

---

<b>6.1</b>	<b>Généralités</b>	<b>2</b>
6.1.1	Définitions	2
6.1.2	Principe de taxation du réseau analogique commuté	4
<b>6.2</b>	<b>Champ d'applications</b>	<b>5</b>
<b>6.3</b>	<b>Techniques de raccordement</b>	<b>7</b>
6.3.1	Alimentation des terminaux	7
6.3.2	Téléphone	8
6.3.3	Téléfax	9
6.3.4	Modem sur ligne commutée	9
6.3.5	Modem sur ligne louée	10
6.3.6	Télex	10
<b>6.4</b>	<b>Dispositifs de sélection</b>	<b>11</b>
6.4.1	Généralités	11
6.4.2	Clavier à impulsions	12
6.4.3	Clavier à fréquences	13
<b>6.5</b>	<b>Appareils téléphoniques</b>	<b>14</b>
6.5.1	Généralités	14
6.5.2	Bornes des appareils	14
6.5.3	Schéma de principe des appareils modernes	15
6.5.4	Fonctions principales	16
<b>6.6</b>	<b>ACCESSOIRES</b>	<b>20</b>
6.6.1	Organe d'appel électronique	20
6.6.2	Relais à contacts à courant fort	20
6.6.3	Commutateur	21
6.6.4	Relais pour montage en parallèle d'appareils téléphoniques	22
6.6.5	Indicateur de taxe	22
<b>6.7</b>	<b>Caractéristiques</b>	<b>23</b>
<b>6.8</b>	<b>Questionnaire</b>	<b>24</b>

## 6.1 Généralités

### 6.1.1 Définitions

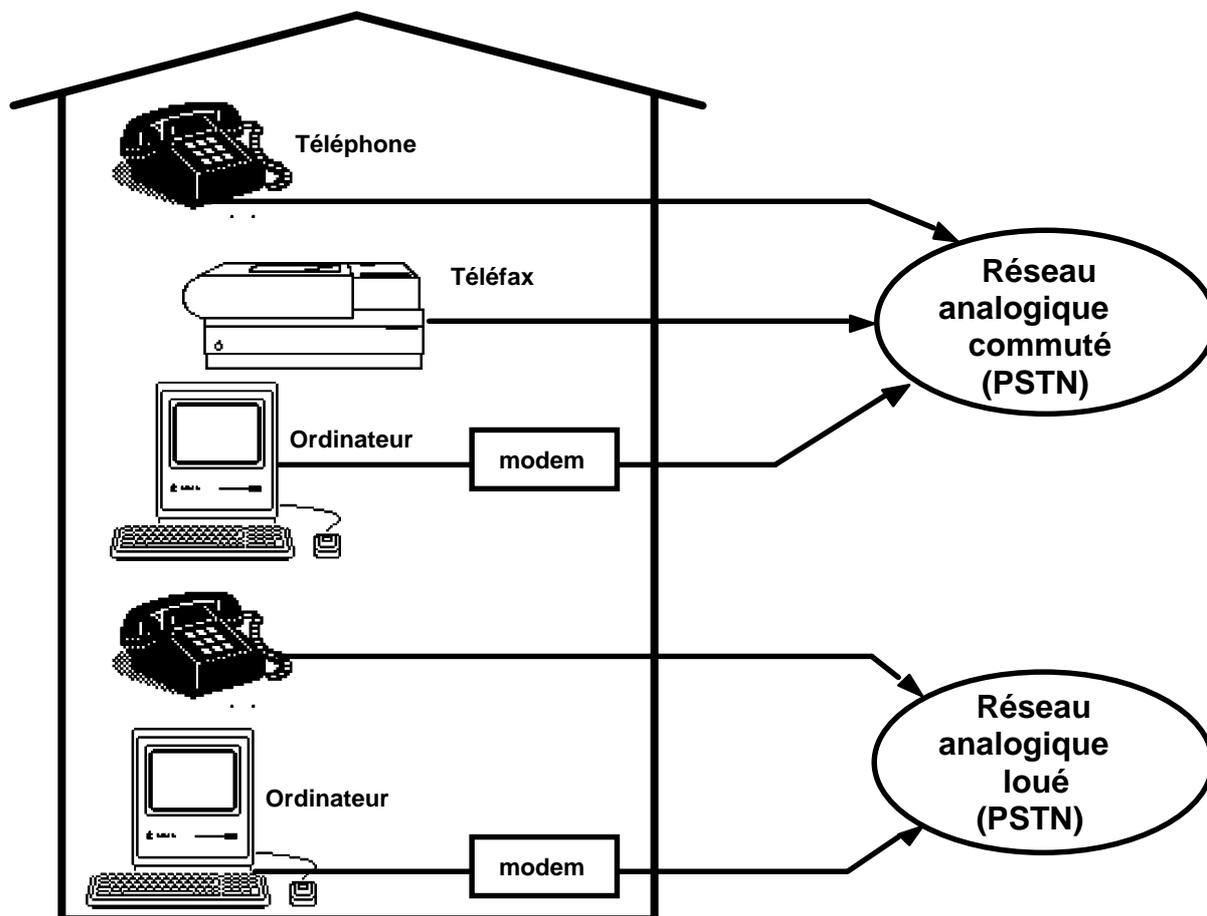
Le réseau analogique existe depuis le début de la téléphonie et a été sans cesse adapté aux nouvelles techniques. **Plusieurs opérateurs proposent leurs services sur le réseau analogique.**

Le réseau analogique (nouvellement appelé PSTN : Public Switch Telecom Network) est disponible sous 2 genres de commutations :

- le **réseau téléphonique commuté;**
- le **réseau téléphonique loué.**

Les téléphones, téléfax et ordinateurs, qui doivent dialoguer dans le monde entier à travers le réseau public des télécommunications, sont raccordés au réseau analogique commuté.

Les téléphones ou ordinateurs échangeant des informations en direction du même destinataire emprunteront le réseau analogique loué.



Les différents terminaux (ordinateurs, téléphones, télécopieurs, etc.) raccordés sur la même ligne ne reconnaissent pas leurs appels. Par exemple : lorsqu'un téléphone appelle un télécopieur, ce dernier attend que le téléphone lui envoie des informations.

***Il n'y a donc pas de reconnaissance de services sur le réseau analogique commuté.***

De plus, ***on ne peut pas transmettre plus d'une communication sur la même ligne.***

Le réseau téléphonique analogique n'arrive plus à répondre aux exigences techniques des télécommunications actuelles de part ***sa faible largeur de bande (300 à 3400 Hz)*** et ***sa qualité moyenne de transmission.***

***Ce réseau tend à être remplacé par le réseau numérique ISDN.***

### 6.1.2 Principe de taxation sur le réseau analogique commuté

La taxe d'une conversation dépend des facteurs suivants :

- **heures d'appel (tarif normal, réduit, de nuit, etc.);**
- **zones d'appel (local, interurbain, international, etc.);**
- **durée de la conversation.**

#### Opérateur Swisscom S.A.

Lors d'une conversation, le central téléphonique de quartier, sur lequel est raccordé le téléphone, **envoie des impulsions de taxation** qui vont être enregistrées par le téléphone équipé d'un indicateur de taxe ou directement par un accessoire de taxation.

PB : filtre passe-bas, laisse passer les basses fréquences

PH : filtre passe-haut, laisse passer les fréquences élevées (12 KHz)

Z : contact de commande de l'unité d'émission de l'impulsion

Les impulsions ont **une tension de l'ordre de 2 V et une fréquence de 12 kHz.**

Chaque impulsion a une valeur de 10 centimes et leurs intervalles dépendent des critères mentionnés ci-dessus.

#### Autres opérateurs

Les autres opérateurs **ne génèrent pas d'impulsions de taxation.** La gestion de la taxation est calculée sur **un prix de base à la minute.** Les indicateurs de taxe à impulsions ne conviennent donc plus à ce genre de taxation. Toutefois, il est possible de placer chez le client un boîtier appelé LCR permettant de transformer la durée de conversation en impulsions. Le tarif de l'opérateur est mémorisé dans l'appareil et peut être mis à jour à distance.

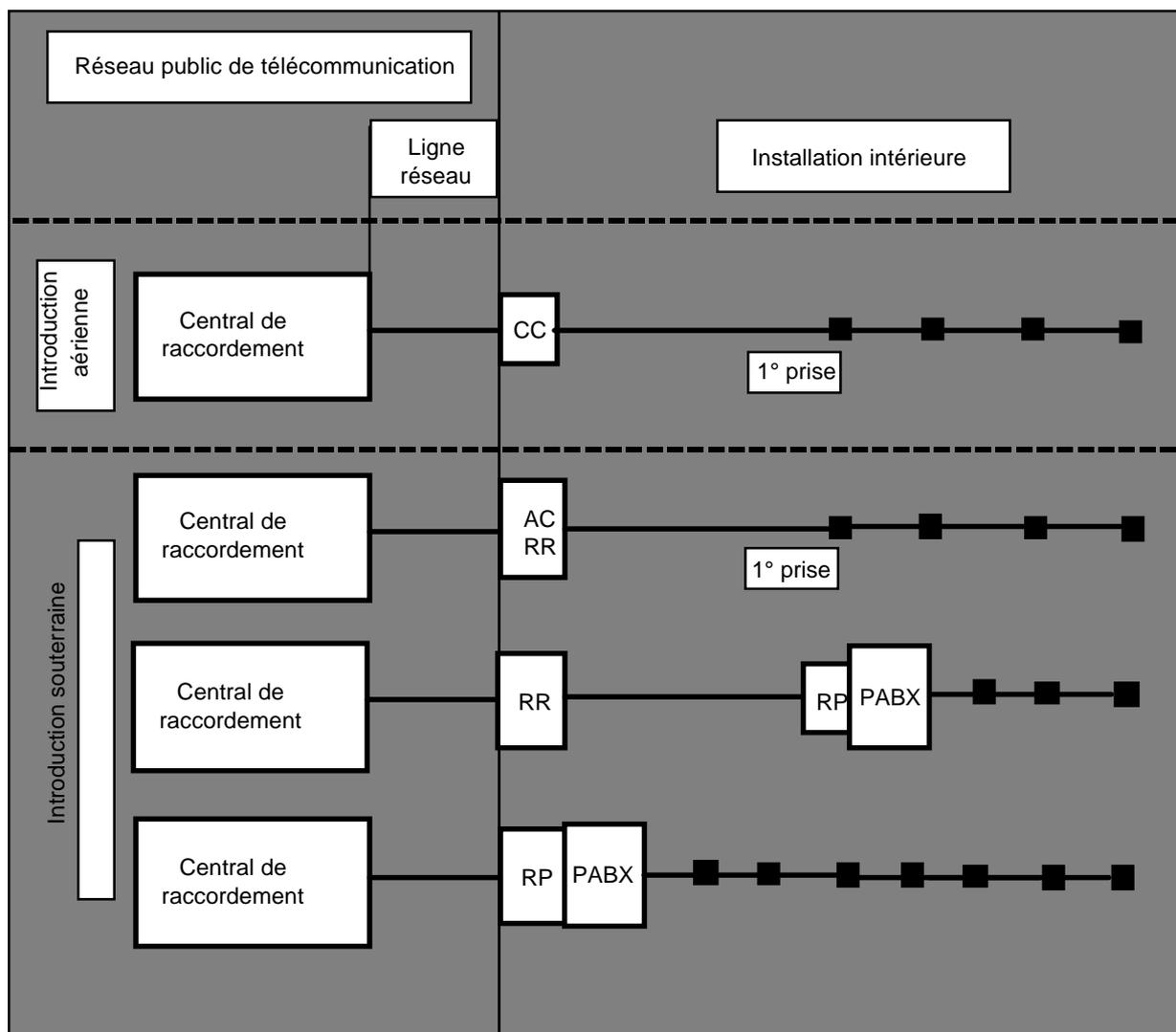
## 6.2 Champ d'applications

Dans le réseau analogique, on trouve 2 domaines définis (selon DIT) :

- **la ligne réseau;**
- **l'installation intérieure.**

L'exécution de **la ligne réseau** est du ressort de **l'opérateur et fait partie du réseau public de télécommunication** tandis que **l'installation intérieure est du ressort de l'installateur électrique.**

Les introductions peuvent être aériennes ou souterraines.



CC : coupe-circuit à forte intensité AC : armoire de connexion RR : répartiteur réseau  
RP : répartiteur principal PABX : central téléphonique

Selon les DIT, **l'opérateur est responsable de la transmission jusqu'à la terminaison réseau, c'est-à-dire jusqu'à l'interface physique** entre les services offerts par les exploitants de réseau (opérateurs) et les équipements de télécommunications.

Plusieurs cas de figures peuvent se présenter :

Pour les installations simples

C'est-à-dire sans PABX, l'installation ne comprend que des prises, répartiteurs, etc.,  
**la terminaison représente le point de coupure.**

Pour les installations avec PABX - Plusieurs clients occupent le bâtiment

Le répartiteur réseau est commun à tous les clients. Chaque client a son PABX installé chez lui.

**La terminaison réseau représente la réglette de coupure du répartiteur principal du PABX.**

Pour les installations avec PABX - Un seul client occupe le bâtiment

Le répartiteur principal du PABX sert en même temps de répartiteur réseau.

**La terminaison réseau représente la réglette de coupure du répartiteur principal réseau du PABX.**

## 6.3 Techniques de raccordement

### 6.3.1 Alimentation des terminaux

Les deux conducteurs d'alimentation s'appellent **a et b**.

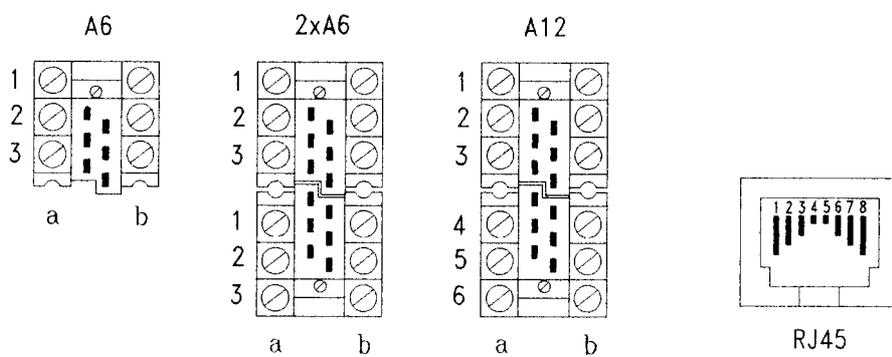
Dans les nouvelles installations, seul les câbles ou fils à paires torsadées sont autorisés. Soit par exemple: **U72, G87 et J83**.

S'il s'agit de fils, le conducteur **b est repéré par un trait de couleur sur toute la longueur du conducteur**.

S'il s'agit d'un câble, **la première paire est utilisée pour les conducteurs a et b**.

Dans les installations existantes, on peut garder le câble G51 et le fil J51.

Les prises utilisées sont les modèles T+T83 6 pôles(A6) ou 12 pôles (2xA6 ou A12) et les prises RJ45 à 8 pôles.



Sur la prise T+T83, le raccordement se fait de la manière suivante :

**1ère paire : bornes 1a-2a**

**2ème paire : bornes 1b-2b**

Sur la prise RJ45, le raccordement se fait de la manière suivante :

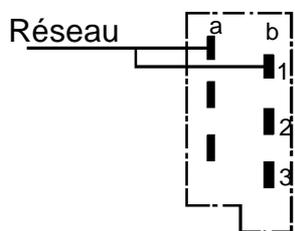
**1ère paire : bornes 4-5**

**2ème paire : bornes 3-6.**

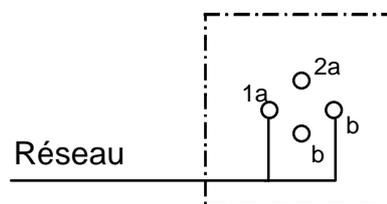
### 6.3.2 Téléphone

Dans les nouvelles installations, la ligne se raccorde sur **les bornes 1a et 1b de la prise T+T83 à fond gris.**

Dans les anciennes installations, la ligne se raccordait sur les bornes 1a et 1b de la prise 4P.



Prise T+T 83



Prise T+T 4P

Dans certaines installations, on trouve un pont entre les bornes 1a-2a (T+T83) et 1a-2a (4P) "appelés pont de sonnerie".

**Sur la prise RJ45, la 1ère paire se raccorde sur les bornes 4 et 5.**

Le répondeur se raccorde de la même façon.

Généralement, on peut raccorder **3 appareils téléphoniques** sur la même ligne (ce nombre doit être ramené à 2 selon les caractéristiques de la ligne : grande longueur).

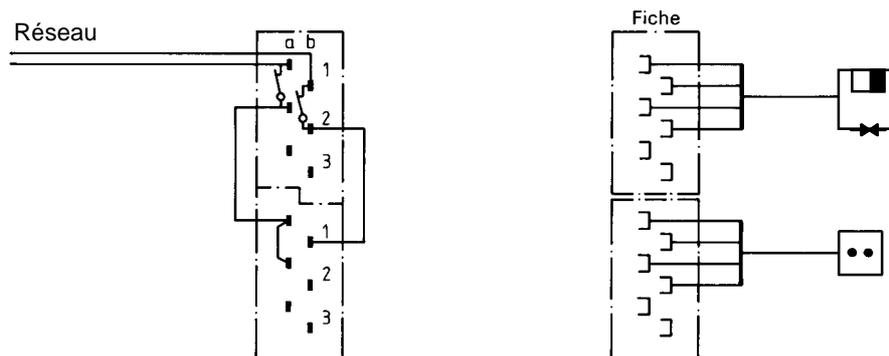
### 6.3.3 Téléfax

Un téléfax analogique est du groupe 3.

On utilise **une prise 6P-T+T83 à fond avec 2 contacts d'ouverture** (fond vert) pour l'alimentation du téléfax et une prise 6P-T+T83 à fond gris pour le raccordement du téléphone. Il est pratique de combiner ces deux prises en une seule.

Si le téléfax ne nécessite pas de téléphone supplémentaire, le raccordement peut se faire sur une prise T+T83 à fond gris.

#### Schéma de raccordement



Lorsque la fiche du téléfax est enfoncée, **les 2 contacts sont ouverts et le téléfax est alimenté par les bornes 1a-1b (fond vert) et le téléphone par les bornes 1a-1b (fond gris).**

Lorsque la fiche du téléfax est enlevée, le téléphone est alimenté directement par les bornes 1a-2a et 1b-2b.

Sur la prise RJ45, la 1ère paire se raccorde sur les bornes 4 et 5.

### 6.3.4 Modem sur ligne commutée

Le raccordement de la prise pour un modem sur le réseau commuté sont identiques à celui du téléfax.

### 6.3.5 Modem sur ligne louée

Un modem raccordé sur une ligne louée a 2 fils ou 4 fils.

#### Schéma de câblage

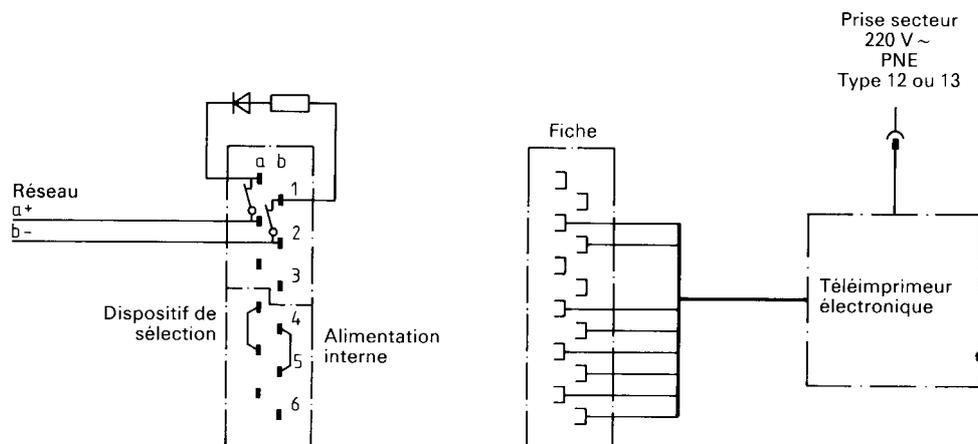


Occupation pour circuit loué à 2 fils : 1a et 1b.

### 6.3.6 Téléx

On utilise **la prise 12P-T+T83 TX** (fond vert avec Tx). La ligne se raccorde sur les bornes 2a-2b.

#### Schéma de câblage



La diode et la résistance sont là uniquement pour le test de la ligne lors de sa mise en service (sans le téléx raccordé). La diode permet au Télécom, par un test depuis le central, de contrôler la bonne polarité de la prise (+ sur 2a et - sur 2b). La résistance limite le courant de boucle lors du test.

## 6.4 Dispositifs de sélection

### 6.4.1 Généralités

Pour atteindre un correspondant en passant par le réseau analogique commuté (principe de la batterie centrale), le terminal doit être équipé d'un **dispositif de sélection ou clavier**.

Chaque abonné raccordé au réseau téléphonique possède son propre numéro d'appel. Les centraux téléphoniques de quartier permettent ainsi de commuter l'appel vers le numéro composé par le terminal.

Un certain nombre de terminaux sont équipés de dispositifs de sélection incorporés, évitant ainsi de les raccorder avec un téléphone (par exemple : télécopieur, ordinateur).

Il existe 2 principes de sélection :

- **la sélection par impulsions;**
- **la sélection par fréquences.**

Les terminaux peuvent être équipés soit de l'un ou de l'autre dispositif ou des deux avec la possibilité de les commuter. Le blocage de la sélection peut se faire par commutation (interrupteur) ou par programmation (code d'accès).

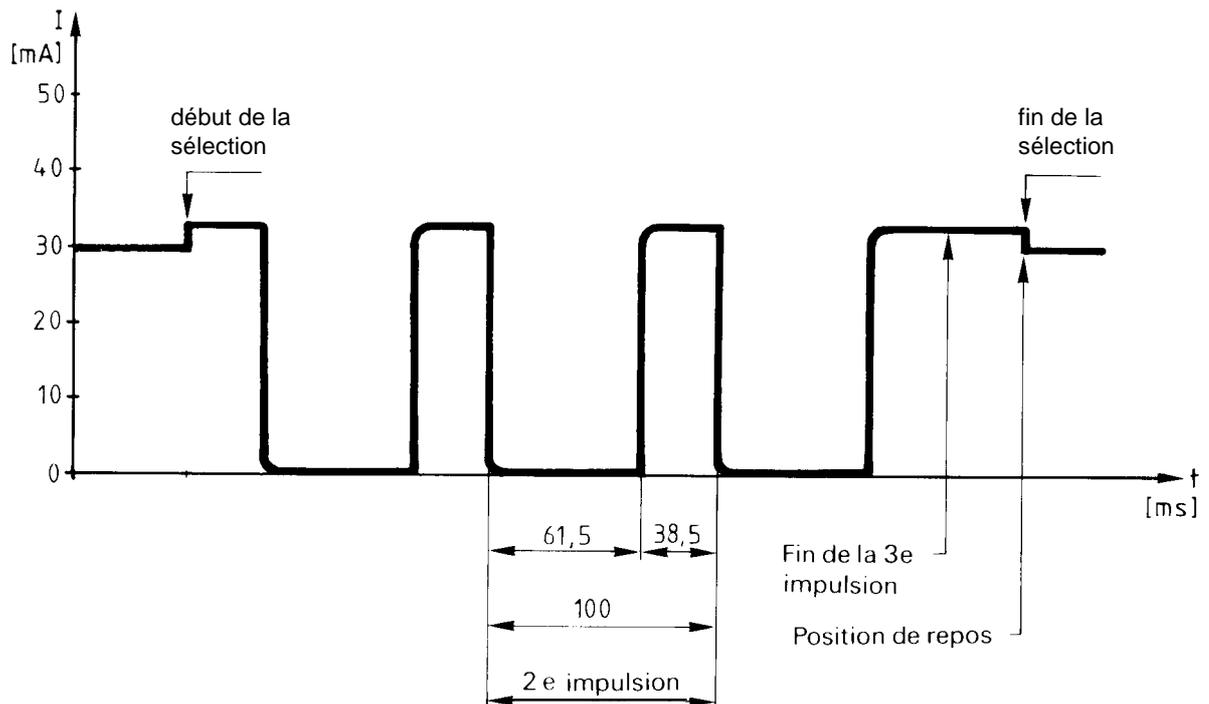
L'utilisation d'un clavier à fréquences ou à impulsions va dépendre du **genre de central de quartier sur lequel sera raccordé le terminal**. On s'achemine progressivement à une sélection par fréquence sur tout le réseau Suisse de télécommunication. Un terminal à sélection à impulsions peut fonctionner sur un central à fréquence mais pas le contraire.

### 6.4.2 Clavier à impulsions

Le principe est basé sur *l'ouverture et la fermeture du circuit d'alimentation du téléphone, c'est-à-dire des impulsions*.

Lorsqu'on décroche le microtel, le téléphone est parcouru par un courant qui va être interrompu suivant le chiffre composé sur le clavier. Ainsi, lorsqu'on compose le 3, ce chiffre est transformé en code binaire, mis en mémoire dans un circuit intégré puis converti en 3 impulsions soit 3 ouvertures du circuit d'alimentation.

Courant de boucle

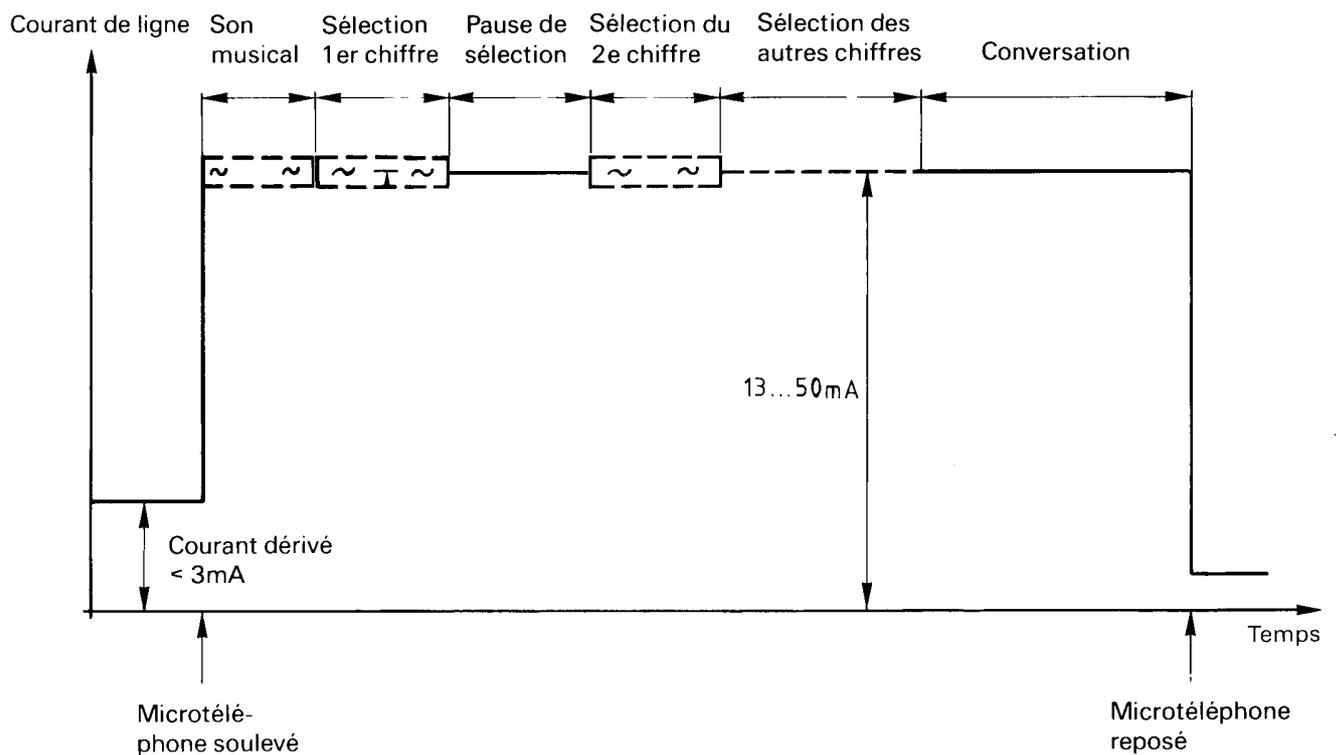
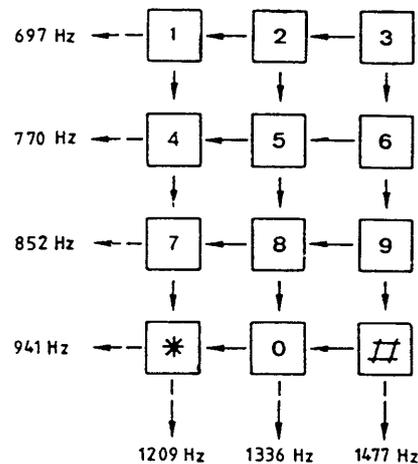


Le clavier à impulsion se désigne par l'abréviation **IMP**.

Un terminal dont le clavier est uniquement du type à impulsions ne comporte pas les touches étoile (\*) et dièse (#).

### 6.4.3 Clavier à fréquences

Chaque chiffre composé est caractérisé par **2 fréquences acoustiques émises simultanément par le clavier**. Le 4 est représenté par les fréquences 770 et 1209 Hz.



Le clavier à fréquence se désigne par l'abréviation **FO**.

**Ce mode de sélection est plus rapide que la sélection à impulsions.**

Un terminal dont le clavier est du type à fréquences comporte les touches \* et #. Ces touches sont utilisées pour des fonctions spéciales, comme par exemple : la déviation d'appel, la fonction "Ne pas déranger" ou la fonction "Flash".

## 6.5 Appareils téléphoniques

### 6.5.1 Généralités

Au fil des années, est apparu sur le marché diverses gammes d'appareils téléphoniques.

Il y a eu les appareils de 1929 appelés : T29.

Après la deuxième guerre mondiale, les appareils de 1950 appelés : T50

En 1970 les appareils : T70.

En 1985, sous l'impulsion de trois entreprises suisses de télécommunication et de Swisscom S.A. est apparue la gamme appelée : **TRITEL 85**.

Puis en 1990, les **TRITEL 90** et actuellement les TRITEL 93 et ainsi de suite.

Dès 1992 et suite à la libéralisation des terminaux, d'autres appareils téléphoniques de fabricants privés sont apparus sur le marché.

***Les appareils téléphoniques ne peuvent plus être ouverts. Ils ne se distinguent donc que par leurs fonctions programmables sur l'appareil.***

### 6.5.2 Bornes de raccordement des appareils

Les bornes de raccordement des téléphones sont les suivantes :

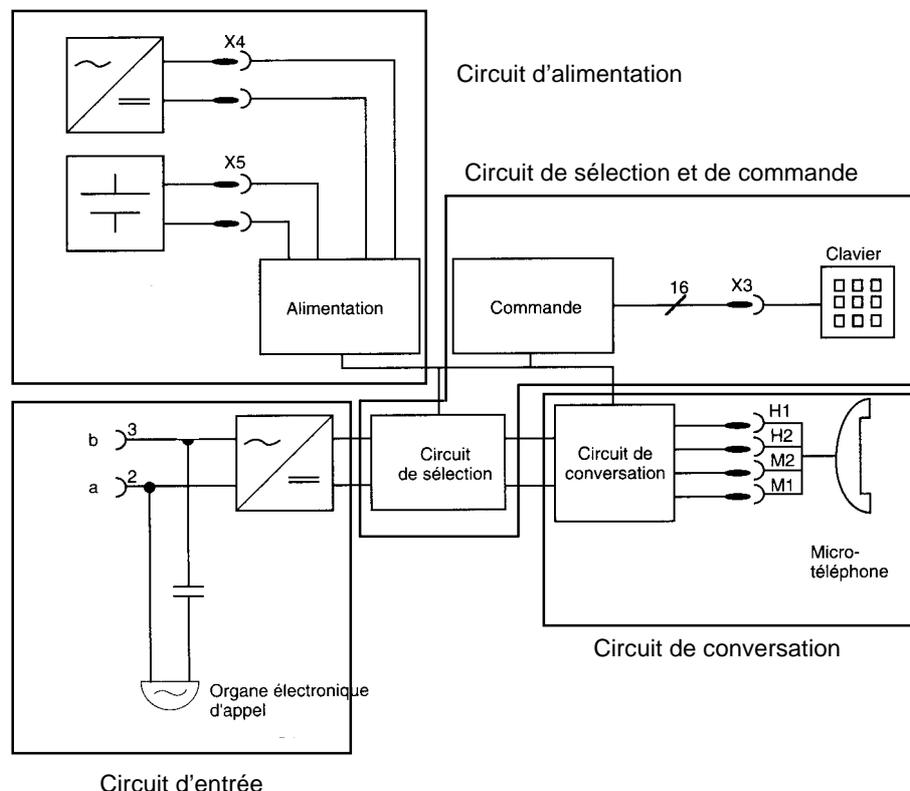
a : alimentation de l'appareil - couleur du fil du cordon : blanc;

b : alimentation de l'appareil - couleur du fil du cordon : bleu;

E : terre de service - couleur du fil du cordon : violet;

### 6.5.3 Schéma de principe des appareils modernes

L'intérieur d'un téléphone comporte 4 parties.



#### a) Circuit d'entrée

Il est équipé **d'un redresseur pont de Graetz**, rendant la position de raccordement des fils a et b de l'appareil indépendante de la polarité de la ligne d'alimentation.

**Un filtre 12 kHz (bloc bande) atténue le signal de taxation** envoyé par le central de raccordement à chaque impulsion.

**Une sonnerie électronique d'appel.**

#### b) Circuit de sélection et de commande

Le circuit de sélection **permet le raccordement automatique entre 2 abonnés**, par l'intermédiaire du clavier de sélection et du central de raccordement.

Le circuit de commande contient les options propres à chaque appareil, par exemple: **mémorisation des numéros, répondeurs, affichage de la taxe**, etc.

#### c) Circuit de conversation

Le circuit de conversation remplit les fonctions suivantes :

- **conversion du signal de 2 fils en 4 fils vers le micro et l'écouteur;**
- **réglage du niveau sonore;**
- **détection du son musical;**
- **protection acoustique.**

#### d) Circuit d'alimentation

Certains appareils nécessitent une alimentation supplémentaire à l'alimentation 48 V du central de raccordement pour leurs nombreuses fonctions supplémentaires.

Il existe l'alimentation interne réalisée **par une pile** à placer dans l'appareil ou l'alimentation externe provenant du réseau 230 V **par l'intermédiaire d'un transformateur à très basse tension** avec cordon placé à l'extérieur de l'appareil.

### 6.5.4 Fonctions principales

#### Affichage de la durée de la communication

La durée de la communication en cours ainsi que la durée totale des conversations effectuées sont indiquées sur l'affichage de l'appareil. Dans la plupart des cas, il est possible de remettre le totalisateur à 0.

#### Alimentation 230 V

Dispositif d'alimentation par le réseau 230 V. Il se trouve en général sur les appareils de la classe supérieure possédant des fonctions ou possibilités plus évoluées. Il ne sert en général pas au maintien des mémoires.

#### Appel direct (Babycall)

Numéro d'appel de secours pour enfants. Cette fonction permet de programmer l'appareil de manière à ne sélectionner qu'un seul numéro, quelle que soit la touche pressée.

#### Blocage de la sélection

Suivant l'appareil, cette fonction permet de bloquer la sélection de manière totale ou partielle (uniquement certains numéros).

#### Blocage de la programmation

Suivant l'appareil, cette fonction permet de bloquer la programmation de manière totale ou partielle (uniquement certaines fonctions).

#### Brouilleur de voix activables

Cette fonction permet d'enclencher ou de déclencher un système de brouillage du canal radio des appareils "sans fil", de manière à empêcher toute écoute abusive par des récepteurs radioamateurs ou des scanners. Sur certains modèles, le brouillage est valable également sur la ligne téléphonique si les deux partenaires disposent du même modèle.

### Display

Correspond à l'affichage de l'appareil et en général de type LCD. Les indications les plus courantes sont :

- le numéro de téléphone sélectionné;
- la taxe de conversation en cours;
- le total des taxes;
- les états de l'appareil;
- la date et l'heure;
- des informations telles que alarme, message à un colocataire, version de l'appareil, etc.

### Dispositif mains-libres

Ce système permet de téléphoner sans décrocher le microtel, car l'appareil est équipé d'un haut-parleur et d'un microphone intégré au boîtier.

### Fonction date et heure

Indication de la date et l'heure sur l'affichage de l'appareil

### Fonction alarme

Emission d'un signal acoustique (et optique sur l'affichage) à une date et heure préprogrammée (fonction de réveil).

### Fonction Data

Commutation temporaire en cours de conversation du mode de sélection par impulsions (IMP) de l'appareil à celui par fréquence vocales (FO). Lorsque le microtel est raccroché, l'appareil retourne au mode de sélection IMP automatiquement. Cette fonction permet l'interrogation à distance de services privés ou publics (banques, etc.)

### Fonction de maintien (Hold)

Permet de maintenir la ligne et de raccrocher le microtel pour pouvoir reprendre la conversation sur un autre appareil branché en parallèle ou sur le même appareil. Le temps de maintien dépend du type d'appareil et est en général compris entre 20 s et 90 s.

### Fonction coupe-microphone (Mic-Mute)

Permet de débrancher le microphone du microtel et de l'appareil, si un système mains-libres existe, de manière à ce que le correspondant n'entende pas.

### Indicateur de taxe

Indication du montant de la taxe de la conversation en cours et dans la plupart des cas du total des taxes déjà existantes.

### Intercom

Système permettant, dans le cas d'un appareil "sans fils", de communiquer entre la station de base et la partie mobile de l'appareil, sans passer par la ligne téléphonique.

### Mélodies d'appel

Diverses mélodies d'appel sont offertes à l'utilisateur comme signal d'appel, à la place des sonneries classiques.

### Mémoires pour numéros

Les numéros de téléphones peuvent être mémorisés et ensuite rappelés par pressions de une, deux ou trois touches en général.

### Mémoires pour noms

Les noms ainsi que les numéros de téléphones peuvent être mémorisés et ensuite rappelés rapidement par simple pression de quelques touches en général.

### Mémoire bloc-notes

Mémoire pour un numéro de téléphone devant être mémorisé temporairement, avec signalisation optique correspondante.

### Numéro d'identification personnel

Ce numéro (ou mot de passe) permet d'activer certaines fonctions de blocage de l'appareil de manière à ce que seul le propriétaire puisse l'utiliser.

### Préparation de la sélection

Le numéro de téléphone peut être sélectionné au moyen du clavier et corrigé le cas échéant, sans que la sélection soit effectuée. Seule une pression d'une touche spéciale fera démarrer la sélection.

### Répétition de la sélection

Le dernier numéro sélectionné peut être recomposé en ne pressant qu'une seule touche.

### Répétition étendue de la sélection

Cette fonction est identique à la fonction bloc-note.

### Répétition automatique

Si le correspondant appelé est occupé, l'appareil va sélectionner dans un intervalle de temps défini le numéro de téléphone mémorisé dans la mémoire de répétition, de manière automatique. Si l'appel aboutit, un signal sonore est émis.

### Sélection par impulsions ou par fréquences

La sélection IMP ou FO peut être modifiée par programmation au clavier ou par un commutateur.

### Rétrodemande

Lorsque la touche de commande est activée, un court-circuit entre le fil b de la ligne téléphonique et la terre de l'installation est effectuée. Cela ne fonctionne qu'en mode de sélection IMP et avec un central téléphonique (PABX). Cette touche permet de mettre la ligne en attente pour la dévier en interne ou la reprendre.

Signal flash

Lorsque la touche de commande est activée, une interruption d'environ 120 ms de la ligne téléphonique est effectuée. Cela ne fonctionne qu'en mode de sélection FO et avec un central téléphonique (PABX). Cette touche permet de mettre la ligne en attente pour la dévier en interne ou la reprendre.

Touche de correction

Le numéro de téléphone préparé avant la sélection peut être corrigé.

## 6.6 Accessoires

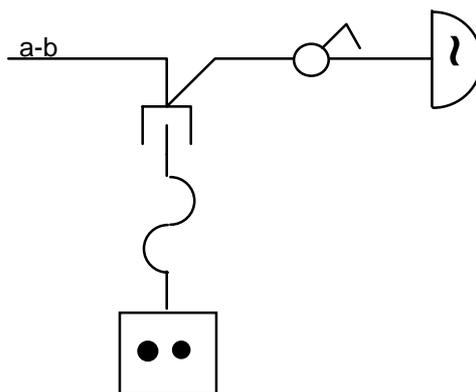
### 6.6.1 Organe d'appel électronique

La sonnerie électronique se branche **en parallèle sur la ligne sur les bornes des fils a et b**. Elle peut être déclenchée par un interrupteur.

La cadence d'appel est réglable ainsi que le volume.

**L'organe d'appel est considérée comme un téléphone.**

Schéma de principe



### 6.6.2 Relais à contacts à courant fort

Cet accessoire permet de raccorder, au travers de la boîte à relais, **toutes sortes d'organes d'appel (non-agrèés) sur la ligne téléphonique.**

Il permet également le raccordement de sonneries téléphoniques agréées au-delà du nombre conseillé par les recommandations.

Il existe des boîtes à **relais électromécaniques et électroniques**. Pour les 2 genres d'exécution, **le relais courant fort se raccorde en parallèle sur la ligne**. Le condensateur doit être en série dans le circuit afin d'éviter de court-circuiter le courant continu d'alimentation 48 V.

**Les organes d'appel**, qui peuvent être des cornes d'appel, des flashes, etc., **se raccordent aux bornes des contacts courant fort.**

Schéma de principe

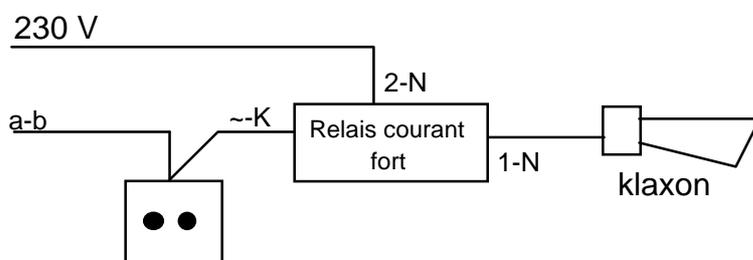
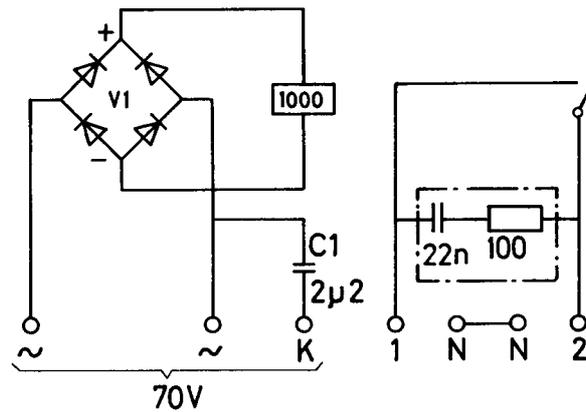
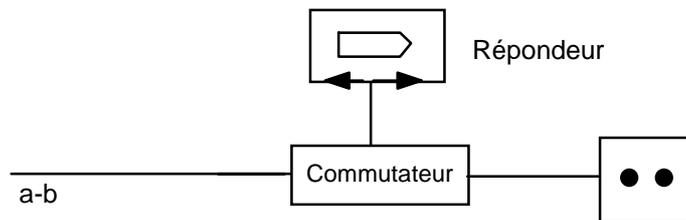


Schéma d'une boîte à relais électromécanique**6.6.3 Commutateur**

Le commutateur permet **la commutation d'une ligne vers deux directions différentes.**

Il existe aussi en exécution à double commutations (pour 2 lignes).

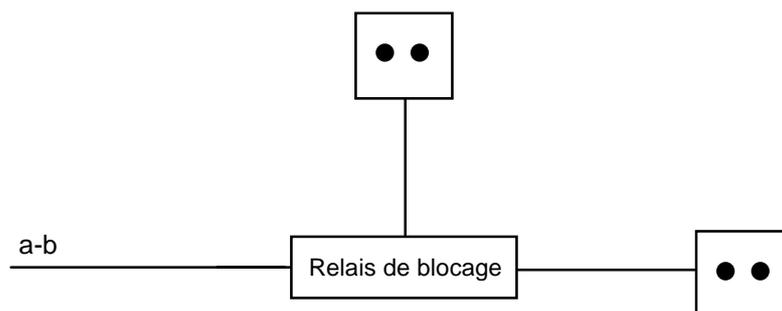
Schéma de principe

### 6.6.4 Relais pour montage en parallèle d'appareils téléphoniques

Cette boîte à relais, appelée aussi **relais de blocage**, permet de **garantir le secret de conversation lorsque 2 appareils téléphoniques sont raccordés sur la même ligne**.

Lors d'un appel, le premier téléphone qui décroche prend la communication. Si le deuxième appareil décroche quelques instants plus tard, il n'a pas d'alimentation ou de son musical. Ainsi, il ne peut pas entendre la conversation téléphonique à l'insu de l'autre appareil.

#### Schéma de principe



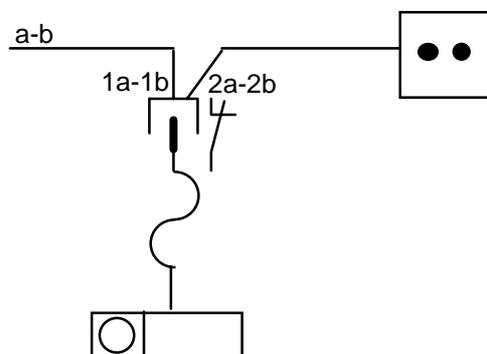
### 6.6.5 Indicateur de taxe

Cet accessoire permet de **taxer le coût des appels téléphoniques ou de télécopie**. Il fonctionne sur le principe de la réception d'impulsions de taxation 12 kHz que seul l'opérateur Swisscom S.A. délivre.

Il se raccorde **en premier et en série dans la ligne**, c'est-à-dire que la ligne se raccorde sur les bornes **1a-1b** pour ressortir des **2a-2b** de la prise en direction du terminal.

On utilise **une prise T+T83 avec contacts d'ouverture** (prise à fond vert) pour le raccordement de l'indicateur de taxe. Lorsque ce dernier est déconnecté de sa prise, le terminal raccordé en aval fonctionne toujours.

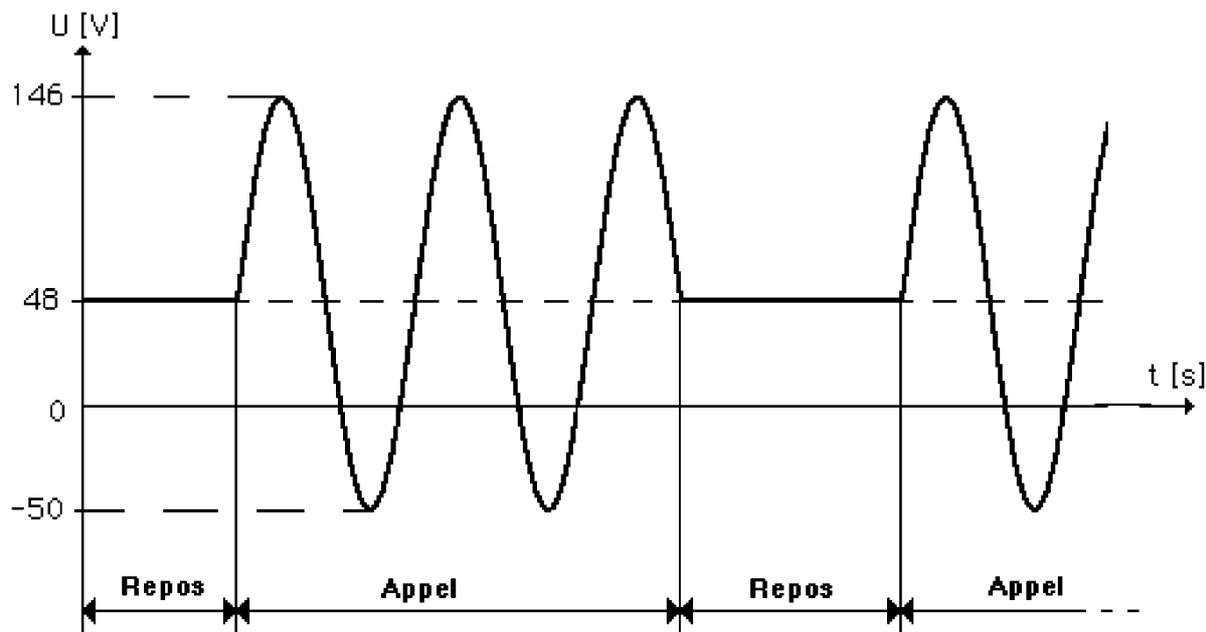
#### Schéma de principe



## 6.7 Caractéristiques

Le téléphone est alimenté depuis le central de raccordement par une tension de **48 V - DC** (environ).

La tension d'appel est de **70 V - 23 Hz**. Cette tension est superposée au 48 V - DC.



**Lorsque le microtel est décroché**, un courant circule dans la ligne et fait chuter la tension 48 V - DC à une valeur aux bornes de l'appareil comprise entre **6 à 12 V-DC** avec **un courant de 40 mA** (environ) selon l'appareil.

Selon la norme internationale, la bande passante du réseau analogique est comprise entre **300 et 3400 Hz** avec une impédance d'appareil de **600  $\Omega$** . Pour les calculs, on utilise la fréquence de **800 Hz** comme référence. L'affaiblissement dans l'installation intérieure ne doit pas dépasser 0,5 dB.

### 6.8 Questionnaire

1. Quels sont les désavantages du réseau analogique sur le réseau ISDN ?
2. Comment est taxée une communication sur le réseau analogique commuté ?
3. Quelles sont les délimitations d'une installation avec et sans PABX ?
4. Sur quelles bornes de la prise se raccordent un téléphone, un télécopieur et un modem ?
5. Pourquoi le nombre d'appareils téléphoniques est-il limité sur une ligne ?
6. Que se passe-t-il lorsque l'on introduit une fiche dans une prise à fond vert ?
7. A quoi sert la résistance et la diode dans une prise télex ?
8. Comment fonctionne le dispositif de sélection FO ?
9. Quelles sont les différences entre les deux systèmes de sélection ?
10. Quelles sont les parties principales d'un téléphone ?
11. A quoi sert le pont de Graetz dans un téléphone ?
12. A quoi sert le circuit d'alimentation externe d'un téléphone ?
13. Comment se branche une sonnerie supplémentaire ?
14. Un client désire 5 sonneries supplémentaires raccordées sur la même ligne dans son atelier. Faire un schéma de principe.
15. Un client désire dévier sa ligne tantôt sur son répondeur tantôt sur 2 appareils raccordés en parallèle. Faire un schéma de principe.
16. Faire un schéma de principe avec 2 appareils en parallèle, un organe d'appel avec interrupteur et un indicateur de taxe taxant les 2 appareils.
17. Faire le schéma de principe avec 2 appareils téléphoniques en parallèle si l'un est placé dans la chambre et l'autre dans le bureau. L'appareil du bureau doit avoir à côté de lui un indicateur de taxe taxant toutes les communications.
18. Quelle tension et courant mesure-t-on lorsque l'appareil est décroché ?
19. Donner les caractéristiques de la ligne analogique lors d'un appel.