les suivantes :

1 <sup>er</sup> palier — position 2	5 <sup>e</sup> palier — position 9
2 <sup>e</sup> — — — 3	6 <sup>e</sup> — — — 13
3 <sup>e</sup> — — — 4	7 <sup>e</sup> — — — 16
4 <sup>e</sup> — — — 6	

Ces positions ont été choisies pour que l'enregistreur puisse donner indifféremment les mêmes indications de taxe aux taxeurs par impulsion périodique et aux taxeurs par 3 minutes : en effet, dans le cas de taxation par 3 minutes, le train d'impulsions pour l'indication de taxe comprend autant d'impulsions qu'il y en aura à envoyer à chaque période au compteur du demandeur.

### 35 - Supervision du demandé (planche 30).

Les signaux de fin de sélection (abonné libre ou occupé) ne concernent pas le taxeur qui se contente d'assurer leur transmission de l'aval vers l'amont. Signalons cependant que le signal de fin de sélection abonné libre (ouverture du fil A en aval) fait retomber le relais 5.

A la réponse du demandé, le joncteur de départ situé en aval du taxeur place une batterie sur le fil S, ce qui attire le relais 3.

Ce signal de réponse est retransmis à l'alimenteur. Mais l'alimenteur, pour reconnaître la réponse du demandé, a besoin de trouver une boucle entre les fils A et B. C'est donc sous cette forme que le signal lui est retransmis par la self 1 et t31.

Cependant l'enregistreur a été libéré et désormais l'alimenteur prolonge le fil Cr qui lui vient du taxeur jusqu'au compteur de l'abonné demandeur. Les impulsions de comptage qui sont envoyées par le taxeur sur ce fil sont des impulsions de **batterie positive** de + 48 volts (le compteur étant relié à la batterie négative de — 48 volts).

### 36 - Envoi au compteur de la taxe de mise en relation (fig. 2).

Cet envoi se fera pendant le passage du commutateur rotatif B dans les positions 1 à 3. B quitte sa position de repos 0 lors de la réponse du demandé

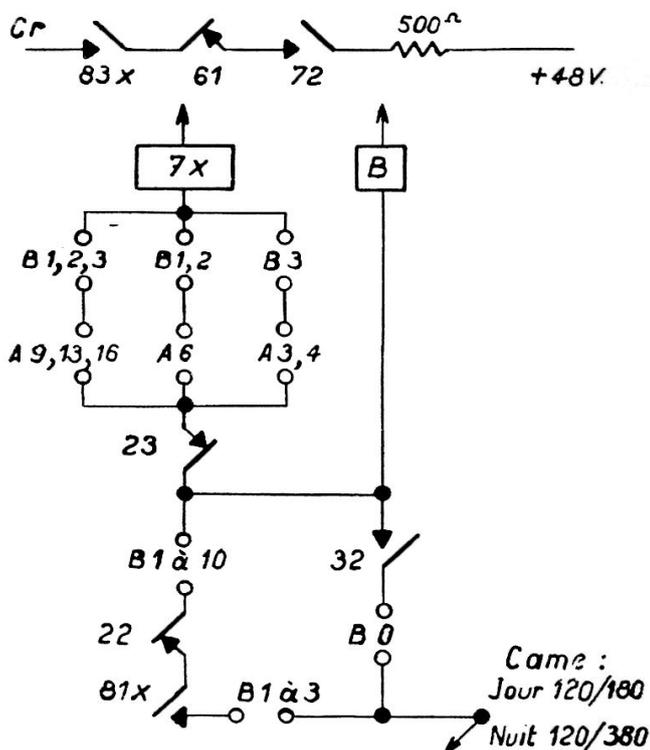


FIG. 18-2. — Envoi de la taxe de mise en relation.

(attraction de 3) par :

Batterie, électro B, *t32* B0*d* et came 120/180.

Les passages suivants de la came 120/180 dans les intervalles de 120 millisecondes de terre font progresser B de 1 jusqu'à 4 (Batterie, électro B, B1 à 10*d*, *r22*, *t81x* B1 à 3*c*, et came).

La même came sert à attirer le relais 7*x* par *r23* et certaines positions de A et B.

Si A est en 3 ou 4, par B3, 7*x* est attiré une fois.

Si A est en 6, par B1 et 2, 7*x* est attiré 2 fois.

Si A est en 9, 13 ou 16, par B1, 2 et 3, 7*x* est attiré 3 fois et 7*x* envoie donc, 1, 2 ou 3 impulsions au compteur du demandeur (+ 48V, 500 ohms *t72x*, *r61*, *t83x* et fil Cr).

Quand B arrive en 4 le relais 2 s'attire par : batterie, relais 2, B4*c*, *t82* et terre, puis se colle (*tx21*), et nous allons passer à la deuxième partie de la taxation.

### 37 - Envoi des impulsions périodiques (fig. 3).

Une minuterie électronique commune à l'ensemble du central est chargée de fournir les impulsions périodiques. Cette minuterie, composée d'équipements à transistors, émet des impulsions de terre, à une cadence 10 fois plus rapide que la cadence prévue pour l'envoi des impulsions au compteur.

Par exemple pour le 4<sup>e</sup> palier de taxe (30 secondes) la minuterie électronique émet toutes les 3 secondes une impulsion de terre de 120 millisecondes.

Dans le taxeur nous recevons donc sur 7 fils (appelés C2, C3, C4, C6, C9, C12, C15) ces impulsions à cadence décuple.

Suivant la position où l'enregistreur a amené le rotatif A, un de ces fils d'impulsions est envoyé par : t22 et B1 à 10d à la fois sur l'électro B à la batterie et en parallèle par B4a sur le relais 7x.

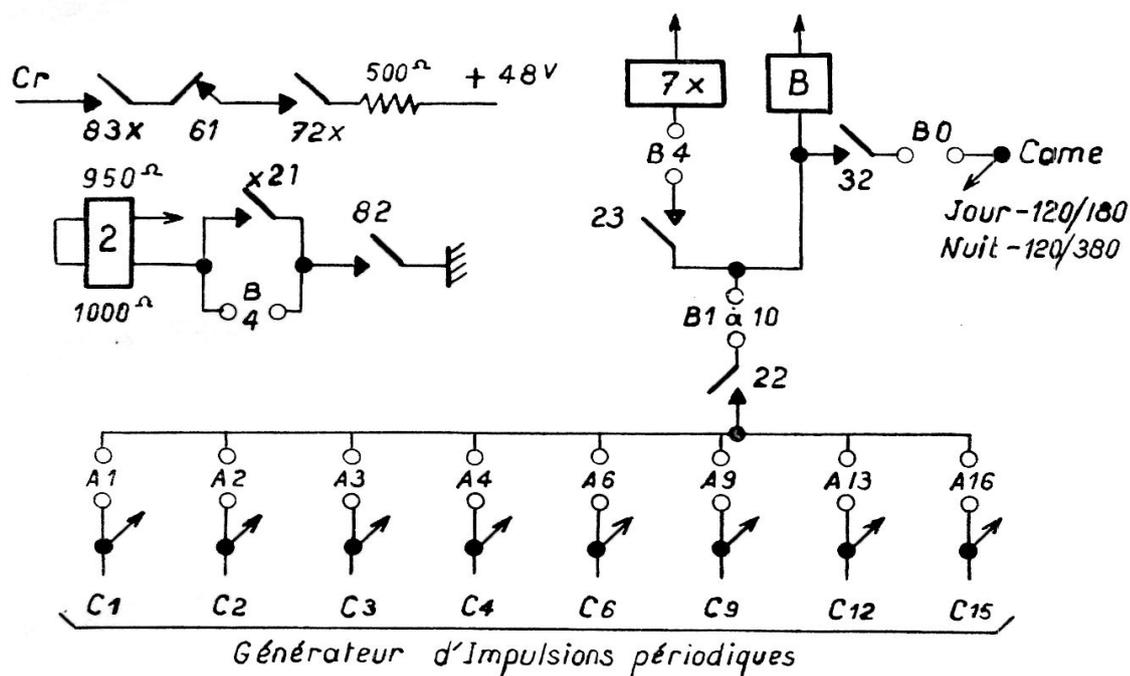


FIG. 18-3. — Envoi des impulsions périodiques.

Comme nous sommes en position 4 de B la **première impulsion de la minuterie attire 7x** et provoque l'envoi de la première impulsion périodique au compteur et en même temps fait passer B de 4 à 5. Les 9 impulsions suivantes de la minuterie agiront seulement sur l'électro B, mais non sur le relais 7x.

6 impulsions feront passer B de 5 à 11, c'est-à-dire le feront retourner à la position de repos.

B passera ensuite sous l'action de la came 120/180 (par B0d et t32) de 0 à 1, puis 3 impulsions de la minuterie feront passer B de 1 à 4.

L'impulsion suivante agira à la fois sur B et 7x.

Ainsi le compteur du demandeur reçoit 1 sur 10 des impulsions de la minuterie.

### 38 - Fin de la taxation .

La taxation est interrompue par le raccrochage de l'un ou l'autre des abonnés.

Le raccrochage du demandé est signalé par la retombée du relais 3 qui ne reçoit plus de batterie sur fil S. La boucle mise entre les fils A et B est alors ouverte pour retransmettre à l'alimenteur la supervision du raccrochage, et en outre le circuit qui permet à B de quitter la position 0 se trouve coupé par l'ouverture du contact 32.

Lorsque B arrivera à cette position 0, il ne pourra plus la quitter et la taxation se trouvera interrompue.

Cependant si le demandé décroche à nouveau, avant que la libération n'intervienne, 3 peut se réattirer et le mouvement de B reprendra ainsi que la taxation.

### **39 - Libération .**

**Elle est commandée par l'alimenteur**, soit au raccrochage du demandeur, soit après un certain délai suivant le raccrochage du demandé, en supprimant la terre sur les fils A et T entrants au taxeur.

Le relais 8 retombe, ainsi que tous les autres relais en prise.

A regagne sa position de repos par :

Terre, *r82*, A 1 à 10*f*, 12 à 21*f*, rupteur *rA*, électro A et batterie.

B regagne sa position de repos par :

Terre, rupteur *rB*, *r22*, B 1 à 10*d*, électro B et batterie.

La libération est transmise en aval par la suppression des terres sur les fils A et T.

## ANNEXE

# FONCTIONNEMENT DU TAXEUR POUR LA TAXATION PAR PÉRIODES DE 3 MINUTES

**A1)** - Le taxeur 582034 est utilisé pour la taxation par 3 minutes, dans les mêmes conditions que le taxeur 684526, qui du reste en est dérivé, pour la taxation par impulsion périodique.

La prise, l'indication du palier de taxe et la supervision du demandé se font de façon identique.

**A2)** - L'indication de taxe, donnée par l'enregistreur, comporte autant d'impulsions que le demandeur devra en recevoir pour chaque période de 3 minutes.

Le fonctionnement diffère dans le rôle du commutateur rotatif B et du relais 2.

Le commutateur B accomplit un tour complet (44 pas) pour chaque période de 3 minutes; le premier demi-tour est utilisé au début de la période pour l'envoi au compteur du demandeur du train d'impulsions convenable; le 2<sup>e</sup> demi-tour sert à mesurer la période de 3 minutes.

**A3)** - Après la réponse du demandé, la présence du compteur au — 48 volts sur le fil Cr est vérifiée par le relais 2 (planche 31) (batterie, compteur, fil Cr, t83x, r61, relais 2 et came  $\theta$ ).

Lorsque la came  $\theta$  donne une terre, 2 s'attire et par son 2<sup>e</sup> enroulement se colle par t25 et t82.

La came 125/125 va alors faire avancer le rotatif B à la vitesse de 4 pas par seconde, et en même temps battre le relais 7x : Came, B0 à 21 h, t23, électro B et batterie, - t23, t22, 7x et batterie.

A partir de la position 1 de B et au-delà, chaque attraction de 7x envoie une impulsion de batterie positive au compteur : + 48V, t24, B1 à 21, t72x, t71x, t83x et fil Cr.

**A4)** - Cet envoi d'impulsions doit s'arrêter lorsqu'est atteint le nombre marqué par la position ( $n$ ) où se trouve le commutateur A. Mais comme A est parti de la position 0 et que l'envoi d'impulsions n'a commencé que lorsque B était en 1, c'est quand B est à la position  $n + 1$  que doit se produire cet arrêt.

Par exemple si A est en 10, B arrivera en 11 après l'envoi de 10 impulsions.

Pour produire l'arrêt, les azimuts d'une couronne de A sont reliés aux azimuts d'une couronne de B de façon que chaque azimut  $n$  de A soit relié à l'azimut  $n + 1$  de B. Quand B arrive en  $n + 1$ , 2 retombe par la mise en service de son 3<sup>e</sup> enroulement qui est un enroulement différentiel (Batterie, 3<sup>e</sup> enroulement de 2, Bn + 1, An et terre).

B achève alors rapidement son demi-tour jusqu'à la position 22 (terre, rupteur rb, r24, B 1 à 21, électro B et batterie).

Nous voyons ici un dispositif analogue au pas-à-pas d'envoi E de l'enregistreur urbain (chapitre 7).

**A5)** - Ce premier demi-tour a été effectué en moins de 5 secondes, le second demi-tour prendra le reste de la période de 3 minutes.

Pour cela (par r23 et t81) B avancera maintenant sous l'action de la came  $\omega$  qui donne une terre toutes les 11,25 secondes, 16 périodes de 11,25 secondes faisant exactement 3 minutes. B n'aurait avancé que de 16 pas à la fin de la période de taxation si on n'avait prévu de lui faire franchir les 6 pas nécessaires pour achever son demi-tour par une autre came  $\varphi$  qui survient 1 seconde après.

Pendant le temps de 1 seconde que B reste dans la position 41, on envoie sur le fil b une tonalité avertissant le demandeur que la période de 3 minutes va bientôt prendre fin.

**A6)** - Lorsque B est revenu à la position de départ, le même cycle d'opérations se répète, en commençant par l'attraction du relais 2 et ce jusqu'à la fin de la communication, qui sera marquée par la retombée de 8.

## LA CHAÎNE NATIONALE R6 N1

### I — GÉNÉRALITÉS

Comme nous l'avons vu au chapitre 14, la chaîne nationale en R6 N1 est obtenue par un niveau des premiers sélecteurs.

Ce niveau donne accès à un groupe d'organes combinant les fonctions de sélecteur et de taxeur (sélecteur-taxeur schéma 682248).

Un enregistreur national (schéma 881291) est commun à 8 sélecteurs-taxeurs. Il est chargé de recevoir les 8 caractères du numéro national de l'abonné demandé et de commander les sélections en conséquence.

Cet enregistreur ayant été mis au point plus récemment que le reste du R6 N1 possède des dispositifs plus modernes que ceux de l'enregistreur 881003 déjà étudié.

a) La réception et l'enregistrement des chiffres émis par le cadran du demandeur ne s'effectue pas sur des commutateurs rotatifs décimaux, mais uniquement avec des relais,

b) L'enregistreur est bien entendu associé à un traducteur, mais il n'y a pas un traducteur pour chaque enregistreur. Deux traducteurs suffisent pour desservir l'ensemble des enregistreurs nationaux d'un central, même important.

Pour cela il est nécessaire que le traducteur puisse effectuer sa traduction très rapidement. Aussi le traducteur ne comprend pas de commutateur rotatif mais uniquement des relais.

Dans le fonctionnement de l'enregistreur national nous n'étudierons que ces deux points : réception des impulsions et traduction, qui font seuls appel à des principes nouveaux.

## 2 — RÉCEPTION DES IMPULSIONS

### 21 - Numérotation binaire .

Un relais peut être au repos ou au travail : il y a donc deux états possibles.

Si nous considérons deux relais A et B dont chacun peut indépendamment de l'autre être au repos ou au travail nous pouvons réaliser :  $2 \times 2 = 4$  états différents par combinaison des positions des 2 relais.

Si nous considérons 3 relais A B C nous aurons :  $2 \times 2 \times 2 = 8$  états possibles, et avec 4 relais A B C D :  $2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$  états possibles.

Nous pouvons décider que chacun de ces états représentera un chiffre. Nous sommes obligés de mettre de côté la combinaison où les 4 relais sont tous au repos; il nous reste donc 15 états possibles ce qui permet de représenter un chiffre de 1 à 10 et laisse encore 5 autres états disponibles.

Ainsi un chiffre de 1 à 10 sera enregistré par l'état de 4 relais A B C D dont certains seront au repos et d'autres au travail.

On peut imaginer de multiples façons de faire correspondre la position des relais et les chiffres. La plus naturelle est la suivante (code binaire) :

Au relais A au travail correspond le chiffre 1

» B	»	2
» C	»	4
» D	»	8

Pour représenter un autre chiffre on le décompose en puissances de 2 ; par exemple :  $7 = 4 + 2 + 1$ , donc on représentera 7 par AB et C au travail.

Suivant cette règle on obtient le code suivant :

1 A au travail	9 AD au travail
2 B —	10 (ou 0) BD —
3 AB —	11 ABD —
4 C —	12 CD —
5 AC —	13 ACD —
6 BC —	14 BCD —
7 ABC —	15 ABCD —
8 D —	

## 22 - Réception des impulsions et marquage en code binaire .

Le code binaire est celui qui se prête le plus naturellement à compter les impulsions successives émises par le cadran du demandeur.

Alors qu'il faut, comme nous l'avons vu, 4 relais pour enregistrer un chiffre pouvant aller jusqu'à 15, il faut 4 paires de relais pour recevoir les impulsions correspondantes car il faut noter le début et aussi la fin de chaque impulsion.

La figure 1. représente deux de ces 4 paires de relais (appelés relais compteurs). Le fonctionnement est le suivant :

Le relais 1 est le relais batteur qui répète les impulsions du cadran (l'attraction de 1 correspond à l'ouverture de la ligne). Il agit sur la paire de relais 16 — 16 x.

**Situation initiale :** 16 et 16 x au repos

**1<sup>re</sup> impulsion 1 au travail :** 16 s'attire par  $t_{12}$  et  $r_{162x}$  et prépare par  $t_{161}$  le chemin d'attraction suivant

**Fin de la 1<sup>re</sup> impulsion 1 au repos —** Par  $r_{13}$  et  $t_{161}$ , 16x est attiré en série avec 16 qui se maintient.

Par  $t_{162x}$ , 16x prépare son chemin de maintien

**2<sup>e</sup> impulsion 1 au travail,**  $r_{13}$  étant ouvert, 16 retombe, mais 16x se maintient par  $t_{12}$  et  $t_{162x}$ .

**Fin de la 2<sup>e</sup> impulsion 1 au repos,**  $t_{12}$  étant ouvert 16x retombe à son tour et on est ramené à la situation initiale.

Avec la 3<sup>e</sup> impulsion puis la 4<sup>e</sup> un nouveau cycle identique d'attraction de 16 et 16x recommencera, puis de nouveau avec les 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> impulsions et ainsi de suite.

L'ensemble du fonctionnement est représenté sur la planche 32. On voit que les relais 16 et 16x battent à une cadence deux fois plus lente que le relais 1.

En particulier le **relais 16x** est attiré après les 1<sup>re</sup>, 3<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>... impulsions, donc **après chaque impulsion impaire.**

Si on se reporte au code binaire figuré à la fin du § 21 on remarquera que c'est exactement la situation du relais d'enregistrement A.

Le relais d'enregistrement A pourra donc être mis au travail par un contact de travail de 16x (si l'on voulait on pourrait même considérer que le relais 16x lui-même est le relais A).

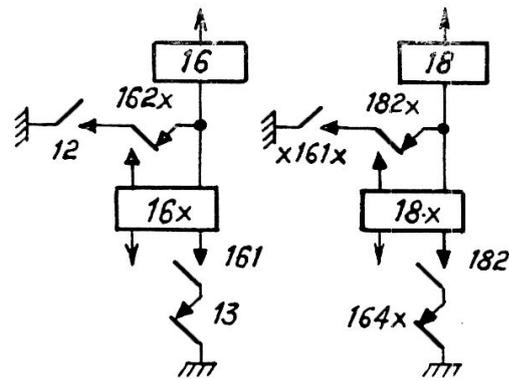


FIG. 19-1.

Passons maintenant à la deuxième paire de relais 18-18x.

Elle est câblée exactement suivant le même schéma que la paire 16-16x et elle est commandée par le relais 16x comme la paire 16-16x est commandée par le relais 1. Le contact  $tx161x$  remplace  $t12$  et le contact  $r164x$  remplace  $r13$ .

Dans ces conditions les relais 18 et 18x battent à une cadence deux fois plus lente que 16x et le diagramme figure 2 montre que 18x se trouve au travail après les impulsions de rang 2, 3-6, 7-10, 11... etc. ce qui est exactement la situation du relais B dans le code binaire défini au paragraphe 21.

De même on pourrait câbler une 3<sup>e</sup> paire de relais battant encore à une cadence deux fois plus lente. Le 2<sup>e</sup> relais de cette paire, au travail après les impulsions 4, 5, 6, 7, puis 12, 13, 14, 15, serait dans la situation du relais C du code binaire.

Puis une 4<sup>e</sup> paire, dont le 2<sup>e</sup> relais, au travail après les impulsions 8 à 15, serait dans la situation du relais D.

### 23 - Réception des chiffres dans l'enregistreur national.

En fait la réception des chiffres dans l'enregistreur national se fait suivant une méthode un peu différente, ce qui fait que le code utilisé n'est plus le code binaire.

La méthode employée permet de faire la réception avec 3 paires de relais au lieu de 4, mais ne permet de recevoir que 10 impulsions au maximum.

Les deux premières paires sont les paires 16-16x et 18-18x de la figure 1 mais la 3<sup>e</sup> paire 20-20x est câblée autrement (fig. 2) et son fonctionnement est le suivant (diagramme planche 33).

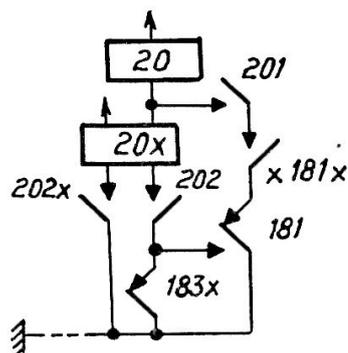


FIG. 19-2.

Le relais 20 s'attire lorsque 18 est au repos ( $r181$ ) et 18x au travail ( $tx181x$ ) donc après la 3<sup>e</sup> impulsion - 20 prépare alors par  $t202$  un autre chemin d'attraction.

Lorsque 18x retombe, donc après la 4<sup>e</sup> impulsion, 20 et 20x s'attirent en série par  $r183x$  et  $t202$ ; puis après la 5<sup>e</sup> impulsion un second chemin d'attraction par  $t181$  et  $t202$  leur est offert.

Après la 7<sup>e</sup> impulsion, 18 est au repos et 18x au travail, 20 retombe donc, mais 20x se maintient par  $t202x$ . Quel que soit le nombre d'impulsions survenant ensuite la situation de 20 et 20x ne peut plus changer à partir de ce moment.

Le code, différent du code binaire, qu'on compose à partir des éléments ci-dessus est obtenu ainsi :

*a* est caractérisé par 16x au travail,  
*b* est caractérisé par 18 (et non 18x) au travail,  
*c* est caractérisé par la double condition :  
 20x au travail et 20 au repos,  
*d* est caractérisé par 20 au travail.

On a alors :

1 <i>ab</i>	6 <i>bd</i>
2 <i>b</i>	7 <i>ac</i>
3 <i>ad</i>	8 <i>c</i>
4 <i>d</i>	9 <i>abc</i>
5 <i>abd</i>	10 (ou 0) <i>bc</i>

**Remarque.** — On pourrait compléter ce code jusqu'à 15 par exemple en prenant :

11 <i>acd</i>	14 <i>bcd</i>
12 <i>cd</i>	15 <i>a</i>
13 <i>abcd</i>	

Mais les 3 paires de relais compteurs dont nous disposons ne permettent pas de réaliser ces combinaisons. En effet, après la 11<sup>e</sup> impulsion le jeu des 3 paires de relais nous ramène à la même situation qu'après la 7<sup>e</sup> impulsion (*ac*).

#### 24 - Transfert et enregistrement des chiffres (planche 34).

Les relais compteurs 16 à 20x serviront successivement à recevoir tous les chiffres émis par le demandeur. Après la réception de chaque chiffre, ce chiffre est transféré sur un groupe de 4 relais d'enregistrement après quoi les relais compteurs sont ramenés au repos pour être prêts à recevoir le chiffre suivant.

On dispose pour cela d'un relais de train (ou de commutation) 3, qui s'attire à la première impulsion du cadran et retombe après la fin du train, d'un commutateur rotatif décimal A, qui sert de combineur de réception, et du relais 4.

A la première impulsion 3 s'attire puis par *t32*, 4 s'attire et se colle par *t41* et *rA*.

La terre d'attraction et de maintien des relais compteurs est alors donnée par *t31* ou *t44*.

A la fin du train 3 retombe. S'il s'agit du 1<sup>er</sup> chiffre le combineur A est en position 1 et le chiffre va être transféré sur les 4 relais d'enregistrement 5*a*, 5*b*, 5*c*, 5*d*. Ces relais sont des relais d'encombement réduit de sorte que 4 relais occupent la place d'un relais ordinaire.

Par *t*33, *t*43 et A en 1, 5 *a* s'attire si 16*x* est au travail (*t*163*x*), 5*b* si 18 est au travail (*t*183), 5*c* si 20 est au repos et 20*x* au travail (*r*201 et *t*203*x*), 5*d* enfin si 20 est au travail (*t*201); ceux des relais 5 *abcd* qui se sont attirés se collent aussitôt.

Par *r*32 et *t*42, A est excité. Il fait retomber 4 en ouvrant son contact rupteur *rA*. Après la retombée de 4, A avance en position 2.

Successivement les 8 chiffres du numéro demandé sont ainsi enregistrés :

A sur 5 <i>abcd</i>	M sur 13 <i>abcd</i>
B sur 7 <i>abcd</i>	C sur 15 <i>abcd</i>
P sur 9 <i>abcd</i>	D sur 17 <i>abcd</i>
Q sur 11 <i>abcd</i>	U sur 19 <i>abcd</i>

### 3 — TRADUCTION

La principale caractéristique de la traduction, telle qu'elle est effectuée dans la chaîne nationale, est sa rapidité. Une fraction de seconde suffit. Et c'est ce qui a permis de réduire le nombre des traducteurs.

2 traducteurs (pour des raisons de sécurité, on ne peut se contenter d'un seul, car tout incident paralyserait le central) desservent facilement tous les enregistreurs nationaux d'un central même important. Un traducteur est en général associé à 6 enregistreurs.

La traduction consiste essentiellement en **une question et une réponse** : l'enregistreur interroge le traducteur en lui indiquant les premiers chiffres qu'il a reçus du demandeur.

Le traducteur répond en indiquant à l'enregistreur quelles sont les opérations à effectuer dans ce cas (sélections, taxation, etc...).

On peut distinguer 4 phases dans le fonctionnement :

- 1) Test par l'enregistreur d'un traducteur libre, et connexion.
- 2) Transfert de l'enregistreur au traducteur des chiffres reçus.
- 3) Traduction proprement dite, c'est-à-dire attraction dans le traducteur d'un relais de route, caractéristique de la direction demandée.
- 4) Transfert du traducteur à l'enregistreur des indications concernant les opérations à effectuer.

**31 - Test et connexion** (fig. 3).

Le traducteur étant commun à plusieurs enregistreurs, l'enregistreur qui a une traduction à demander doit d'abord s'assurer que le traducteur est libre (s'il ne l'est pas l'enregistreur attend que le traducteur se libère).

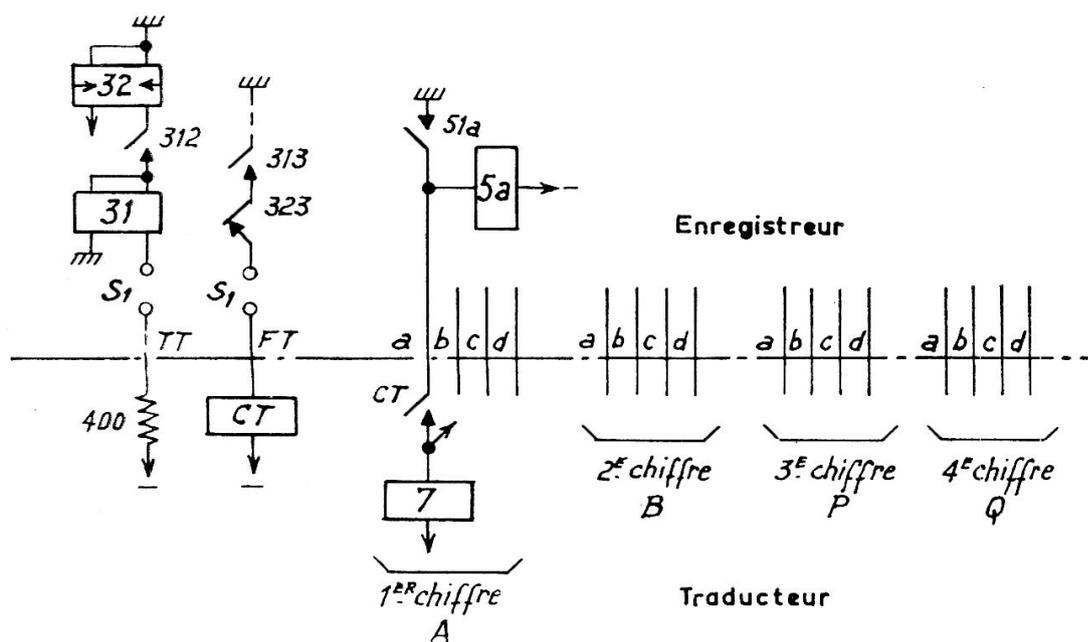


FIG. 19-3.

Le traducteur disponible présente sur le fil TT une batterie de disponibilité à travers 400 ohms qui est testée par le relais 31 de l'enregistreur. Le relais 32 sert de relais de double test de façon classique.

Si le test est positif, par 313 et 323 l'enregistreur met une terre sur le fil FT pour attirer les relais CT qui connectent l'enregistreur au traducteur. Le nombre des fils à connecter dépassant 30, il y a par enregistreur 3 relais CT.

**32 - Transfert des chiffres** (fig. 3).

L'enregistreur peut transférer au traducteur soit les 2 chiffres du préfixe départemental AB, soit les 4 chiffres ABPQ.

Nous avons vu que ces chiffres étaient enregistrés par des groupes de 4 relais tels que 5 *abcd* pour le 1<sup>er</sup> chiffre.

Il leur correspond dans le traducteur 4 groupes de 4 relais de marquage tels que 7, 7x, 8, 8x pour le 1<sup>er</sup> chiffre.

Chacun de ces relais est par un contact du relais de connexion CT relié au contact de travail du relais de marquage de l'enregistreur correspondant : 7 au travail de 5a, 7x au travail de 5b, etc...

Si donc, par exemple, le 1<sup>er</sup> chiffre reçu est 3, 5a et 5d sont au travail, 7 et 8x viendront au travail, mais 7x et 8 resteront au repos. Le 1<sup>er</sup> chiffre sera ainsi marqué dans le traducteur, et il en sera de même pour les 3 suivants.

Au total il faut  $4 \times 4 = 16$  fils pour effectuer le transfert, mais 4 chiffres peuvent être transférés simultanément, et le temps nécessaire pour cette opération n'est que le temps d'attraction d'un relais.

### 33 - Traduction .

De même que dans l'enregistreur-traducteur urbain, on affecte à chaque direction sortante un azimuth du chercheur-traducteur, on affecte dans le traducteur national un relais appelé **relais de route** à chaque direction sortante ou plus exactement à chaque cas pour lequel des instructions différentes doivent être données à l'enregistreur.

Bien souvent les deux premiers chiffres A et B suffisent à déterminer la direction sortante, la taxe, etc... et par conséquent le relais de route à choisir.

Aussi l'enregistreur fait-il appel au traducteur dès que le demandeur lui a envoyé ce préfixe, et ce préfixe AB est transféré au traducteur.

L'attraction du relais de route se fait de la façon suivante :

On réalise avec les contacts des 4 relais de marquage du 1<sup>er</sup> chiffre dans le traducteur  $7 = a$ ,  $7x = b$ ,  $8 = c$ ,  $8x = d$ , une **pyramide de contacts** représentée sur la figure 4.

Suivant la position des relais *abcd*, la polarité (terre dans ce cas) mise à la pointe de la pyramide apparaît sur une des 10 broches qui forment la base, correspondant au chiffre enregistré.

Si par exemple le chiffre A reçu est 2, seul *b* est au travail et la terre apparaît sur la broche marquée 2.

Une pyramide de contacts identique est réalisée avec les contacts des relais marqueurs du 2<sup>e</sup> chiffre B.

Si par exemple le chiffre B est égal à 8, il apparaîtra une terre sur la broche marquée 8 à la base de cette pyramide.

Cette terre est utilisée pour attirer un relais auxiliaire que nous désignerons sous le nom de relais B8 (c'est un des relais désignés par les numéros 1a à 3d sur le schéma complet du traducteur) pour rappeler que ce relais est attiré chaque fois que le chiffre B égale 8.

Il est maintenant possible de faire tirer le relais de route T1 si nous voulons affecter ce relais de route au préfixe 28 en réalisant le câblage suivant :

Terre sur la broche 2 de la pyramide A, fil vers la lame d'un contact de travail de B8, fil du contact B8 vers l'entrée du relais T1, sortie du relais T1 à la batterie.

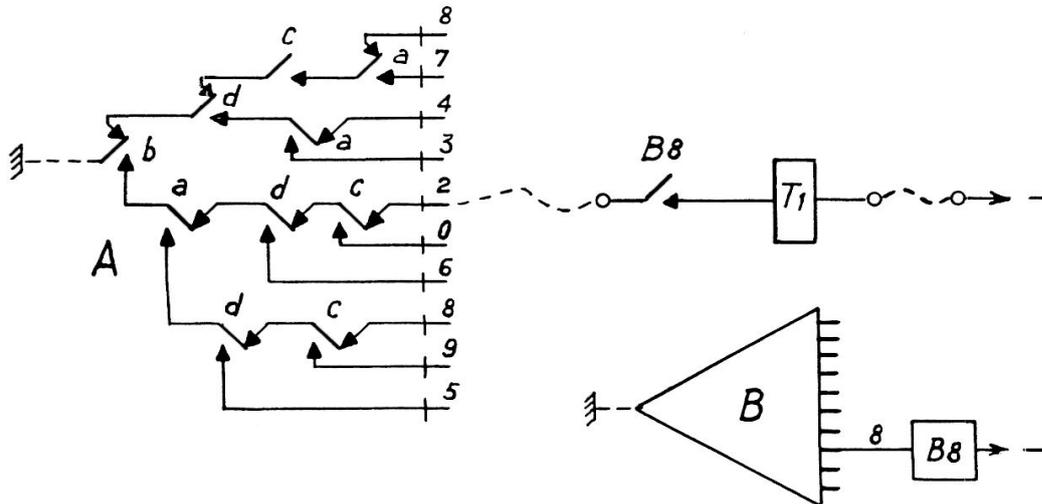


FIG. 19-4.

Dans le cas où les deux premiers chiffres AB ne suffisent pas pour choisir un relais de route, on relie le contact du relais auxiliaire B, non pas à un relais de route mais au relais 23 du traducteur. L'attraction de 23 met une terre sur le fil LT vers l'enregistreur. L'enregistreur reçoit ainsi l'ordre de libérer le traducteur et de ne l'appeler à nouveau que lorsqu'il disposera des 4 chiffres ABPQ.

Nous ne décrivons pas la manière dont l'enregistreur obéit à cet ordre. Il suffit de savoir que lorsque les 4 chiffres ABPQ auront été reçus du demandeur, l'enregistreur fera de nouveau appel au traducteur et lui transfèrera ces 4 chiffres.

Un circuit sera alors établi pour l'attraction d'un relais de route, en tenant compte des 4 chiffres. Ce circuit est représenté sur la figure 5. On voit qu'il y a 4 pyramides de contacts correspondant à chacun des 4 chiffres.

Les pyramides B et P servent à attirer deux relais auxiliaires correspondant respectivement aux 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> chiffres. Le relais de route s'attire alors par :

Terre sur une broche de la pyramide A, contact d'un relais auxiliaire B, relais de route, contact d'un relais auxiliaire P, batterie sur une broche de la pyramide Q.



Enfin, le traducteur indique quelle est la **taxe à appliquer** mais cette dernière instruction n'est pas fournie à l'enregistreur mais directement au sélecteur-taxeur.

Pour assurer un fonctionnement rapide du traducteur, toutes ces instructions sont données en bloc lorsqu'un relais de route s'attire, ce qui nécessite un grand nombre de fils entre le traducteur et l'enregistreur.

Un fil est nécessaire pour indiquer s'il faut retransmettre chacun des chiffres A B P Q (4 fils au total). Une terre sur un de ces fils ordonne à l'enregistreur de **ne pas retransmettre** le chiffre correspondant.

Pour la 1<sup>re</sup> sélection, le chiffre traduit et la taxation, l'indication est donnée sous la forme d'un chiffre entre 1 et 15 suivant le même code qui a servi à la réception (paragraphe 23) mais prolongé jusqu'à 15. Il faut donc 4 fils pour transmettre chaque indication.

Par exemple (fig. 6) le niveau de la première sélection est transmis aux relais 21a, 21b, 21c, 21d de l'enregistreur. Si pour la direction correspondant au relais de route T2 le niveau à atteindre est le niveau 6 (6 = bd), des contacts de travail de T2 mettront une terre sur les fils b et d. Si le niveau à

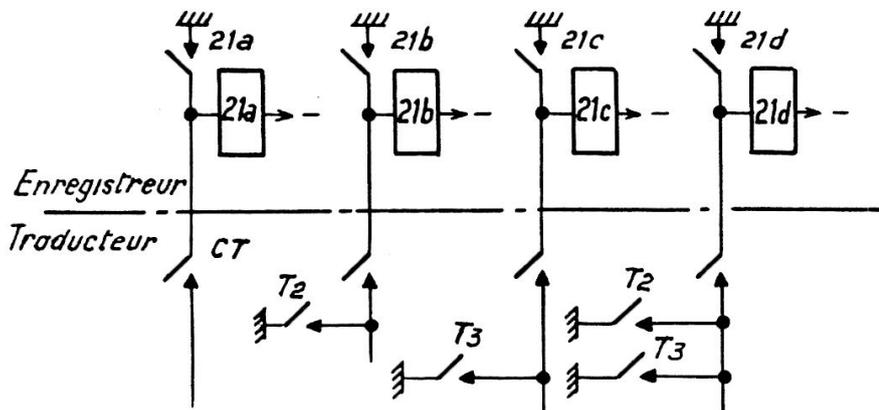


FIG. 19-6.

atteindre lorsque le relais de route T3 est attiré est le niveau 12, T3 mettra une terre sur les fils c et d. Les relais 21b et 21d s'attireront dans le premier cas et les relais 21c et 21d dans le deuxième, et ces relais se colleront aussitôt par un contact de travail pour garder en mémoire l'instruction reçue du traducteur.

Pour le chiffre traduit on utilisera de même les relais 23a, 23b, 23c et 23d de l'enregistreur. Pour les ordres de non-retransmission des premiers chiffres, on utilise 25a (pour A), 25b (pour B), 25c (pour P), 25d (pour Q).

L'indication de taxe est transmise directement au sélecteur par 4 fils qui ne font que traverser l'enregistreur. Lorsque le sélecteur-taxeur a enregistré cette indication il en avise l'enregistreur par une terre mise sur le

fil Ccg qui attire le relais 39. Ce relais libère le traducteur en coupant l'alimentation des 3 relais de connexion qui reliaient l'enregistreur au traducteur.

**35 - Utilisation par l'enregistreur des instructions reçues.**  
(fig. 7)

Il nous reste à voir comment l'enregistreur, qui a maintenant les indications nécessaires, les utilise. Prenons par exemple l'orientation du premier sélecteur. Le numéro du niveau à atteindre est inscrit par la situation des relais 21 *a b c d*. Il faut s'en servir pour relier le relais de test (qui est le relais 31) au fil de contrôle de ce niveau (fil relié aux azimuts de ce niveau sur la couronne *c* du sélecteur).

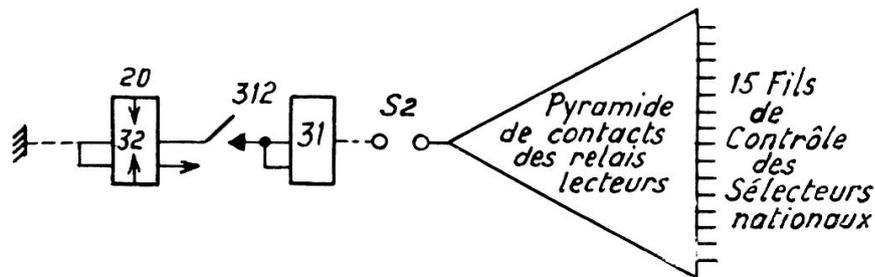


FIG. 19-7.

Cette opération se fera par l'intermédiaire de 4 **relais lecteurs** qui sont les relais 35, 36, 36x et 38.

L'enregistreur national comprend (comme l'enregistreur local) un combineur de sélection S, et c'est la position 2 de ce combineur qui sert à effectuer l'orientation du sélecteur-taxeur national. Lors donc que S est en 2, chacun des relais 21*a* à 21*d* qui est au travail provoque l'attraction du relais lecteur correspondant 35 pour 21*a*, 36 pour 21*b*, 36x pour 21*c* et 38 pour 21*d*.

L'indication chiffrée du niveau à atteindre se trouve donc transmise aux relais lecteurs.

On utilise alors une pyramide de contacts des relais lecteurs pour relier le relais de test 31 au fil de contrôle du niveau à atteindre. Cette pyramide est analogue à celles que nous avons vues dans le traducteur mais plus complète, car elle comprend 15 bornes de sortie au lieu de 10, utilisant ainsi en totalité les possibilités du code et permettant de partager l'arc du sélecteur en 15 niveaux.

La rotation et l'arrêt du 1<sup>er</sup> sélecteur se font alors suivant les principes étudiés à propos de l'enregistreur local.

Les mêmes relais lecteurs seront utilisés pour l'envoi du chiffre traduit : après l'orientation du 1<sup>er</sup> sélecteur, le combineur de sélection S quitte la position 2 et ceux des relais lecteurs qui étaient au travail retombent. Lorsque S arrive en 4, position d'envoi du chiffre traduit, les relais 23a à 23d transmettent aux relais lecteurs l'indication du chiffre à envoyer.

L'envoi du chiffre traduit est fait par un commutateur décimal E (envoyeur) comme dans l'enregistreur urbain. Une terre doit être mise sur l'azimut  $n + 1$  de E si le chiffre traduit est  $n$ .

C'est par la pyramide de contacts des relais lecteurs que cette lettre est mise sur l'azimut convenable, la borne  $n$  de sortie de la pyramide étant reliée à l'azimut  $n + 1$  de E.

## CHAPITRE 20

# LE R6 N2

### I — GÉNÉRALITÉS

Nous avons étudié jusqu'à présent les différentes chaînes de sélection d'un bureau R6 N1 : chaîne locale dans la seconde partie, chaînes régionale et nationale dans la 3<sup>e</sup> partie de ce livre.

La seconde normalisation du R6 a porté principalement sur les possibilités d'exploitation en interurbain automatique et a conduit à une simplification du diagramme des bureaux R6.

Nous avons vu en effet au R6 N1 la distinction des deux chaînes interurbaines automatiques de départ. Nous avons vu également la nécessité d'enregistreurs différents. Nous avons étudié l'enregistreur urbain et l'enregistreur national; il faut y ajouter l'enregistreur d'arrivée interurbain, l'enregistreur utilisé pour les chaînes de raccordement SRCT et les enregistreurs d'opératrice (recevant la numérotation du clavier des opératrices).

En R6 N2 au contraire il n'y a que **deux types d'enregistreurs**, l'un recevant des impulsions successives (code cadran), l'autre recevant la numérotation des claviers d'opératrices (code clavier).

La séparation entre chaîne nationale et régionale n'existe plus. L'enregistreur urbain peut commander aussi bien les sélections locales et régionales que les sélections nationales. Il est capable de recevoir soit 6 chiffres soit 8 chiffres précédés du préfixe « 16 ».

Notre étude du R6 N2 se limitera à l'étude de cet enregistreur. En effet, les autres organes n'ont en général subi que des modifications de détail. Leur fonctionnement est identique ou très voisin des organes étudiés au R6 N1.

**2 — ENREGISTREUR POUR SERVICE LOCAL,  
RÉGIONAL ET NATIONAL (n° 881-480)**

**21 - Diagramme .**

Cet enregistreur est placé dans la chaîne locale comme l'enregistreur urbain R6 N1. Le schéma 888333 donne un exemple de diagramme de bureau R6 N2.

Cet enregistreur contrôle les premiers sélecteurs urbains, les sélecteurs d'arrivée automatique SRCT et automatique interurbain. Il est donc associé aux trois types d'alimenteurs correspondants. Les alimenteurs étant mélangés dans les baies, il dessert un certain nombre d'alimenteurs de chaque sorte.

Il y a 1 enregistreur associé à 8 alimenteurs-premiers sélecteurs.

**22 -** Cet enregistreur a été réalisé selon des principes analogues à ceux que nous avons étudiés pour l'enregistreur national R6 N1.

— La réception et l'enregistrement des impulsions s'effectuent sur des relais.

— L'enregistreur fonctionne en relation avec des traducteurs, communs à plusieurs enregistreurs et effectuant la traduction très rapidement.

Il est prévu deux traducteurs (n° 881481) pour un maximum de 90 enregistreurs environ. Si le nombre d'enregistreurs est supérieur, il sera prévu deux traducteurs supplémentaires desservant le 2<sup>e</sup> groupe d'enregistreurs. On peut aussi éviter la prise du traducteur pour les communications locales, ce qui permet aux deux traducteurs de desservir plus de 90 enregistreurs.

**23 -** Cet enregistreur écoule tous les **appels en provenance d'un abonné ou d'un circuit**; il achemine en particulier les appels nationaux, puisqu'en R6 N2 il n'existe pas d'enregistreur national en aval.

Il achemine également des communications de transit automatique national ou régional.

**24 -** Cet enregistreur est donc **susceptible de recevoir selon les cas 6 ou 8 caractères**. Lorsqu'il écoule un appel émanant d'un abonné, celui-ci envoie soit 6 caractères, soit le préfixe 16, suivi de 8 caractères. Ce préfixe 16 permet à l'enregistreur de se préparer à recevoir 8 caractères et non 6. De façon analogue, lorsqu'il écoule un appel émanant d'un circuit interurbain l'enregistreur doit être averti du nombre de chiffres à recevoir.

Si le 1<sup>er</sup> train d'impulsions comporte au maximum 10 impulsions, il s'agit du premier chiffre d'une série de six caractères.

Si le 1<sup>er</sup> train comporte 12 impulsions, il y a 8 chiffres à recevoir : Ce train de 12 impulsions joue un rôle analogue au préfixe « 16 » (deux trains successifs de 1 puis 6 impulsions).

**25** - Toujours pour l'interurbain automatique, il a été prévu la possibilité de **détournement**. Soit par exemple une communication d'un abonné d'Orléans à destination d'un abonné de Nantes. Au départ d'Orléans cette communication peut être détournée sur Poitiers si, par exemple, il n'y a plus de circuits disponibles entre Orléans et Nantes.

**26** - Un réseau interurbain automatique utilisant ces possibilités de détournement, ajoutées aux possibilités normales de **transit** (communication entre les villes A et B acheminée systématiquement par la ville C), pose de nombreux problèmes. En particulier il faut limiter le nombre de circuits interurbains successifs utilisés par une communication, sinon l'affaiblissement de la communication rendrait toute conversation impossible.

Pour cela il faut que dans certains cas on puisse interdire un détournement. Prenons par exemple une communication interurbaine dont l'origine importe peu, arrivant à Orléans à destination de Blois. Supposons en outre que le nombre de circuits que cette communication a déjà empruntés oblige à prendre le faisceau direct Orléans-Blois. Il est alors nécessaire d'indiquer à Orléans qu'un détournement est interdit.

Pour cela on utilise un train préalable de 11 ou 13 impulsions.

— Le train de 11 impulsions est utilisé lorsque le nombre de chiffres envoyés est 6. Il signifie donc : 6 chiffres à recevoir et détournement interdit,

— Le train de 13 impulsions signifie de façon analogue : 8 chiffres à recevoir et détournement interdit.

Rappelons que 12 impulsions préalables signifient : 8 chiffres à recevoir, sans limitation de détournement (§ 24).

L'enregistreur est évidemment capable d'émettre des trains de 11, 12 ou 13 impulsions lorsqu'il est utilisé enregistreur de départ.

## **27 - Début du fonctionnement.**

La disponibilité et la prise de l'enregistreur se déroulent de façon analogue au cas de l'enregistreur urbain R6 N1.

**Disponibilité** — Batterie de 400 ohms sur le fil O, à condition que l'enregistreur soit disponible. Le relais 32 est au travail.

— Terres sur les fils de chaîne des alimenteurs desservis par l'enregistreur (par  $t$  321 à 328).

**Prise** — Une terre est mise sur le fil M : le relais 40 tire.

Par 403 la tonalité d'invitation à transmettre est envoyée au demandeur.

### 3 — RÉCEPTION DES IMPULSIONS

#### 31 - Généralités .

Le système de réception des impulsions est **tout à relais** et peut recevoir des impulsions dont le rapport est compris entre 20/80 et 80/20.

Les principes généraux d'un tel système ont été exposés à l'occasion de l'étude de l'enregistreur national R6 N1 (chapitre 19).

La réception de chaque train donne lieu à deux opérations successives : décompte des impulsions sur un ensemble de **relais compteurs**, puis transfert du chiffre sur des relais-mémoire ou **relais de marquage**.

Il y a un ensemble unique de relais compteurs et autant de groupes de relais de marquage que de trains à recevoir. Cependant les trains de 11, 12 et 13 impulsions ne sont pas inscrits sur les relais de marquage du premier train, mais permettent l'excitation de relais particuliers. Ceci évite d'avoir à effacer les relais de marquage pour recevoir le premier chiffre significatif.

Le code d'inscription des chiffres sur les relais de marquage est celui du clavier des tables interurbaines; en effet, les **enregistreurs d'opératrices utilisant les mêmes traducteurs**, il importe que les informations soient transmises selon un code unique entre enregistreur et traducteur.

A la fin de chaque train le relais de commutation déclenche le transfert de l'état des relais compteurs sur les 4 relais de marquage affectés au train considéré.

**32 - Le décompte des impulsions** se fait par 10 relais compteurs : 15, 15x, 16, 16x, 17, 17x, 18, 18x, 19 et 19x (planche 35).

Les impulsions sont transmises de l'alimenteur par le **fil IE** sur le relais 1, qui fait progresser les relais compteurs par ses contacts 12 et 13.

A la première impulsion, 1 tire sur le fil IE, faisant tirer le relais de commutation 3 (terre 402,  $t_{11}$ , relais 3, résistance et batterie). Par 34 le second enroulement de 3 est fermé (retard à la retombée), et 3 se colle par 32. Des retombées de 1 entre chaque impulsion court-circuiteront 3 qui, retardé, jouera le rôle de relais de commutation.

Par  $x_{31}$  la terre de maintien des relais-compteurs est établie.

Par  $t_{33}$ , le relais 5, auxiliaire de 3, tire et se colle ( $t_{53}$ ,  $ra_2$ ,  $t_{404x}$  et terre 401). Le relais  $20x$  (auxiliaire de prise) tire alors ( $t_{56}$ ,  $t_{404x}$  et  $t_{401}$ ) et reste collé jusqu'à la libération de l'enregistreur ( $t_{201}x$ ). La tonalité d'invitation à transmettre est supprimée ( $t_{206x}$ ).

A la fin de l'impulsion 1 retombe, 3 se maintient sur son retard.

La suite du train se déroule de façon analogue.

Le fonctionnement des relais compteurs, commandés par  $t_{12}$  et  $t_{13}$ , est résumé sur la planche 36 qui permet de voir l'état de ces relais à la fin d'un train d'impulsions : par exemple, après 9 impulsions, les relais 17 et  $16x$  sont au travail.

Remarquons qu'il y a au maximum 2 relais au travail à la fin de chaque impulsion, ce qui simplifie le transfert.

A la fin du train d'impulsions, 3 retombe après avoir épuisé son retard et déclenche le transfert du chiffre reçu.

**33 - Le code clavier utilisé** pour l'inscription sur les relais de marquage est également indiqué sur la planche 36 (dernières colonnes). Chaque chiffre est transféré sur un ensemble de 4 relais *abcd*.

La comparaison des colonnes correspondant aux relais compteurs et de celles correspondant aux relais de marquage montre que, lors du transfert :

*a* doit tirer si 15 est au travail ou si 16 est au travail

*b* — 15*x* — 16*x* —

*c* — 17 — 18 —

*d* — 17*x* — 18 —

D'autre part l'attraction de 18*x* caractérise un train de plus de 10 impulsions.

### 34 - Le transfert du 1<sup>er</sup> chiffre.

Nous avons vu que, à la fin du train, 3 retombe.

Le relais 5 se maintient sous la dépendance de l'armement du commutateur A (*t53*, *ra2*) et maintient par *t51* l'alimentation des relais compteurs jusqu'à la fin du transfert.

— Par *r33* le commutateur A est alimenté (bat. A, *t52*, *r33*, *t404x*, *t401*, terre), A tire et ouvre *ra2*. Le relais 5 retombe et (*t52* ouvert) fait retomber A qui progresse d'un pas. Au début du chiffre suivant A et 5 tirent à nouveau et le cycle recommence, A faisant un pas à la fin de la réception de chaque chiffre.

— Pendant l'armement de A, le transfert s'effectue car la terre 402 est présentée, par *r32* et *t55*, à travers les contacts des relais compteurs, sur les relais marqueurs *51a*, *b*, *c*, *d* qui vont garder en réserve le 1<sup>er</sup> chiffre reçu. Le schéma de principe du transfert est représenté sur la planche 37. Il s'effectue selon le code indiqué au paragraphe précédent.

Dans le cas de services spéciaux (premier chiffre « 1 ») on excite le relais 2.

Dans le cas d'un train préalable de 12 ou 13 impulsions on excite le « relais national » 4.

Dans le cas d'un train préalable de 11 ou 13 impulsions on excite le « relais d'interdiction de détournement » 12.

### **35 - Chiffres suivants .**

Le commutateur A aiguille successivement les trains suivants sur les autres relais marqueurs (*52abcd*, etc).

Dans le cas où les deux premiers chiffres sont 1 et 6 on excite le relais national 4.

La progression du commutateur A dépend du train d'impulsions préalables reçu. Elle sera étudiée au paragraphe 4.

## **4 — PROGRESSION DU COMBINEUR LORS DE LA RÉCEPTION DES CHIFFRES SUCCESSIFS**

### **41 - Cas d'un abonné demandant une communication pour la zone régionale .**

Dans ce cas l'enregistreur doit recevoir les 6 chiffres PQ.MCDU. Ces chiffres doivent être mémorisés respectivement sur les relais marqueurs :

51 *abcd* (pour P), 52 *abcd* (pour Q), 55 *abcd* (pour M), 56 *abcd* (pour C), 57 *abcd* (pour D) et 58 *abcd* (pour U).

Le chiffre P est reçu alors que A est en 0, puis transféré et A passe en 1 (voir § 34). Mais A ne reste pas en 1 et passe automatiquement en 2 (bat. A, 50*d*, A1*f*, r122, t401*x*, rupt. ra1, t401, terre).

Le chiffre Q est reçu alors que A est en 2, puis transféré et A passe en 3. Mais alors A passe automatiquement de 3 à 6 (bat., A, A3*f* à A5*f*, r211, t401*x*, rupt. ra1, t401, terre), puis en 7 (bat., A, A6*f*, t135, t211, t401*x*, rupt ra1, t401, terre)<sup>1</sup>.

Le chiffre M est reçu alors que A est en 7, puis transféré et A passe en 8. Le chiffre C est reçu alors que A est en 8, puis transféré et A passe en 9. De même D est reçu alors que A est en 9, puis transféré et A passe en 10. Enfin U est reçu alors que A est en 10, puis transféré.

#### **42 - Cas d'une communication interurbaine d'arrivée (ou de transit) avec retransmission de 6 chiffres.**

Si les 6 chiffres ne sont précédés d'aucun train préalable, le déroulement des opérations est identique au cas précédent.

Si au contraire le détournement est interdit, un train de 11 impulsions précède les six chiffres. Ce train est reçu alors que A est en 0, puis transféré sur le relais 12 de détournement. A passe alors en 1, mais, contrairement au cas précédent, ne peut passer automatiquement en 3, car 12 est au travail (t122).

Le chiffre P est alors reçu en 1 et transféré sur les relais 51 *abcd*.

Nous voyons en effet que le transfert sur 51 *abcd* se fait aussi bien quand A est en 0 (cas précédent) que quand A est en 1.

La suite de la réception des chiffres se déroule comme au cas précédent.

#### **43 - Cas d'un abonné demandant une communication nationale.**

L'abonné numérote d'abord le préfixe d'accès au réseau national 1 + 6.

Puis, après l'audition d'une seconde tonalité, numérote les 8 chiffres du numéro.

---

1. Remarquons que le relais 13 a tiré à la prise de l'enregistreur (+ ou — 48 volts à travers 1000 ohms) sur le fil Cre et se maintient depuis (tx 131).

Le premier chiffre, 1, est reçu alors que A est en 0. Au moment du transfert, il provoque l'attraction du **relais 2** (planche 37) qui se colle (x21) sous la dépendance du relais 21, auxiliaire du relais national 4. Le relais 51a vient également et se colle.

Le relais 2 est retardé au décollage pour permettre la retombée des relais marqueurs.

Le combineur A passe en 1 au moment du transfert, puis automatiquement en 2 (cf. § 41). Le chiffre 6 est alors reçu et permet l'**attraction du relais 4** au moment du transfert (planche 37). Les relais 52a et 52c tirent également au moment du transfert.

Le relais 4 ayant tiré se colle et fait tirer son auxiliaire 21 (x41). Par 213, **le relais 2 retombe**.

Pendant un certain temps les relais 4 et 2 sont au travail; or la terre de collage des relais 51a, 52a et 52c passe par repos 44 et repos 24 en parallèle. On assure ainsi la **retombée des relais marqueurs** ayant enregistré le préfixe 1 + 6.

Le combineur A passe de 2 en 3 au moment du transfert, selon la méthode générale (§ 34). Mais, contrairement aux cas de numérotation régionale (§ 41 et 42) A reste en 3, car le relais 21 est au travail (t211).

Une seconde tonalité d'invitation à transmettre est alors envoyée sur le fil IE, vers l'alimenteur (A3g, t47).

Le demandeur numérote alors ABPQMCDU, A et B seront transférés sur 53 *abcd* et 54 *abcd* respectivement, le combineur A se trouvant en 3 pour la réception de A, puis en 4 pour celle de B.

P et Q seront transférés sur 51 *abcd* et 52 *abcd*, comme dans le cas d'une numérotation régionale; en effet les chiffres reçus respectivement en 5 et 6 sont transférés sur 51 *abcd* et 52 *abcd*.

Pour les chiffres MCDU, reçus dans les positions 7, 8, 9, 10 de A, les opérations se déroulent comme pour une numérotation à 6 caractères.

Nous voyons donc que dans ce cas de numérotation nationale par l'abonné, le préfixe 16 a été transféré sur les relais 51 *abcd* et 52 *abcd*. D'autre part, ce préfixe a conduit à l'attraction du relais national 4. Ce relais a alors effacé l'inscription des relais 51 et 52 *abcd*. Les 8 caractères du numéro national ont alors été reçus, mais le fait que le relais 4 soit au travail a permis de modifier la progression du combineur A. Les positions 3, 4, 5, 6 sont utilisées, et finalement les chiffres A et B sont mémorisés sur des relais marqueurs qui n'intervenaient pas lors de la numérotation régionale (53 et 54 *abcd*). Les six chiffres PQMCDU sont mémorisés sur les mêmes relais marqueurs que lors d'une numérotation régionale.

#### 44 - Cas d'une communication interurbaine d'arrivée (ou de transit) avec retransmission de 8 chiffres .

Dans ce cas les 8 chiffres du numéro national sont précédés soit d'un train de 12 impulsions, soit d'un train de 13 impulsions s'il est nécessaire d'interdire une voie détournée.

Lors du transfert suivant ce premier train, le relais 4 tirera dans les deux cas. En outre le relais 12 tirera si l'on a reçu 13 impulsions (planche 37).

Le relais 4 se colle et fait tirer son auxiliaire 21, comme dans le cas précédent (§ 43).

Le combineur A passe normalement de 0 en 1.

Il passe automatiquement de 1 en 2 :

— soit par bat., A, 50d, A1f, r122, t401x, rupt. ra1, t401 et terre si 12 est au repos (12 impulsions),

— soit par bat., A, 50d, A1f, t122, t211, t401x, rupt. ra1, t401 et terre si 12 est au travail ainsi que 4 et 21 (13 impulsions).

A passe ensuite de 2 en 3 (A2f, t211).

La réception des 8 caractères se fait alors comme dans le cas précédent (§ 43).

Nous avons ainsi étudié les principaux cas de réception des impulsions dans l'enregistreur R6 N2. Nous n'étudierons pas les cas particuliers de réception d'impulsions dans le cas de services spéciaux ou de numérotation à 4 chiffres.

### 5 — SUITE DE L'ÉTABLISSEMENT DE LA COMMUNICATION

L'enregistreur R6 N2, ayant reçu les impulsions de l'abonné comme nous venons de l'indiquer, fera appel à un traducteur pour déterminer l'acheminement à suivre pour établir la communication.

Cet appel au traducteur peut se faire après un nombre de chiffres variable selon les cas de communications. Il se peut que l'on soit amené à faire deux prises successives du traducteur.

Une fois connecté à un traducteur, l'enregistreur lui transfère les chiffres qui sont nécessaires à la détermination de l'acheminement.

Ce transfert se fait selon le code clavier qui a été utilisé sur les relais marqueurs, ce qui permet à un même type de traducteur de desservir les enregistreurs d'opératrices et les enregistreurs urbains ou interurbains que nous venons d'étudier.

Le traducteur, utilisant pyramides de contacts et relais de direction, indiquera, en réponse, à l'enregistreur les informations relatives aux sélections d'acheminement, aux impulsions préalables et aux chiffres à retransmettre, à la taxe, etc.

Le principe de toutes ces opérations est très peu différent de ce que nous avons vu au chapitre précédent concernant l'enregistreur et le traducteur national R6 N1.

L'enregistreur commandera ensuite les sélections successives. L'établissement de la communication, puis la libération se feront de façon analogue à ce que nous avons vu dans les chapitres de ce livre relatifs à la chaîne R6 N1. Nous ne décrivons pas ces opérations.

Signalons cependant que les possibilités de l'enregistreur R6 N2 et de son traducteur sont plus grandes que celles du R6 N1 : acheminement différent selon la catégorie du demandeur (abonné ordinaire — abonné à service restreint — opératrice); non-retransmission de chacun des huit chiffres; non-comptage, etc.

## LIAISONS AVEC L'INTERURBAIN MANUEL

La description des installations interurbaines manuelles ne rentre pas dans le cadre de cet ouvrage, mais il est cependant nécessaire d'étudier sommairement les liaisons entre l'interurbain manuel et l'autocommutateur R6 N1. Nous le ferons sans entrer dans le détail des schémas. Cette liaison doit se faire dans les deux sens : les abonnés peuvent appeler les opératrices pour demander leurs communications interurbaines manuelles de départ et, d'autre part, les opératrices peuvent appeler les abonnés pour les communications interurbaines d'arrivée ou les communications établies avec rappel du demandeur.

Nous supposerons que l'interurbain manuel est situé dans le même immeuble que l'autocommutateur. Dans le cas où l'interurbain est distant les dispositions prises sont légèrement différentes.

### I — APPEL DES OPÉRATRICES PAR LES ABONNÉS

Pour obtenir l'interurbain manuel les abonnés composent les indicatifs 10 ou 15.

**L'indicatif 10** sert pour les destinations pour lesquelles **la taxation est faite par tickets**. L'opératrice établit un ticket pour chaque communication efficace et ce ticket sert de base pour calculer le prix de la communication. L'autocommutateur R6 N1 n'intervient donc pas dans la taxation. De ce fait les organes employés sont très voisins de ceux utilisés pour les services spéciaux tels que les réclamations (voir chapitre 12) et comprennent une ligne de renvoi (raccordée sur un niveau des sélecteurs de services spéciaux) suivie d'un chercheur et d'une ligne de réponse.

L'indicatif 15 est employé pour les destinations pour lesquelles est prévue l'imputation des taxes au compteur. Les lignes du 15 figurent sur un niveau des premiers sélecteurs et comprennent une ligne de renvoi, identique à celle du 10, un chercheur comportant cette fois un balai pour le fil compteur et une ligne de réponse (schéma 680 250) qui remplit la fonction d'un taxeur.

La façon dont cette ligne de réponse joue le rôle de taxeur (par 3 minutes) est la suivante : l'indication de la taxe à appliquer est donnée par l'opératrice qui la frappe sur son clavier; elle est reçue et enregistrée sur 4 relais marqueurs. Nous verrons un peu plus loin le mécanisme de cette numérotation au clavier.

La ligne de réponse comprend un commutateur rotatif qui fonctionne comme le commutateur rotatif B du taxeur 582 034 (voir annexe du chapitre 18) pour envoyer les impulsions au compteur et pour compter les périodes de 3 minutes. Le nombre d'impulsions à envoyer au compteur est fixé par les liaisons établies entre une pyramide de contacts des 4 relais marqueurs et les azimuts convenables du commutateur rotatif.

## 2 — APPEL OU RAPPEL DES ABONNÉS PAR LES OPÉRATRICES

La chaîne par laquelle les opératrices appellent les abonnés est distincte et séparée de celle par laquelle les abonnés s'appellent entre eux jusqu'aux sélecteurs chargés de la sonnerie. Les sélecteurs suivants et connecteurs sont communs aux appels venant des abonnés et à ceux venant des opératrices.

On a mis à la disposition des opératrices une chaîne de commutation séparée parce que le trafic émanant des opératrices présente des particularités qui interdisent de le traiter comme le trafic émanant des abonnés. Ces particularités sont les suivantes :

a) Le trafic d'une opératrice est plus fort que le trafic d'un abonné ordinaire.

b) Pour gagner du temps, l'opératrice compose le numéro demandé avec un clavier, plus rapide qu'un cadran.

c) Le poste d'opératrice a sa propre alimentation, au lieu de dépendre de l'alimentation fournie par un alimenteur.

L'invitation à transmettre, l'occupation, l'indication d'abonné libre sont données à un abonné ordinaire par des tonalités audibles. Elles sont données à l'opératrice par l'allumage où l'extinction d'une lampe.

De même, la supervision du demandé (réponse, raccrochage) est aussi donnée par lampe.

d) L'opératrice a des possibilités qui ne sont pas données à l'abonné ordinaire :

— celle de déclencher la sonnerie du demandé au moment qu'elle désire et de le resonner ultérieurement,

— celle de rester en attente lorsqu'elle trouve l'abonné demandé occupé et même d'intervenir sur la communication en cours.

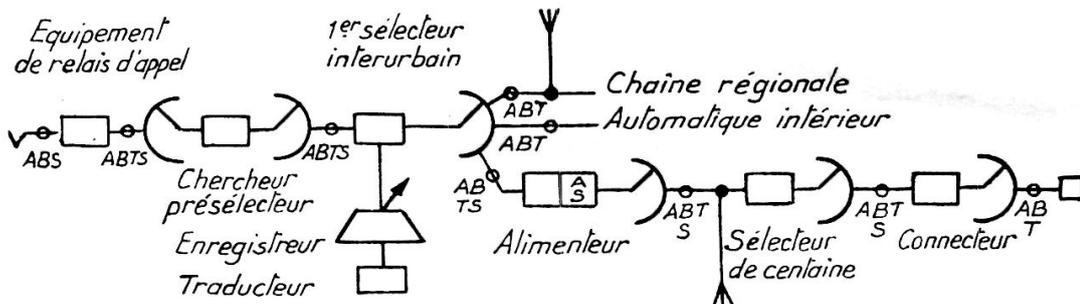


FIG. 21-1. — Diagramme de la chaîne « opératrices ».

La chaîne d'opératrices est représentée sur la figure 1. On voit que cette chaîne donne accès aux abonnés locaux mais aussi à la chaîne régionale et aux sélecteurs de l'automatique intérieur. Ces derniers sont analogues à ce que sont les sélecteurs de services spéciaux pour les abonnés. Mais les lignes obtenues sont différentes.

## 21 - Établissement d'une communication d'une opératrice vers un abonné local - Supervision .

Les organes intervenant dans une telle communication sont à partir du dicorde de l'opératrice :

— L'équipement de relais d'appel (480 081) associé à un jack individuel.

— Un chercheur préselecteur (commandé par distributeur), analogue à celui utilisé dans la chaîne urbaine sauf que le 4<sup>e</sup> fil *Cr* s'appelle ici *S*.

— Un premier sélecteur interurbain (580 170). C'est celui auquel en général on associe l'enregistreur interurbain.

— Plusieurs étages de sélecteurs à 4 fils dont l'un (sélecteur alimenteur 680 099) chargé de l'alimentation du demandé et de la sonnerie.

— Le connecteur qui est le même que celui servant au trafic urbain.

La liaison entre le dicorde et l'équipement individuel de relais d'appel est à 3 fils ABS. Toutes les liaisons depuis l'équipement individuel de relais d'appel jusqu'au connecteur sont à 4 fils A B T S.

Le fil T joue son rôle de maintien de la façon habituelle et nous n'en parlerons pas davantage. Mais les signalisations échangées sur les fils A B S sont différentes de celles qu'on trouve sur la chaîne urbaine.

**L'équipement individuel de relais d'appel** comprend relais d'appel et relais de coupure comme un équipement d'abonné et fonctionne de même, à la différence près que le relais d'appel ne s'attire pas sur une boucle des fils A et B, mais sur une terre mise sur le fil S (douille du jack) par le dicorde lorsque l'opératrice enfiche.

Après la présélection, qui est identique à celle de la chaîne urbaine, le dicorde de l'opératrice est relié par les 3 fils continus A B S au 1<sup>er</sup> sélecteur interurbain.

Le fil S sert à transmettre diverses signalisations à l'opératrice par allumage ou extinction de la lampe de supervision du dicorde. Lorsque le 1<sup>er</sup> sélecteur interurbain place sur le fil S une batterie à travers 600 ohms la lampe est éteinte. Lorsqu'il met une batterie à travers 2 600 ohms la lampe est allumée. La première signalisation transmise par ce moyen est l'invitation à transmettre.

Quand il a pris un enregistreur, le 1<sup>er</sup> sélecteur fait battre la lampe de supervision à cadence rapide (0,1 s/0,1 s).

Les signalisations suivantes viendront de l'alimenteur et le 1<sup>er</sup> sélecteur se bornera à répéter sur son fil S amont celles qu'il aura reçues de l'alimenteur sur le fil S aval (batterie 600 ohms s'il faut éteindre la lampe, terre 1 300 ohms ou isolement s'il faut l'allumer).

**L'alimenteur interurbain** quand le demandé est libre (nous examinerons plus loin les cas d'occupation) en est avisé par la coupure du fil A aval. Il provoque alors par le fil S l'allumage de la lampe de supervision.

L'alimenteur interurbain est chargé de **la sonnerie** du demandé, mais le moment où la sonnerie est déclenchée est laissé à la discrétion de l'opératrice. Lorsqu'elle veut sonner, celle-ci, par la manœuvre de la clé d'appel, envoie un court instant sur les fils A et B un courant alternatif pour attirer le relais 4 de l'alimenteur qui après collage, commandera la sonnerie. Pendant la sonnerie, une batterie cadencée fait scintiller la lampe de supervision.

A **la réponse du demandé** l'alimenteur place un pont d'alimentation (relais 1) pour alimenter le demandé. Le relais 1 au travail met une batterie sur le fil S entrant pour éteindre la lampe de supervision. Au raccrochage le relais 1 au repos mettra une terre pour la rallumer. L'opératrice peut,

après le raccrochage du demandé, le sonner une nouvelle fois si elle le désire par la même manœuvre de la clé d'appel que pour la première sonnerie.

## 22 - Occupation - Offre et garde .

Nous avons vu jusqu'à présent le rôle du fil S entre dicorde et alimenteur. Nous allons maintenant voir le rôle du fil S entre l'alimenteur et l'orienteur de connecteur.

Le fil S est en effet prolongé par le connecteur jusqu'à son orienteur; ce fil n'est utilisé que lorsque la communication vient d'une opératrice interurbaine.

Pendant les sélections, l'alimenteur interurbain met une terre à travers 50 ohms sur le fil S afin de modifier le comportement de l'orienteur de connecteur en cas d'occupation (attraction du relais 9 de l'orienteur).

En cas d'occupation, l'orienteur fait alors une opération de test supplémentaire sur le fil T de l'abonné demandé pour distinguer deux cas :

### **Primo : le demandé est simplement occupé.**

Dans ce cas l'orienteur envoie le signal de fin de sélection abonné libre (coupure du fil A) vers l'alimenteur et commande la connexion des fils A et B.

Mais le fil S est relié par le connecteur à la broche T du demandé, ce qui permet à l'alimenteur interurbain de distinguer lui-même que le potentiel de la broche T est caractéristique d'un abonné occupé et non libre.

L'alimenteur interurbain envoie alors à l'opératrice une tonalité d'occupation simple, et éteint la lampe de supervision.

Lorsque la communication en cours sera achevée, le potentiel de la broche T du demandé deviendra celui d'un abonné libre. L'alimenteur interurbain, auquel cette broche T est renvoyée par le fil S, le reconnaîtra et allumera la lampe de supervision. La suite des opérations (sonneries, etc.) est identique à ce que nous avons vu au paragraphe 21. On dit que l'opératrice **reste en garde** pendant l'occupation du demandé.

Elle peut, en outre faire **l'offre** : pendant l'occupation du demandé, elle peut, par la manœuvre d'une **clé d'écoute forcée**, mettre une terre à travers 1000 ohms sur chacun des fils A et B, ce qui établit momentanément la continuité, par les condensateurs des fils de ligne, à travers l'alimenteur. L'opératrice peut ainsi entrer en tiers sur la communication en cours.

### **Secundo : une opératrice est déjà en garde sur la communication en cours.**

Il y a donc déjà deux connecteurs au lieu d'un connectés au demandé. Le potentiel de la broche T du demandé est abaissé plus profondément. L'orien-

teur de connecteur reconnaît cette situation et envoie cette fois à l'alimenteur un signal de fin de sélection abonné occupé (batterie sur fil B).

L'alimenteur provoque alors la libération de la chaîne. L'opératrice reste seulement reliée à son équipement individuel de relais d'appel qui lui envoie une tonalité spéciale **d'occupation interdictive**.

### 23 - Numérotation au clavier.

Lorsque l'opératrice est reliée à un enregistreur, elle envoie par les fils A et B le numéro de l'abonné demandé. Mais elle ne le compose pas au cadran, car la numérotation au cadran, avec ses trains successifs d'impulsions, est beaucoup trop lente (presque une seconde par chiffre).

Elle le fait avec un clavier comportant une touche pour chaque chiffre ce qui permet une numérotation beaucoup plus rapide. L'enregistreur est un enregistreur particulier, adapté à la numérotation au clavier.

Suivant la touche enfoncée le clavier peut laisser le fil A isolé ou lui appliquer les polarités suivantes :

- 48 volts à travers 750 ohms (condition *a*)
- + 48 volts à travers 100 ohms (condition *b*)
- 48 volts à travers 100 ohms (conditions *a* et *b* ensemble).

Le fil B peut aussi être isolé ou être aux polarités suivantes :

- + 48 volts à travers 1100 ohms (condition *c*)
- 48 volts à travers 100 ohms (condition *d*)
- + 48 volts à travers 100 ohms (conditions *c* et *d* ensemble)

et on peut ainsi provoquer l'attraction de tout ou partie de 4 relais de l'enregistreur correspondant chacun à une des conditions *a*, *b*, *c* ou *d*.

Le code de marquage des chiffres est celui figuré sur la partie droite de la planche 36.

---

ACHEVÉ D'IMPRIMER LE 20 JUILLET 1964 SUR LES PRESSES DE L'IMPRIMERIE TARDY  
A BOURGES

Dépôt légal : 3<sup>e</sup> trimestre 1964. N° d'Imprimeur : 4194. N° d'Éditeur : 1767.