



**CALIBRATION**

**MAINTENANCE**

## TABLE DES MATIERES

CHAPITRE VI : MAINTENANCE	VI.1
Contrôles préliminaires	VI.3
.Contrôle secteur	VI.4
.Contrôle alimentation	VI.5
Contrôle des sous-ensembles	VI-7
Généralités	VI.7
.Principe de fonctionnement	VI.7
.Arbres de défaillance	VI.9
Etude des sous-ensembles	VI.12
.Carte logique	VI.12
.Amplificateur de puissance	VI.17
.Carte "préamplificateur"	VI.24
.Carte référence de tension	VI.30

## CHAPITRE VI

### MAINTENANCE

L'objet de ce chapitre est de donner à l'utilisateur les indications nécessaires pour le contrôle des performances et le dépannage éventuel de l'appareil.

Le chapitre comprend :

#### PREMIERE PARTIE

##### VI.1 Contrôles préliminaires

VI.1.1 Arbre de défaillance : définition

VI.1.2 Arbres de défaillance des alimentations

##### VI.2. Contrôle des sous-ensembles

###### VI.2.a Généralités

a.1 Principe de fonctionnement

a.2 Arbres de défaillance généraux

###### VI.2.b Etude des sous-ensembles

b.1 Carte logique

b.2 Amplificateur de puissance (sur carte "Porteur")

b.3 Carte "préamplificateur"

b.4 Carte référence de tension

##### Plan d'études de chaque sous-ensemble

1. Principe de fonctionnement
2. Synoptique
3. Arbre de défaillance
4. Réglages

## VI.1. Contrôles préliminaires

Lorsqu'un mauvais fonctionnement de l'appareil est constaté, il est nécessaire de vérifier s'il est alimenté dans les conditions de son fonctionnement nominal.

Dans ce paragraphe, il est présenté les indications à suivre lors des premières interventions sur l'appareil.

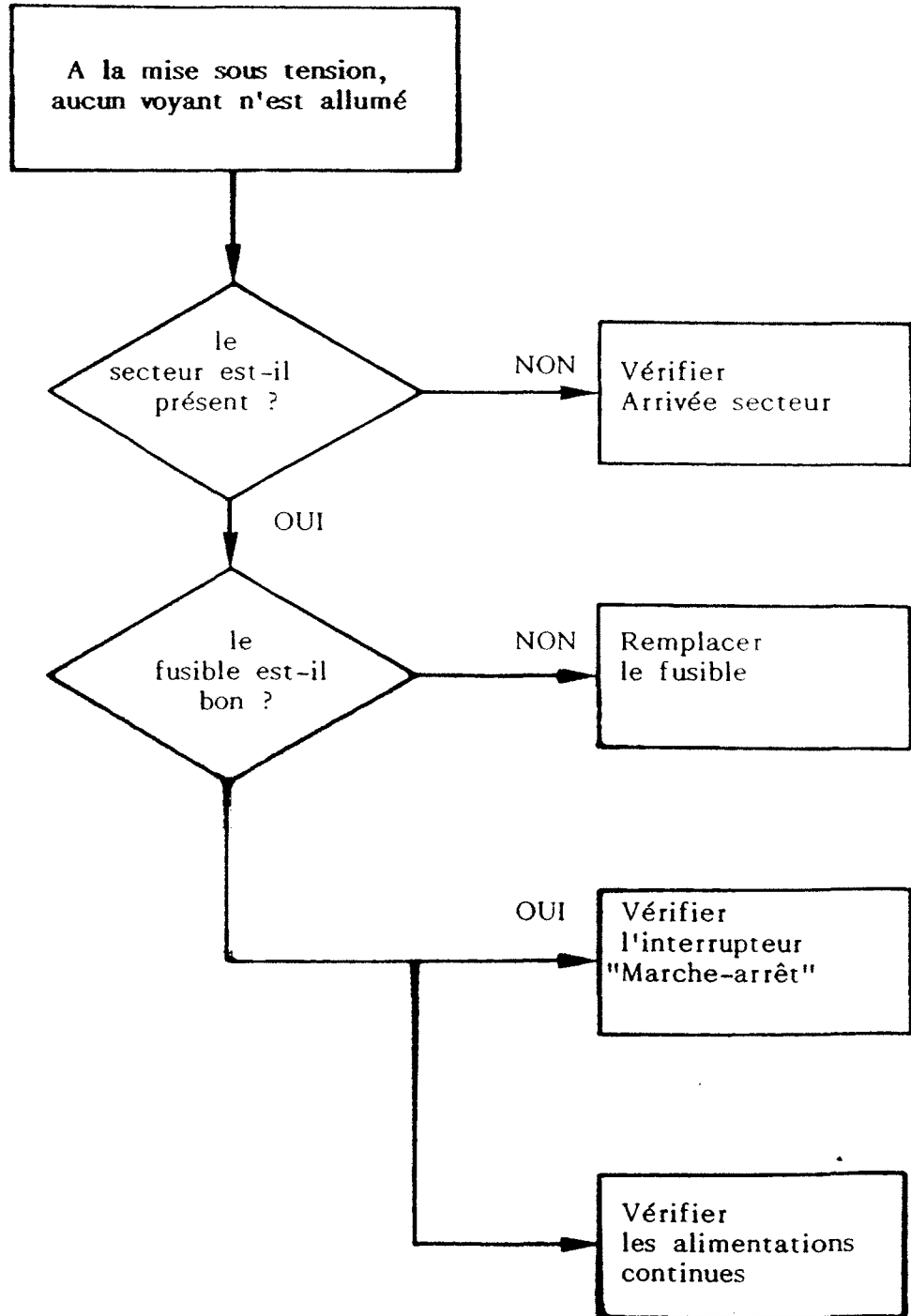
### VI.1.1. Arbres de défaillance : définition

Les arbres de défaillance permettent, suivant le type de panne constatée, de localiser rapidement le sous-ensemble défectueux. La recherche de celui-ci, réalisée par une suite de contrôles successifs est facilitée par les fils conducteurs "NON/OUI" qui indiquent que les signaux du sous-ensemble contrôlé ne correspondent pas ou sont identiques à ceux mentionnés dans la procédure.

Note : Le contrôle des niveaux de tension se fait par des mesures sur des points test (PT) repérés sur le synoptique et le schéma développé du sous-ensemble.

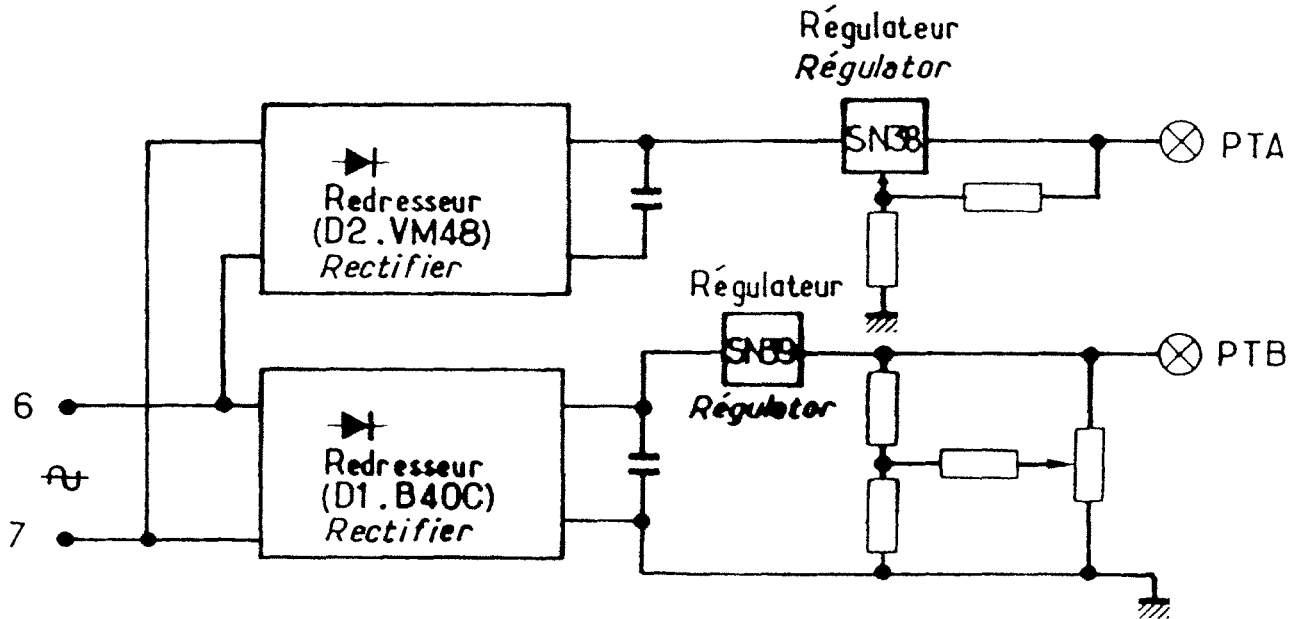
VI.1.2.a Contrôle secteur

Arbre de défaillance

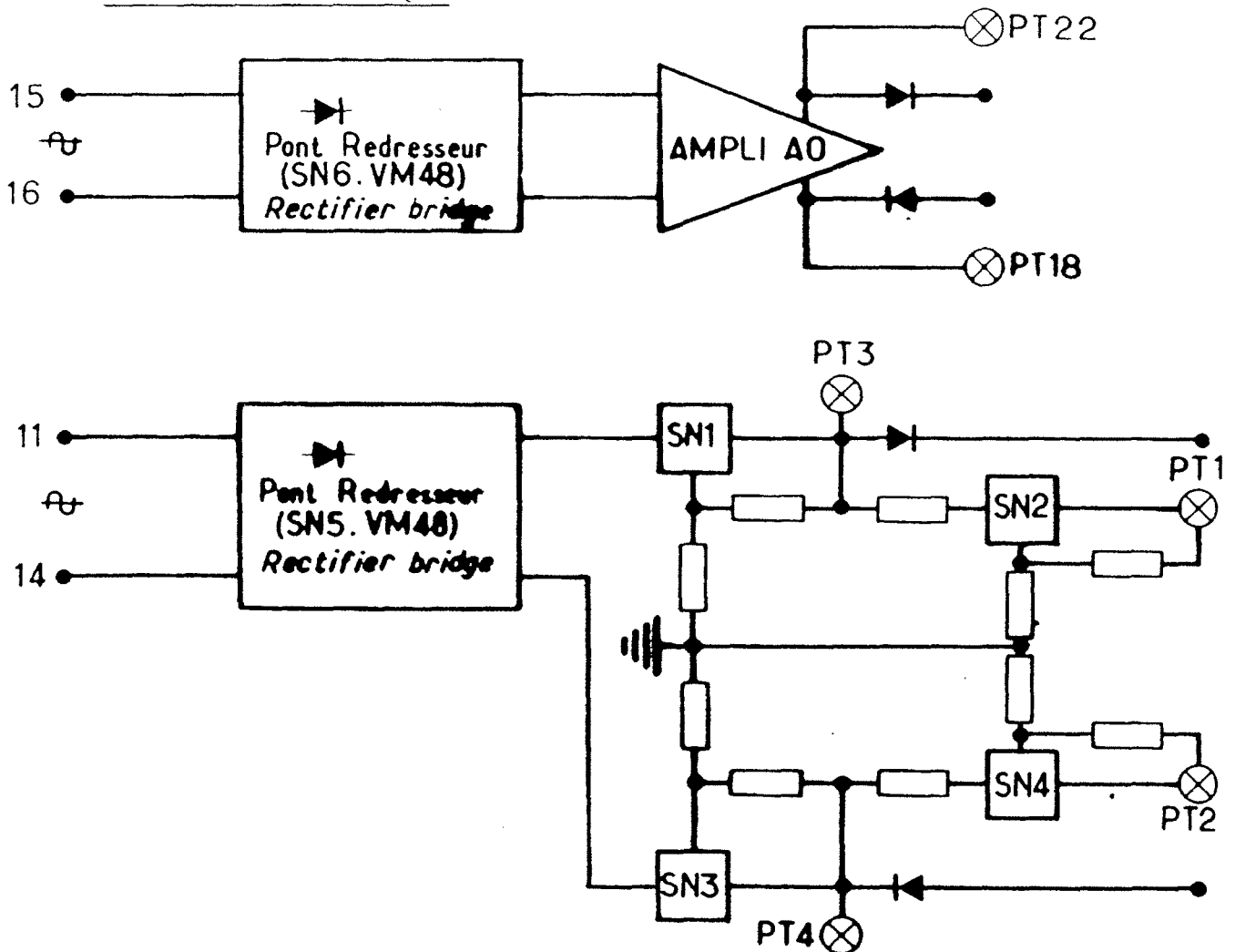


VI.1.2.b CONTROLE ALIMENTATIONS

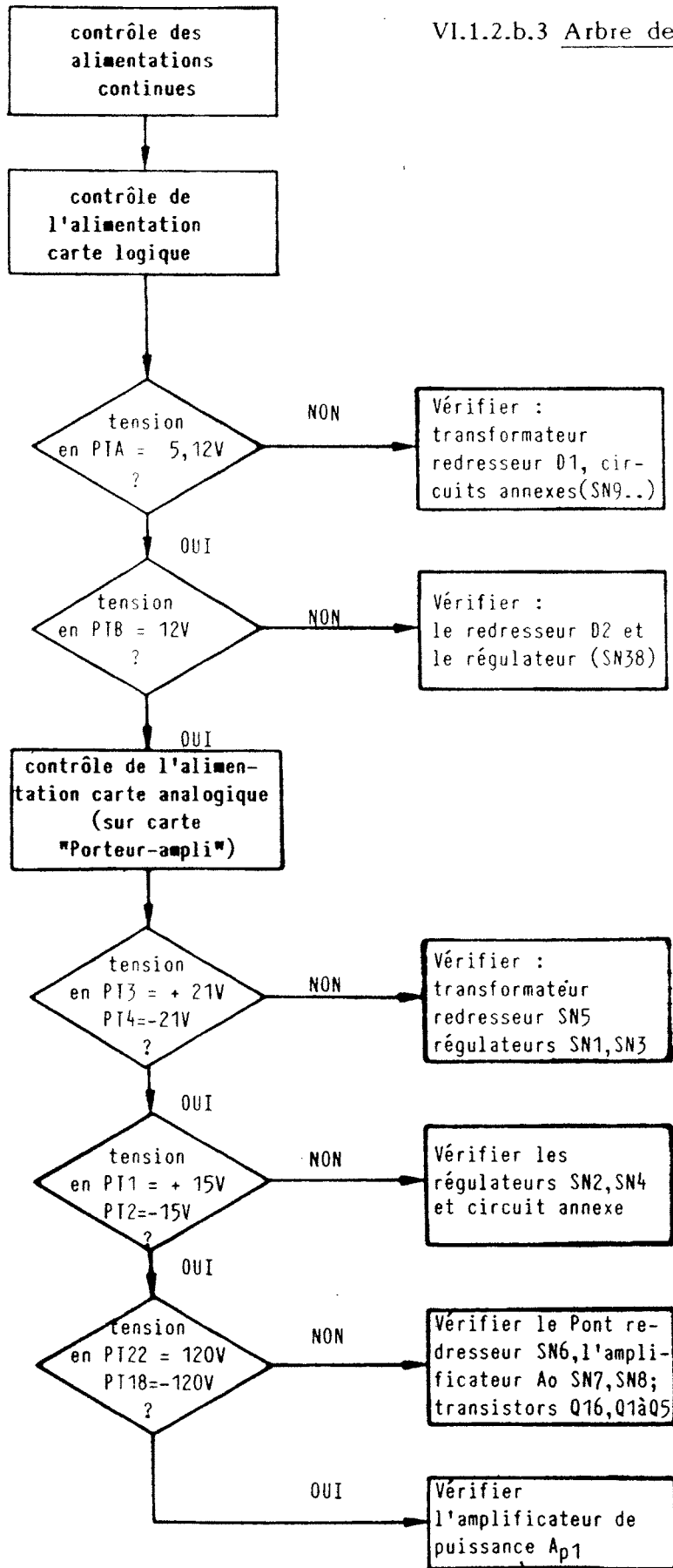
B.1 SYNOPTIQUE DE L'ALIMENTATION CONTINUE "CARTE LOGIQUE"



b.2 SYNOPTIQUE DE L'ALIMENTATION CONTINUE CARTE REFERENCE TENSION OU CARTE ANALOGIQUE



VI.1.2.b.3 Arbre de défaillance



## VI.2. Contrôle des sous-ensembles

### VI.2.a. Généralités

#### a.1. Principe de fonctionnement

Le principe du 103 est illustré par le synoptique ci-après.

Le 103 est un générateur de tension ou courant de grande précision et stable.

Deux parties distinctes composent l'appareil :

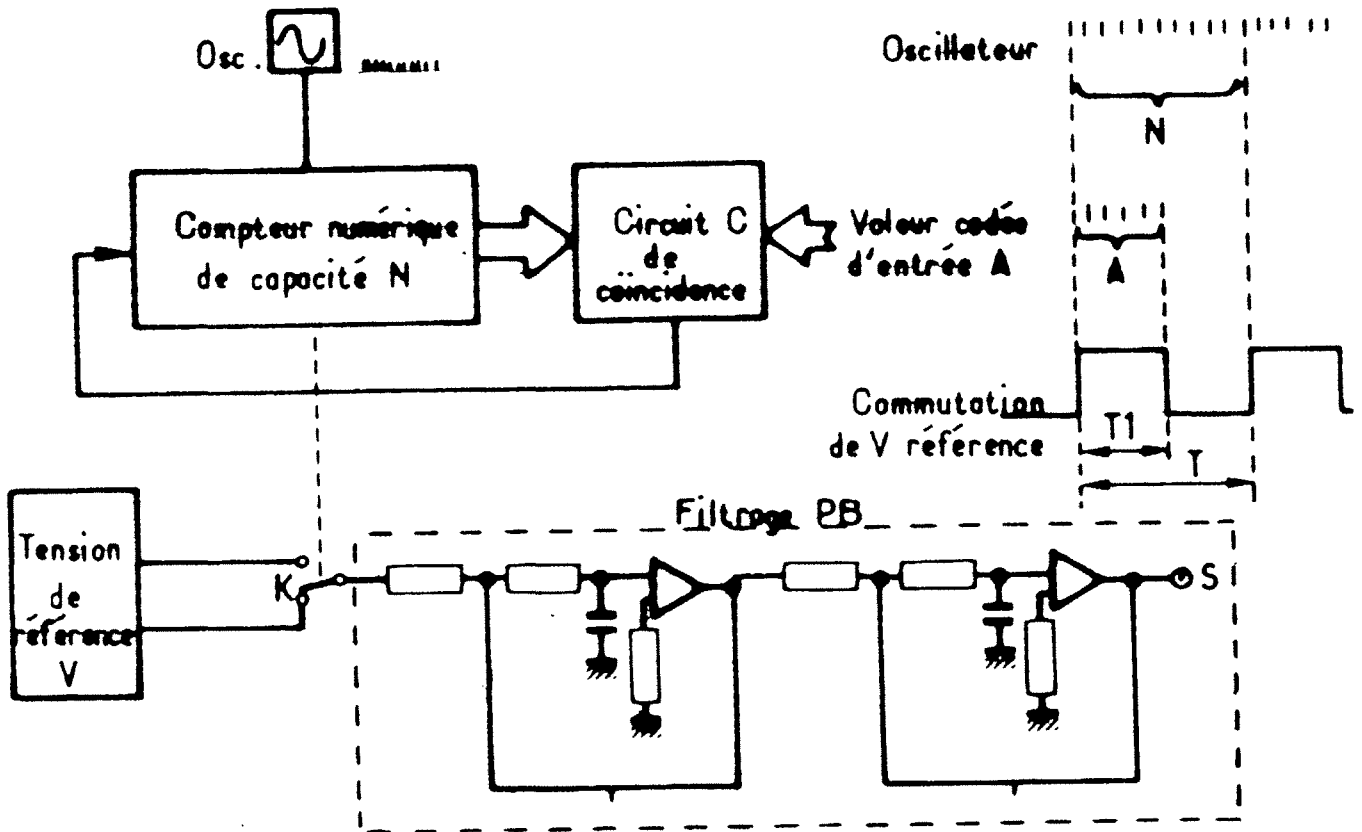
- une première partie composée d'une commande logique à microprocesseur et d'un compteur piloté par un oscillateur à quartz de 4MHz. L'ensemble forme la carte logique.
- une deuxième partie composée d'une tension primaire de référence, d'un préamplificateur et d'un amplificateur de puissance. Cette partie appelée "carte analogique" génère le signal de sortie en fonction des informations fournies par la carte logique.

Le principe consiste en une division dans le temps de la tension de référence. Le procédé mis en oeuvre (brevet ADRET) repose sur la génération numérique de la tension ou du courant par modulation de la largeur d'impulsions (appelé aussi PWM), ce qui évite l'emploi de diviseur potentiométrique ou de tout autre composant électro-mécanique.



Schéma de principe :

Chronogramme

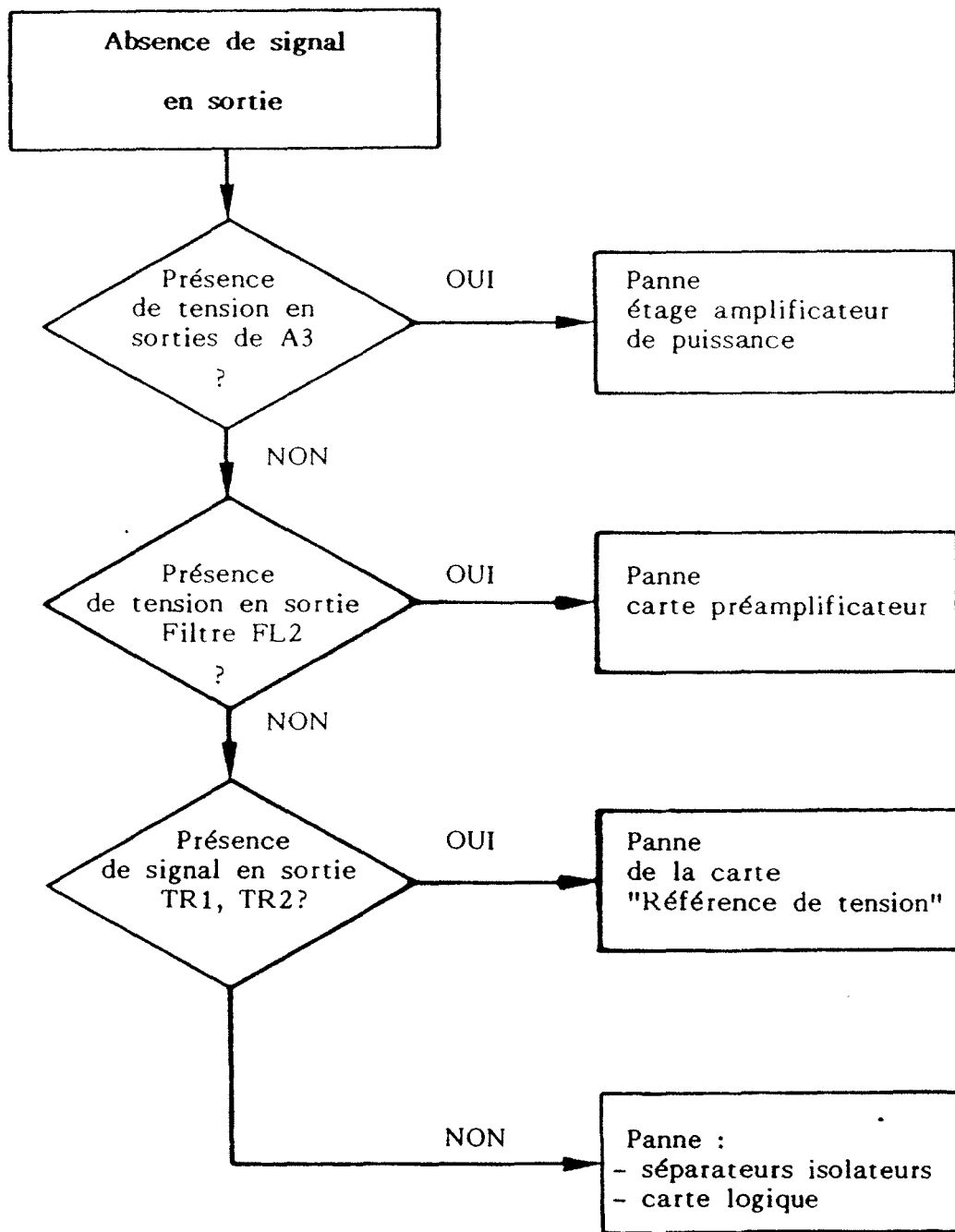


Un oscillateur à quartz délivre un train d'impulsions, attaquant un compteur numérique de capacité  $N$ . Les états de ce compteur sont présentés sur un circuit de coïncidence  $C$  qui reçoit par ailleurs la valeur codée  $A$  correspondant à la configuration désirée. Pendant un intervalle de temps correspondant à  $T_1$  et fonction de  $A$ , le commutateur  $K$  met en liaison la source de référence et le filtre passe-bas  $PB$ .

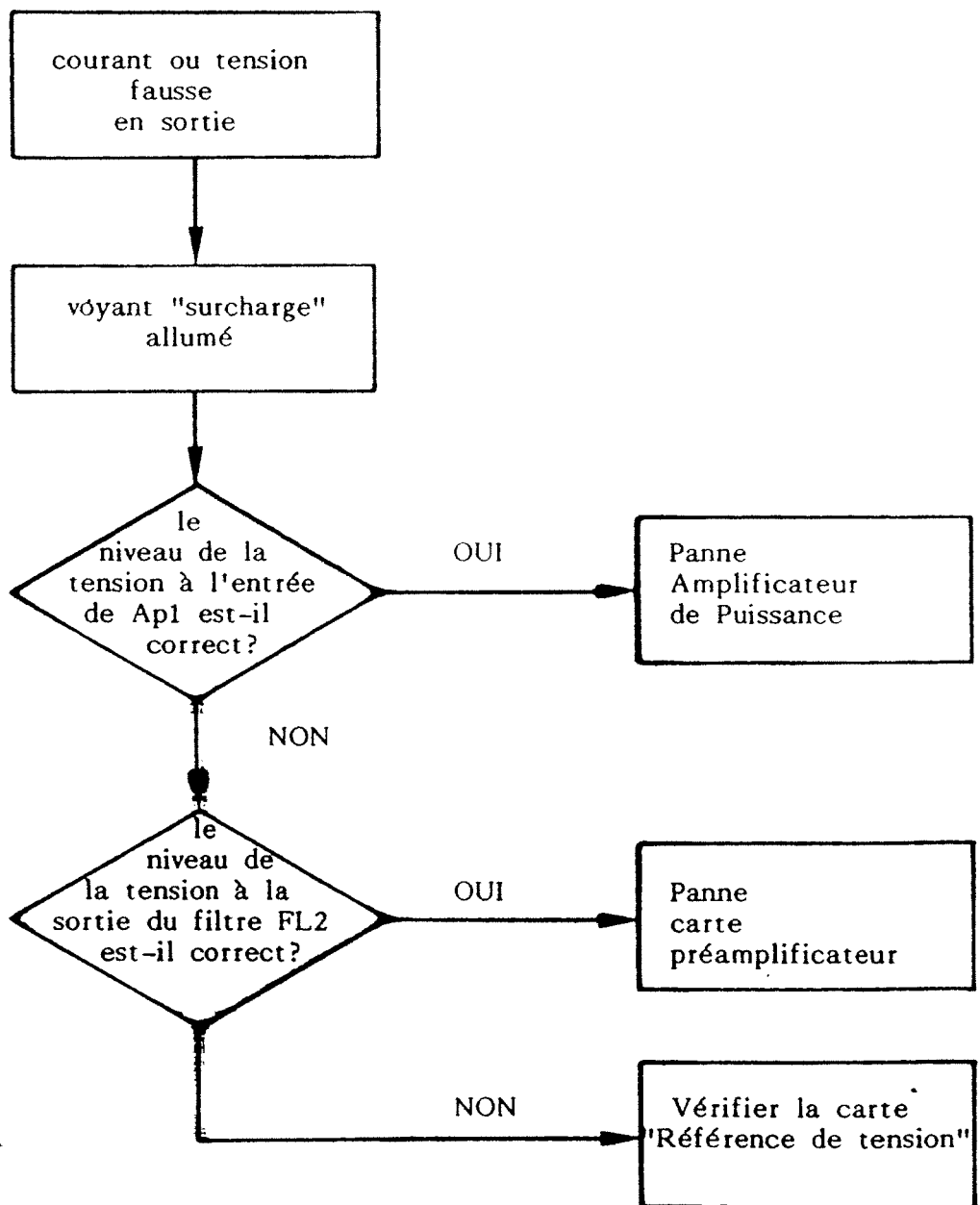
Dès que le comptage atteint la valeur de consigne  $A$ , l'entrée du filtre est mise à la masse. Le filtre, de cette façon, est alimenté pendant une période  $T_1/T$ , c'est à dire  $A/N$ , et la décomposition en série de Fourier fait apparaître un terme continu  $V_0$ , proportionnel à la valeur codée d'entrée  $A$ .

Pour plus de détails, se reporter au chapitre IV :  
"Principe de fonctionnement".

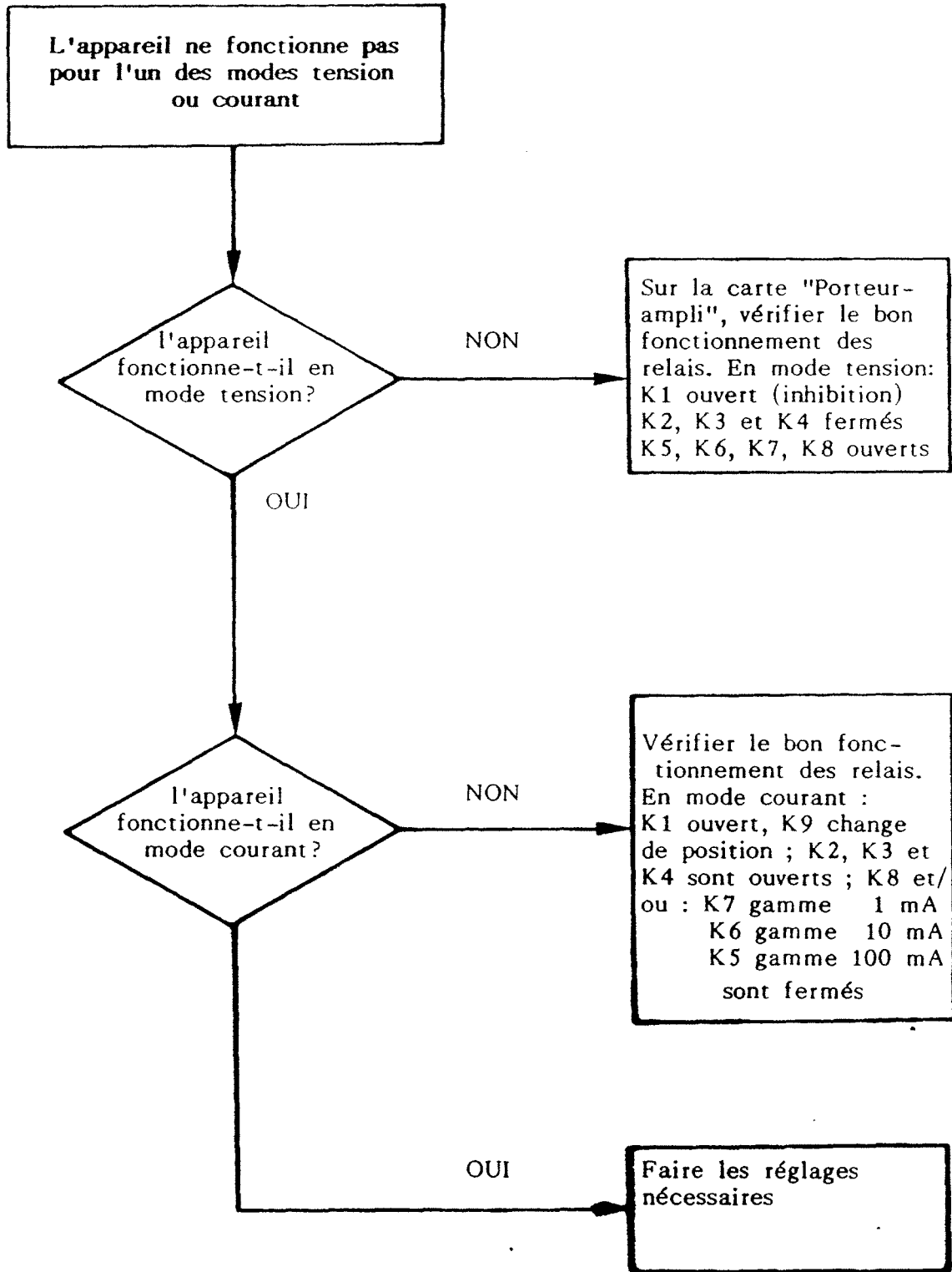
VI.2.a.3. Arbre de défaillance général n°1



VI.2.a.3 Arbre de défaillance général n°2



VI.2.a.3 Arbre de défaillance général n°3



Note : Sur le synoptique, le montage mode courant est représenté par le trait hachuré et le montage mode tension par le trait plein renforcé.

## VI.2.b Etude des sous-ensembles

### VI.2.b.1 Carte logique ou carte microprocesseur

#### b.1.1 Principe de fonctionnement

En mode "local" (commande clavier), la configuration choisie est transmise par le PIA au microprocesseur 6802, qui gère les affichages et les commandes, excepté les limitations de sortie.

Après traitement des informations d'entrée, le microprocesseur charge les "registres compteurs" destinés à fixer le taux de comptage du bloc compteur (constitué des circuits cadencement et coïncidence), les "registres analogiques" commandant la sélection des fonctions (gammes, polarité et validation de la sortie) ainsi que les "registres voyants et balayages" validant les visualisations (LED) et la sortie de la rampe de balayage.

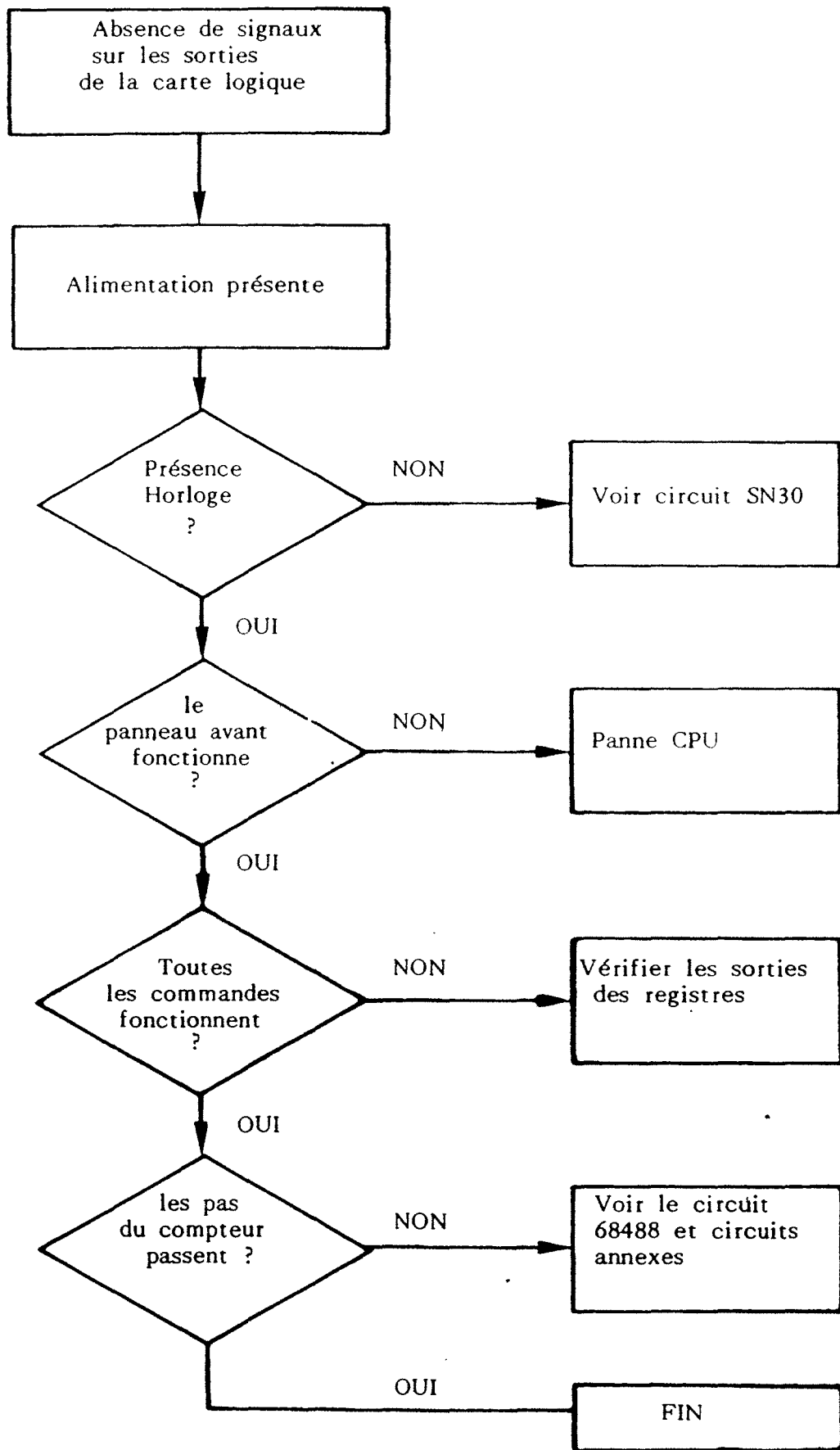
De plus, il reçoit la seule information venant de la carte analogique pour la transmettre au panneau avant afin d'alerter l'utilisateur quand l'appareil est en surcharge.

En mode "programmé", les commandes fournies au moyen du BUS IEEE sont transmises au microprocesseur par l'intermédiaire d'un interface bidirectionnel et d'un coupleur GPIA. Les commandes du panneau avant sont inopérantes.

L'établissement de la tension de référence est réalisée par les impulsions générées par trois transformateurs alimentés par le compteur.

L'appareil est protégé contre les microcoupures de secteur par une carte "sauvegarde" (voir schéma sur planche "carte logique", réf : 977332D).

VI.2.b.1.3 ARBRE DE DEFAILLANCE



Méthode de dépannage

L'alimentation étant présente,

a) Vérifier l'horloge (amplitude et fréquence)

b) Vérification du bus :

- Enlever les circuits SN6, 13, 14, 21, 22, 23 et mettre un compteur binaire à la place du SN21

Do :	sonde de l'oscilloscope sur borne 3 de SN8, signal carré de fréquence	120	KHz
D1 :	" " 4 " "	60	KHz
D2 :	" " 7 " "	30	KHz
D3 :	" " 8 " "	15	KHz
D4 :	" " 13 " "	7,5	KHz
D5 :	" " 14 " "	3,75	KHz
D6 :	" " 17 " "	1,875	KHz
D7 :	" " 18 " "	937,5	Hz

## VI.2.b.1.4 Réglages

MATERIEL NECESSAIRE

- un multimètre numérique 200 000 points,
- un oscilloscope et une sonde,
- un compteur binaire,
- un 103A en état de marche.

1. REGLAGE DE LA TENSION D'ALIMENTATION

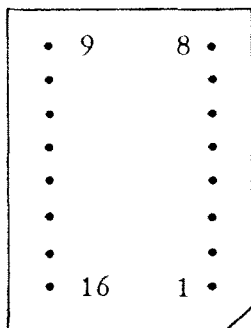
Brancher un voltmètre entre les broches 1 et 2 de SN7 (2 étant à la masse), ajuster P1 pour avoir 5,12V.

2. VERIFICATION DE L'HORLOGE

Brancher la sonde de l'oscilloscope sur la broche 11 de SN30 et vérifier la présence d'un signal carré de fréquence égale à 4 MHz.

3. VERIFICATION DU FONCTIONNEMENT DE TOUTES LES COMMANDES

Brochage de la prise 16 points :



- 1 et 2 petits pas
- 3 et 4 grands pas
- 5 et 6 horloge
- 7 surcharge
- 8 masse
- 9 gamme 10V
- 10 gamme 100V
- 11 fonction tension ou courant
- 12 signe + ou -
- 13 validation
- 14 et 15 + 5 V
- 16 non connectée

Vue de dessus

- a) Commuter la gamme 1 V du 103A, afficher  $0\mu V$ , avec la sonde, observer à l'oscilloscope le signal sur la borne 1 de la prise. On observe des impulsions de  $0,5\mu s$  de largeur.
- b) Passer les pas de 1, 2,  $3\mu V$ , ..., vérifier que la largeur des impulsions augmente à chaque pas de  $1\mu s$ .
- c) Observer le signal sur la borne 2 de la prise. On observe des impulsions identiques aux précédentes, mais inversées.



- d) Observer le signal sur la borne 3 de la prise. Passer les pas de 1, 2, 3 mV, vérifier que les impulsions augmentent en largeur à chaque pas de 1 $\mu$ s.
- e) Observer le signal sur les bornes 5 et 6. On observe le signal d'horloge de fréquence 2 MHz et d'amplitude + 5 V.
- f) Observer le signal sur la borne 7. On observe une tension continue de + 5 V.
- g) Observer le signal sur la borne 9, commuter la gamme 10 V, afficher une tension quelconque dans la gamme. Vérifier que la tension passe de + 5 V à 0 V.
- h) Observer le signal sur la borne 10, commuter la gamme 100 V, afficher une tension dans la gamme. Vérifier que la tension passe de + 5 V à 0 V.
- i) Observer le signal sur la borne 11, actionner la touche I (courant). Vérifier que la tension passe de 0 à 4V.
- j) Observer le signal sur la borne 12, actionner les touches (-) et "EXECUTE", vérifier que la tension passe de 0 V à 4 V.
- k) Observer le signal sur la borne 13, actionner la touche "attente", vérifier que la tension passe de 0 à 4 V.
- l) Observer le signal sur les bornes 14 et 15, on observe une tension continue de + 5 V.

## VI.2.b.2. AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE

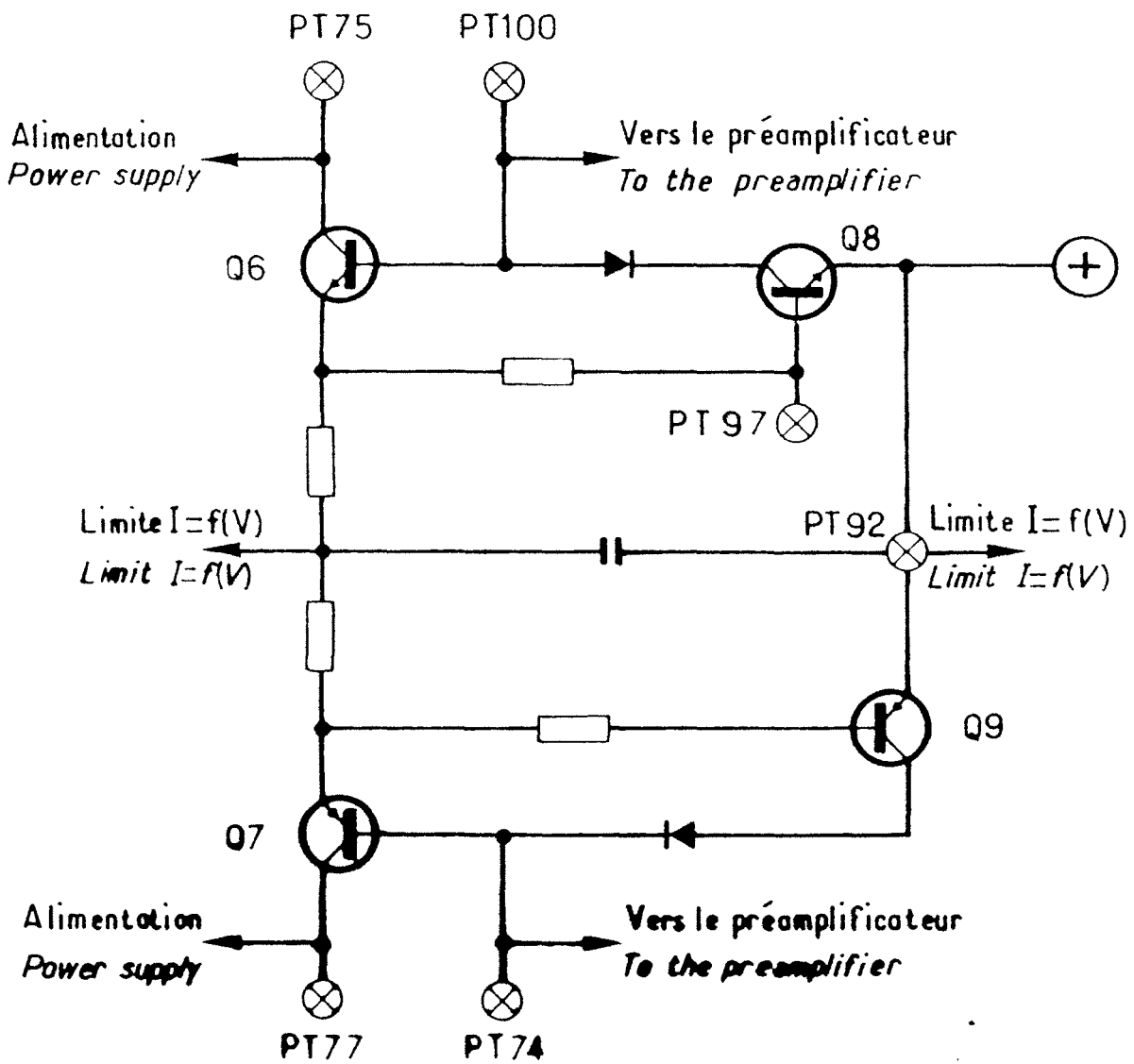
### b.2.1 Principe de fonctionnement

L'amplificateur de puissance est situé sur une carte appelée "Porteur" sur laquelle se trouvent aussi d'autres éléments dont les principaux sont :

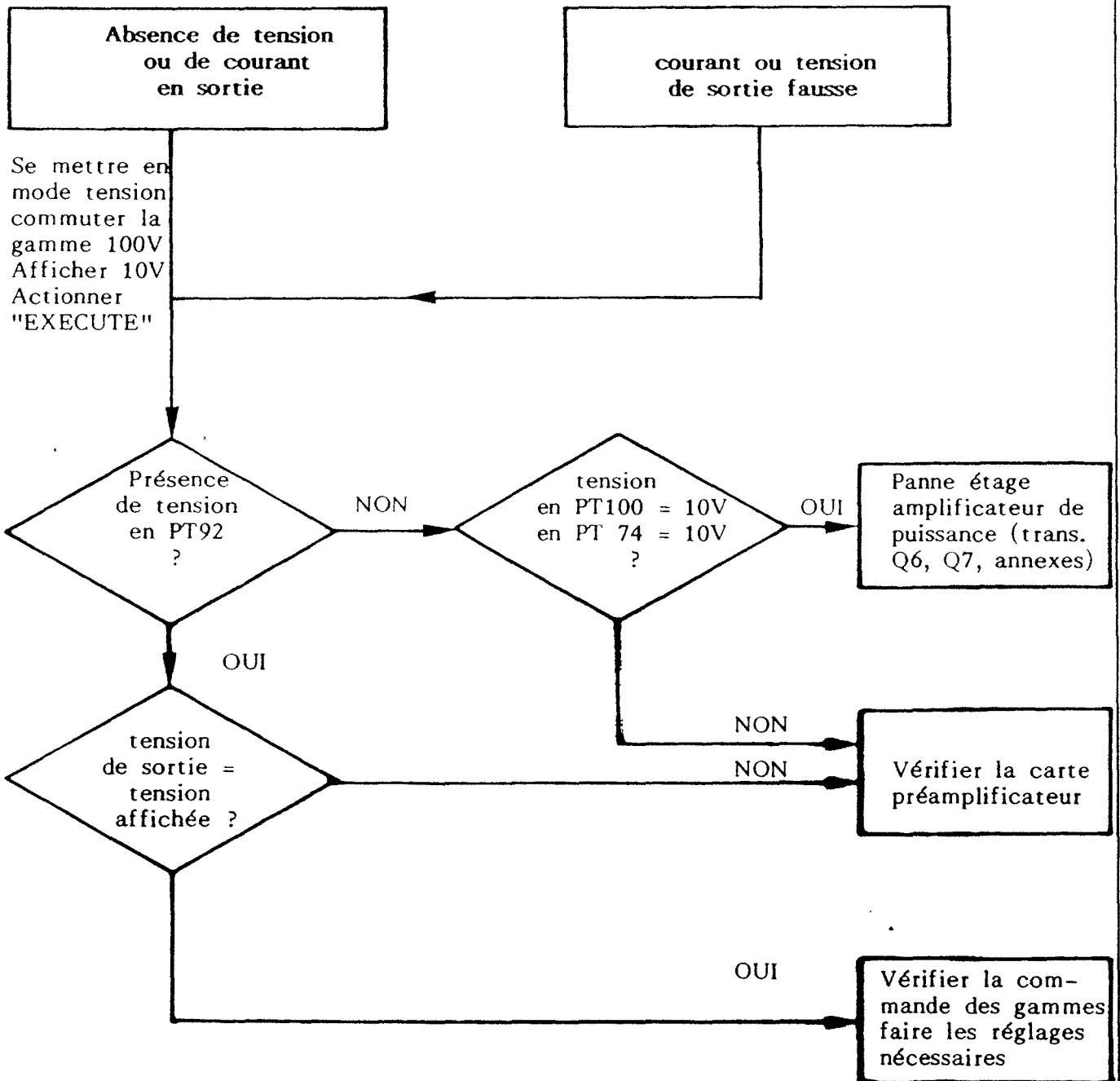
- Les alimentations continues basse tension (BT) et haute tension (HT) de la partie analogique.
- Les relais permettent le fonctionnement en mode tension ou en mode courant.

La tension fournie par la carte "préamplificateur" est appliquée aux entrées de l'amplificateur de puissance AP1, travaillant dans la classe AB. Il peut fournir une tension maximum de 109,9999V avec un courant limité à 110 mA approximativement, ou un courant de 109,9999 mA avec une tension limitée à 110V. La puissance maximale transmise sur la charge est de 12 W.

VI.2.b.2.2 SYNOPTIQUE DE L'AMPLIFICATEUR DE PUISSANCE



VI.2.b.2.3 Arbre de défaillance de l'amplificateur de puissance



VI.2.b.2.4 REGLAGESMATERIEL NECESSAIRE

- un appareil 103A en état de fonctionnement
- un multimètre numérique 200 000 points
- un banc de contrôle isolement
- un alternostat
- un voltmètre différentiel type "FLUCKE"
- un oscilloscope
- un poste de rigidité diélectrique

MANIPULATIONS1. Isolement des bornes de sortie

L'appareil à contrôler étant hors tension, appliquer une tension continue de 500V entre les bornes de sorties et la terre.  
Vérifier l'isolement.

2. Vérification des alimentations secteur: ToléranceRaccorder l'appareil au secteur 220-230V $\sim$ 

Avec un voltmètre alternatif, mesurer la tension

entre : a) les points tests 5 et 6

: 120V < V < 135V<sub>eff</sub>

b) les points tests 14 et 15

: 45V < V < 55V<sub>eff</sub>3. Vérification des alimentations continuesEn mode tension, commuter la gamme 100V,  
afficher + 100V, actionner la touche "EXECUTE".

Avec un voltmètre continu, mesurer la tension

entre les points tests suivants :

- 17 et 1 (17 étant la masse)

: + 14,4V &lt; V &lt; + 15,6V

- 17 et 2

: - 14,4V &lt; V &lt; - 15,6V

4. Vérification de l'inversion de l'alimentation 120V

Avec un voltmètre continu, mesurer la tension

entre les points tests suivants :

- 17 et 22

: + 120V  $\pm$  0,2V

- 17 et 22, en maintenant la touche (-) appuyée

: 0V

- 17 et 18

: - 120V  $\pm$  0,2V

- 17 et 18, en maintenant la touche (+) appuyée

: 0V

<u>5. Vérification des commandes de relais</u>	<u>Tolérance</u>
Avec un voltmètre continu, mesurer la tension	
entre les points tests suivants :	
- 17 et 30, fonction courant validée (touche I actionnée, V non actionné)	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 30, fonction tension validée (touche I non actionnée, V actionnée)	0V
- 17 et 31, fonction courant validée, afficher 0 mA	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 29, fonction tension validée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 35, fonction courant validée, gamme 100mA actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 33, fonction courant validée, gamme 10mA actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 34, fonction courant validée, gamme 1mA actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 88, fonction courant validée, afficher 0mA	+ 5,25V < V <+ 6,75V
- 17 et 28, fonction courant validée	+ 5,25V < V <+ 6,75V
- 17 et 86, fonction tension validée	+ 5,25V < V <+ 6,75V
- 17 et 85, fonction courant validée, gamme 100mA actionnée	+ 5,25V < V <+ 6,75V
- 17 et 82, fonction courant validée, gamme 10mA actionnée	+ 5,25V < V <+ 6,75V
- 17 et 79, fonction courant validée, gamme 1mA actionnée	+ 5,25V < V <+ 6,75V
<u>6. Vérification commande gammes vers le pré-ampli</u>	
Avec un voltmètre continu, mesurer la tension	
entre les points suivants :	
- 17 et 38, fonction tension validée, gamme 1V actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 37, fonction tension validée, gamme 10V actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
- 17 et 36, fonction tension validée, gamme 100V actionnée	+ 9,25V < V <+ 10,75V
<u>7. Vérification de la surcharge</u>	
Avec un voltmètre continu, mesurer la tension	
entre les points tests 66 et 67, fonction tension validée, gamme 100V actionnée, afficher 100V, actionner la touche limite 20V	+ 0,1V < V < 0,2V
<u>8. Vérification des entrées de la carte référence</u>	
Avec un voltmètre continu, mesurer la tension	
entre les points tests suivants :	
- 17 et 58	+ 3,25V < V <+ 3,55V
- 17 et 59	+ 3,25V < V <+ 3,55V
- 17 et 56	+ 3,25V < V <+ 3,55V
- 17 et 57	+ 3,25V < V <+ 3,55V

	<u>Tolérance</u>
- 54 et 55, vérifier la présence d'un signal alternatif de fréquence 2MHz et d'amplitude 8V <sub>c/c</sub>	8V <sub>c/c</sub>
<u>Commutation des gammes</u>	
Mesurer la tension entre les points tests :	
- 17 et 42, fonction tension validée, gamme 1V actionnée	+ 9,25V < V < + 10,75V
- 17 et 39, fonction tension validée, gamme 10V actionnée	+ 9,25V < V < + 10,75V
- 17 et 41, fonction tension validée, gamme 100V actionnée	+ 9,25V < V < + 10,75V
<u>Inversion de signe</u>	
Mesurer la tension entre les points tests 17 et 46, la touche (-) est appuyée	+ 9,25V < V < + 10,75V
9. <u>Vérification de l'inhibition</u>	
Mesurer la tension entre les points tests 17 et 46, touche inhibition non actionnée, voyant "attente" éteint	+ 9,25V < V < + 10,75V
10. <u>Vérification de la sortie</u>	
Brancher un voltmètre en sortie de l'appareil, vérifier que la tension lue est égale à la tension affichée, vérifier également la commutation des gammes	
11. <u>Vérification des limites</u>	
a) Limite en tension	
Brancher un voltmètre en sortie de l'appareil, Valider la gamme 100V, actionner la touche limite 50V, afficher 60V, lire la limite en tension	+ 50V < V < + 60V
Actionner la touche limite 25V, afficher 60V, Lire la limite en tension	+ 25V < V < + 40V
Vérifier que le voyant "surcharge" reste éteint	
b) Limite en courant	
Brancher un milliampèremètre en sortie de l'appareil, valider la fonction courant	
Valider la gamme 100mA, actionner la touche limite 50mA, afficher 60mA. Lire la limite en courant	50mA < I < 60mA

	Actionner la touche limite 25mA, afficher 60mA	:	
	Lire la limite en courant	:	25mA < I < 40mA
	Actionner la touche 100mA, afficher 109,9999mA	:	
	Vérifier que le voyant "surcharge" reste éteint	:	
		:	
		:	
12.	<u>Résiduelle de sortie en courant</u>	:	<u>Tolérance</u>
		:	
	Brancher un oscilloscope en sortie de l'appareil	:	
	L'oscilloscope est commuté en continu sur haute	:	
	impédance. Afficher 0mA, gamme 1mA et vérifier	:	
	que la résiduelle à 50Hz est dans les tolérances	:	< 200mV <sub>c/c</sub>

### VI.2.b.3. CARTE "PREAMPLIFICATEUR"

#### b.3.1. Principe de fonctionnement

La carte "préamplificateur" permet, en partant de la tension présente en sortie du filtre FL2 (0 à 11V), d'obtenir une tension dans un rapport 1, 1/10 ou 10, indifféremment du mode de fonctionnement (tension ou courant).

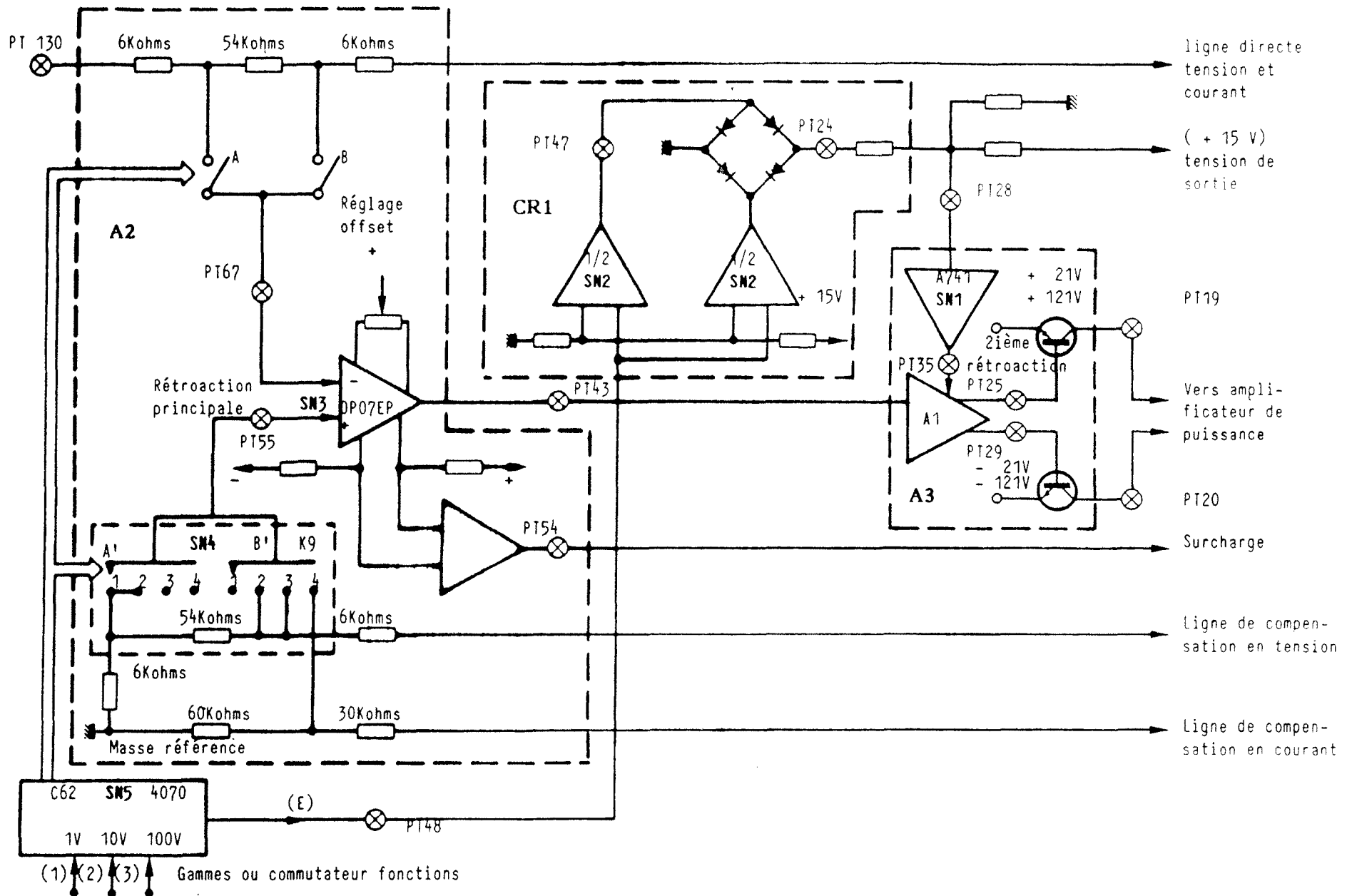
Le gain approprié à la gamme choisie est déterminé par un amplificateur (A2, circuit SN3), par commutation simultanée sur la ligne principale et sur la ligne de retour, des résistances de 6Kohms et 54Kohms, au moyen des relais A, B et K9 (SN4).

- En position gamme 100V, le relais A est fermé et le relais B ouvert, le commutateur K9 est en position 1 sur A' et B'. Le gain est de - 10.
- En position gamme 10V, les relais A et B sont fermés, la résistance de 54Kohms est court-circuitée, le commutateur K9 est en position 2 sur A' et B'. le gain est alors - 1.
- En position gamme 1V, le relais A est ouvert et le relais B fermé ; le commutateur K9 est en position 3 sur A' et B'. Le gain est de 1/10.
- En gammes intensité, seul le relais B est fermé et les relais A' et B' en position 4 connectent la ligne de compensation courant.

Par ailleurs, toute anomalie de fonctionnement enregistrée sur la sortie de l'appareil (court-circuit, limitation de courant ou tension) est transmise à A2 par le préamplificateur A3. Les tensions d'alimentation de A2 chutent et déclenchent un signal de surcharge qui, en mode local, fait allumer le voyant "surcharge" du panneau avant. En mode programmé, l'appareil émet une demande d'interruption (SRQ) au contrôleur.



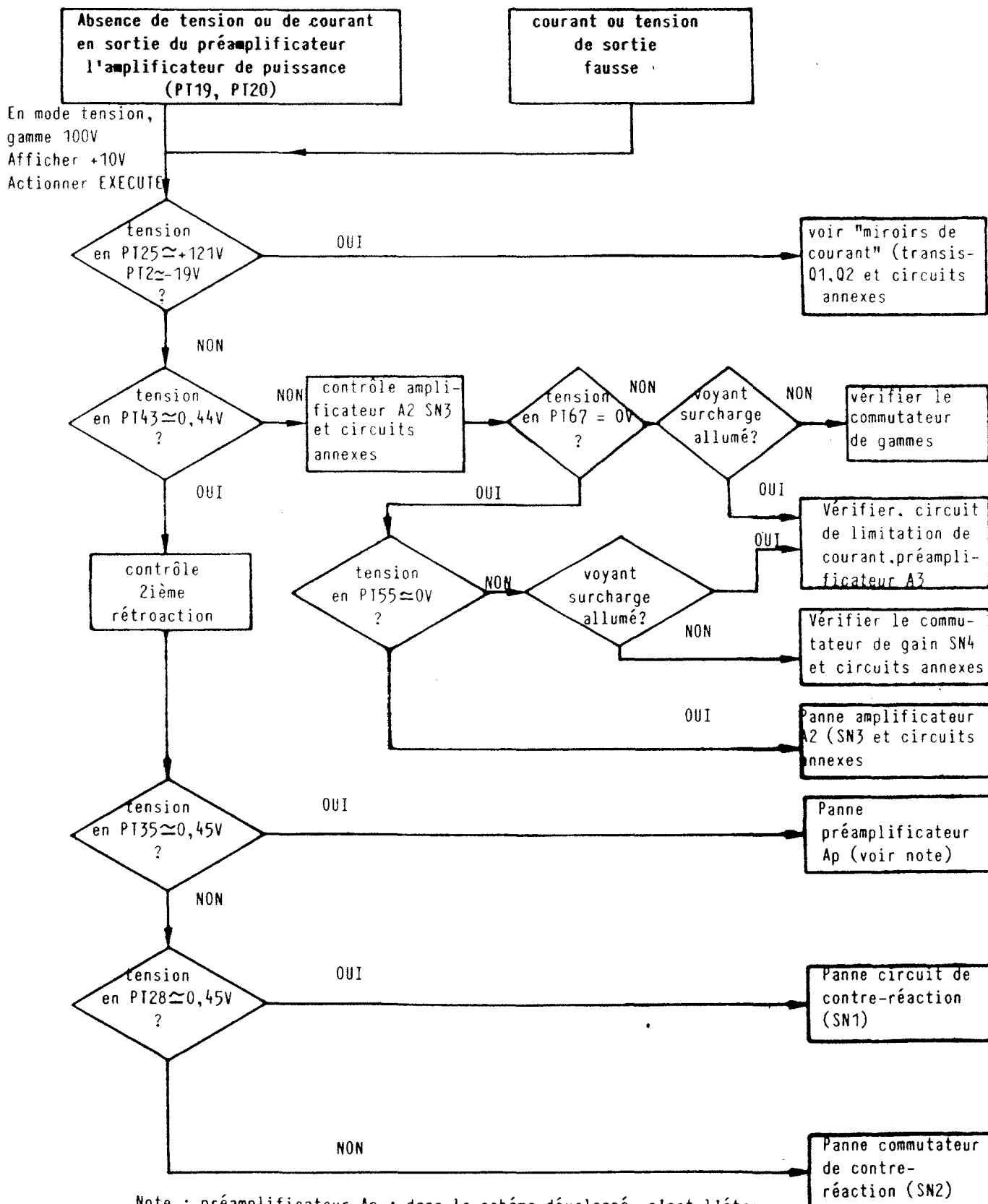
VI-25



SYNOPTIQUE PREAMPLIFICATEUR 103A - 104A

adret électronique

VI.2.b.3.3 Arbre de défaillance de la carte "Préamplificateur"



Note : préamplificateur Ap : dans le schéma développé, c'est l'étage préamplificateur comprenant les transistors Q3, ... Q8 et circuits annexes.

VI.2.b.3.4 REGLAGESMATERIEL NECESSAIRE

- un multimètre numérique 200 000 points,
- un prolongateur spécial pré-amplificateur,
- un schéma développé et un plan de repérage de la carte pré-amplificateur,
- un appareil 103A en état de fonctionnement.

1. Contrôle des alimentations : Tolérances
- :
- :
- :
- Brancher le multimètre numérique entre la masse générale (boucle du prolongateur) et les points suivants :
- PT1 (alimentation + 15V) : +14,25V < V < +15,75V
  - PT2 (alimentation - 15V) : -15,75V < V < -14,25V
  - PT3 (alimentation SN5, 4070) : + 9,60V < V < +11,00V
  - PT4 (alimentation SN4, 4066) : - 6,00V < V < -5,20V
  - PT5 (alimentation SN4, 4066) : + 5,20V < V < +6,00V
  - PT6 (alimentation SN1, A741) : -15,25V < V < -14,75V
  - PT7 (alimentation SN1, A741) : +14,75V < V < +15,25V
  - PT15 (alimentation SN3, OP07EP) : +14,35V < V < +14,85V
  - PT53 (alimentation SN3, OP07EP) : -15,25V < V < -14,75V
  - PT41 (alimentation pré-amplificateur) : -10,00V < V < - 9,00V
  - PT 38 (alimentation pré-amplificateur) : + 9,00V < V < +10,00V
  - PT50 (alimentation SN2, 1458) : + 4,50V < V < + 5,00V
- :
- :
2. Vérification de la commutation de gamme :
- Brancher le multimètre entre le PT8 et la masse générale. Commuter successivement les gammes 1V puis 10V : + 9,60V < V < +11,30V
  - Commuter la gamme 100V : V < 50mA
  - Brancher le multimètre entre le PT9 et la masse générale. Commuter successivement les gammes 10V puis 100V : + 9,6 < V < + 11,30V
  - Commuter la gamme 1V : V < 50mA
- :
- :
3. Entrée de la tension référence :
- Brancher le multimètre entre le PT10 et la masse
- Afficher + 5V : V = -5V

4. Entrée du retour + V :
- Brancher le multimètre entre le PT11 et la masse :
- Commuter successivement les gammes :
- + 1V, afficher 0,5V : V = + 0,5V
- + 10V, afficher 5V : V = + 5V
- +100V, afficher 50V : V = + 50V
5. Vérification de la surcharge :
- Commuter la gamme 10V. :
- Faire un court-circuit sur la sortie de :
- l'appareil et mesurer la tension en PT42 : V > + 1V
6. Vérification de la contre-réaction :
- Brancher le multimètre entre PT16 et la masse :
- Commuter la gamme 100V. : V = + 0,6V
- Commuter les gammes 1V puis 10V : V = - 13V
- Brancher le multimètre entre le PT17 et la masse :
- Commuter la gamme 100V : V = - 0,6V
- Commuter les gammes 1V puis 10V : V = + 14V
7. Contrôle des sorties pré-amplificateur vers :
- les transistors de puissance :
- Brancher le multimètre entre le PT18 et la masse :
- Commuter la gamme 10V, afficher 5,5V : V = 5,5V ± 0,5
- Mesurer la tension sur le PT19 : V = 6,2V ± 0,5
- Mesurer la tension sur le PT20 : V = 5,0V ± 0,5
8. Contrôle de la sortie V f(I) :
- Commuter la gamme 10V, afficher + 5V, :
- mesurer la tension sur le PT21. : V = 5,5V ± 0,5
9. Vérification des alimentations haute-tension :
- Brancher le multimètre entre le PT22 et la masse :
- Commuter la gamme 100V, afficher une tension :
- positive puis une tension négative dans la gamme :
- Lire respectivement les valeurs : : V = - 20,5V
- : V = + 120V
- Brancher le multimètre entre le PT23 et la masse :
- Commuter la gamme 100V, afficher une tension :
- positive puis une tension négative dans la gamme :
- Lire respectivement les valeurs : : V = + 20,5V
- : V = - 120V

10. Vérification de la ligne de compensation :

- Commuter le multimètre en position ohm-mètre :

- Commuter la gamme 1V et brancher  
le multimètre entre le PT13 et la masse :- Brancher le multimètre entre le PT12  
et le PT14, :

- Commuter la gamme 10V, afficher 10,9999V :

:  $5,5K\Omega < R < 6,5K\Omega$

:  $R \approx 3K\Omega \pm 100\Omega$

11. Vérification du réglage du zéro, gamme 1V :

- Brancher le multimètre en sortie :

- Commuter la gamme 1V, afficher 0V, régler le  
potentiomètre pour avoir 0V en sortie :

- Noter les butées du potentiomètre :

:  $V = 0V \pm 50\mu V$

#### VI.2.b.4 CARTE "REFERENCE DE TENSION"

##### b.4.1 Principe de fonctionnement

Elle permet de générer la tension de référence  $\pm 11V$ .

Les signaux issus du compteur attaquent des transformateurs toroïdaux qui transmettent une impulsion positive brève sur les circuits TR1 et TR2 (Trigger de Schmitt).

En sortie des triggers, on dispose de créneaux de largeur variable selon la configuration d'entrée, d'amplitude égale à 11V, valeur de la tension de référence. TR1 donne les créneaux correspondants aux chiffres les moins significatifs et TR2, les créneaux correspondants aux chiffres les plus significatifs, synchronisés par ailleurs, en phase avec l'oscillateur 4MHz par P1.

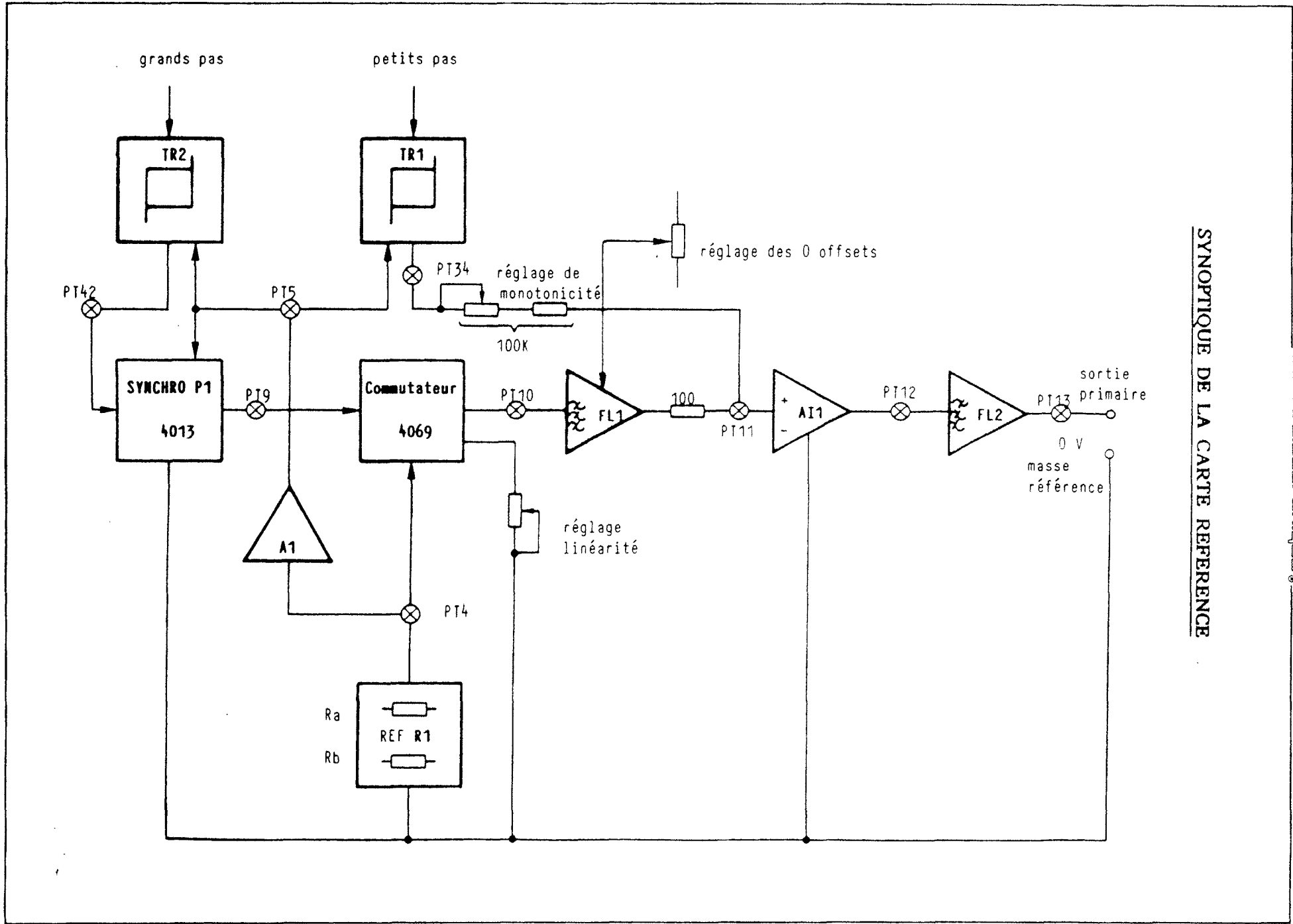
La tension de référence est délivrée par le circuit R1 qui alimente directement le commutateur K1 et, par l'intermédiaire de A1, amplificateur buffer qui a pour rôle de fournir le courant nécessaire, tous les autres circuits de la carte : TR1, TR2, CP1, P1 et CRG1.

Le commutateur K1, actionné par P1, fournit au filtre actif passe-bas FL1 une tension en créneaux calibrée à 11V.

FL1 élimine les composantes alternatives du signal. La tension en sortie de FL1 est sommée à travers une résistance à celle issue de TR1.

Le signal résultant de la sommation attaque l'amplificateur A1. Cet amplificateur fonctionne en suiveur ou en inverseur, selon la polarité choisie. Il alimente le filtre FL2 de même type que FL1.

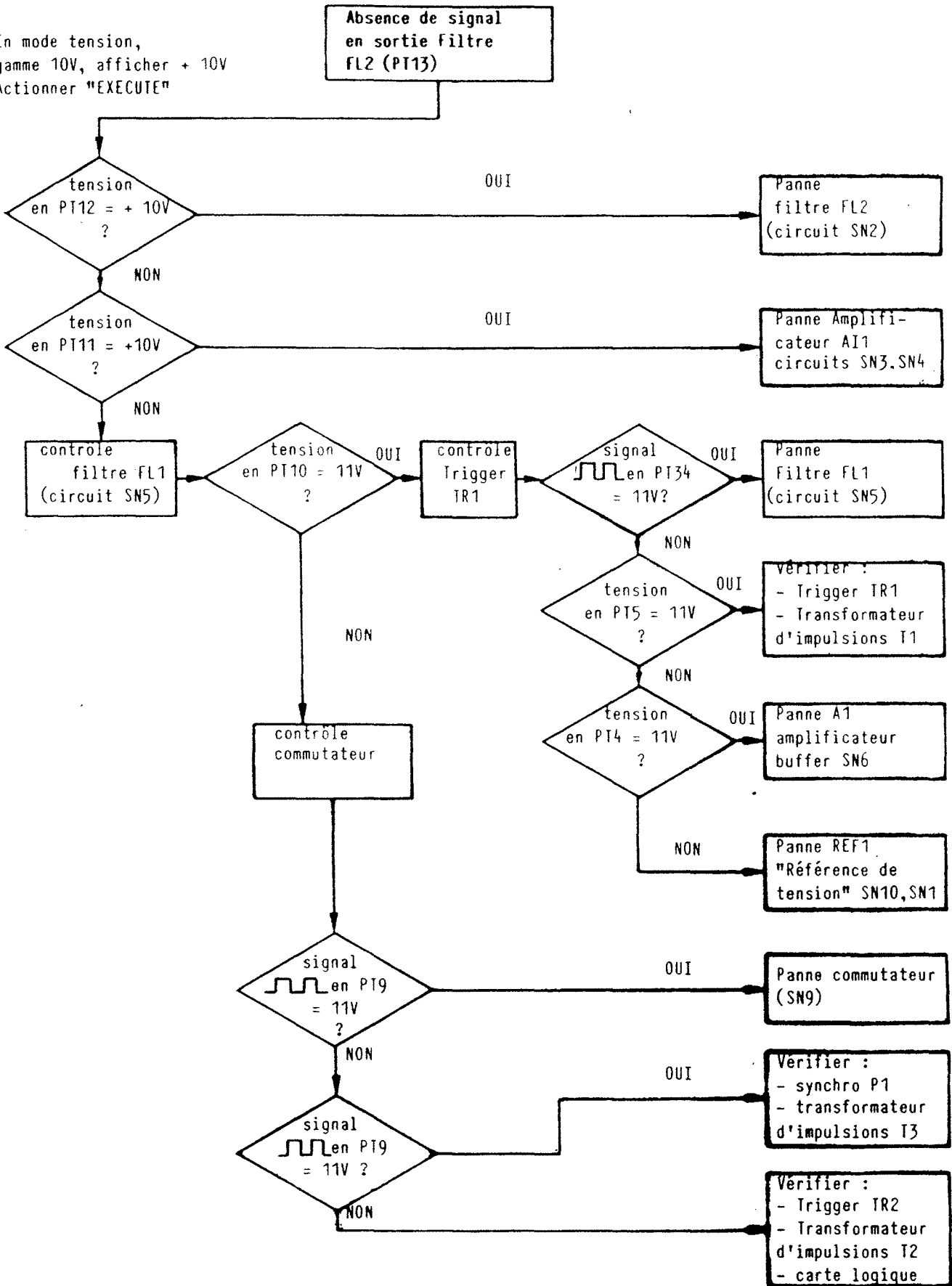
La tension délivrée par le filtre FL2 est envoyée à la carte "préamplificateur".



SYNOPSIS DE LA CARTE REFERENCE

b.4.3 Arbre de défaillance : carte "Référence de tension"

En mode tension, gamme 10V, afficher + 10V  
Actionner "EXECUTE"



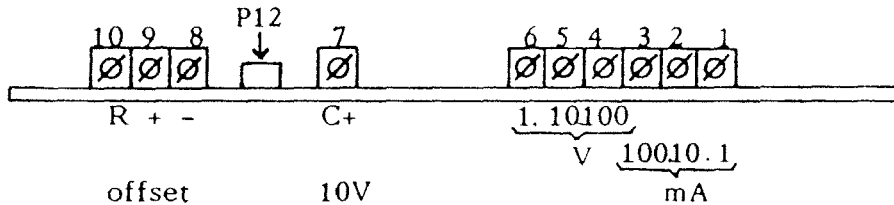


VI.2.b.4.4 REGLAGES

MATERIEL NECESSAIRE

- un appareil 103A en état de marche,
- un prolongateur special "Test Référence"
- un schéma développé et un plan de repérage de la carte référence de tension
- un voltmètre numérique 200 000 points.

REPERAGE DES POTENTIOMETRES

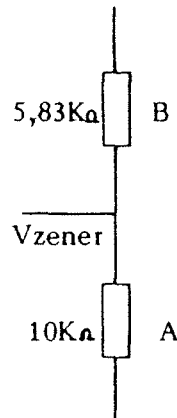


- |  |   |
|--|---|
| <p>1. <u>Vérification de l'alimentation - 15V</u></p> <p>A l'aide du multimètre, mesurer les tensions sur tous les points tests repérés ① par rapport à la masse de la carte référence</p> | <p>: <u>Tolérance</u></p> <p>:</p> <p>:</p> <p>:</p> <p>: -15,75V &lt; V &lt; -14,25V</p> <p>:</p> <p>:</p> |
| <p>2. <u>Vérification de l'alimentation + 15V</u></p> <p>Mesurer les tensions sur tous les points tests repérés ②</p>  | <p>:</p> <p>:</p> <p>:</p> <p>: +14,25V &lt; V &lt; +15,75V</p> <p>:</p> <p>:</p>                           |
| <p>3. <u>Vérification de la référence + 7V</u></p> <p>Mesurer la tension sur le point test repéré ③</p>  | <p>:</p> <p>:</p> <p>: + 6,60V &lt; V &lt; + 7,40V</p> <p>:</p> <p>:</p>                                    |
| <p>4. <u>Vérification de la référence + 11V</u></p> <p>Mesurer la tension sur le point test repéré ④</p>   | <p>:</p> <p>:</p> <p>: +10,40V &lt; V &lt; +11,60V</p> <p>:</p> <p>:</p>                                    |
| <p>5. <u>Alimentation CMOS (11)</u></p> <p>Mesurer la tension sur le point test repéré ⑤</p>   | <p>:</p> <p>:</p> <p>: +10,40V &lt; V &lt; +11,60V</p>  |

- |     |  |                         |
|-----|--|-------------------------|
| 6.  | <u>Entrée des transformateurs d'impulsions</u>           | :                       |
|     | Mesurer les tensions sur les points tests repérés        | :                       |
|     | (6), (38), (39), (40)                                    | : + 3,15V < V < + 3,85V |
|     |  | :                       |
| 7.  | <u>Entrée des transformateurs d'impulsions d'horloge</u> | :                       |
|     | Mesurer les tensions sur les points tests repérés        | :                       |
|     | (7) et (41)  | : + 5,20V < V < + 5,80V |
|     |  | :                       |
| 8.  | <u>Sortie trigger</u>                                    | :                       |
|     | Coder tous les zéros et mesurer les tensions sur         | :                       |
|     | les points tests (8) et (42)                             | : +10,40V < V < +11,60V |
|     |  | :                       |
| 9.  | <u>Entrée commutateur SN9, 4069</u>                      | :                       |
|     | Dans les mêmes conditions que précédemment,              | :                       |
|     | mesurer la tension sur le point test (9)                 | : +10,40V < V < +11,60V |
|     |  | :                       |
| 10. | <u>Sortie commutateur SN9, 4069</u>                      | :                       |
|     | Mettre le potentiomètre P11 en milieu de course,         | :                       |
|     | coder tous les zéros et mesurer la tension               | :                       |
|     | sur le point test (10)                                   | : 0V ± 10mV             |
|     |  | :                       |
| 11. | <u>Sortie amplificateur G 1001/1000 (Filtre FL1)</u>     | :                       |
|     | Coder tous les 9 en position + et mesurer                | :                       |
|     | la tension sur le point test (11).                       | : ≈ + 10V               |
|     |  | :                       |
| 12. | <u>Sortie de l'amplificateur AI 1, G = 1</u>             | :                       |
|     | - Rester en position +, tous les 9 étant codés,          | :                       |
|     | mesurer la tension sur le point test (12)                | : ≈ - 10V               |
|     | - Passer en position -, mesurer la tension               | :                       |
|     | sur le point test (12)                                   | : ≈ + 10V               |
|     |  | :                       |
| 13. | <u>Vérification de la sortie (Filtre FL2)</u>            | :                       |
|     | Coder tous les 9 en position +, mesurer                  | :                       |
|     | la tension sur le point test (13)                        | : ≈ - 10V               |

14. Vérification des OFFSETS :
- OFFSET - : Appareil en position -, mesurer la tension sur le point test 14 et agir sur le potentiomètre P9 :V variable de 0 à 11V
  - OFFSET + : Appareil en position +, mesurer la tension sur le point test 14 et agir sur le potentiomètre P8 :V variable de 0 à 11V
15. Réglage de la tension de référence :
- Mettre le cavalier en position "réglage" :
- A l'aide d'un voltmètre 200 000 points, mesurer la tension sur le point test 4, la masse du voltmètre est prise sur la masse de la carte à tester :
- Se reporter au tableau ci-après qui donne en fonction de V référence, la résistance à cabler en parallèle, soit sur A, soit sur B, de manière à avoir 11,00V : +11,00V V  $\pm$  15mV
16. Vérification de la commutation des réglages GAMME :
- Etablir le strap en position "fonctionnement" :
- Gamme 1 V : commuter l'appareil sur 1V, mesurer la tension sur le point test 4 en faisant varier le potentiomètre P6 de sa valeur minimale à la valeur maximale. Noter la plage ( ) de variation ( ) autour de 11V en + et ramener la tension à 11V :  $\pm \Delta \geq 15mV$
  - Gamme 10V : commuter l'appareil sur 10V, même point de mesure, agir sur le potentiomètre P5 pour régler la tension à 11V : V = 11V
  - Gamme 100V : Commuter l'appareil sur 100V, même point de mesure, agir sur le potentiomètre P4 pour régler la tension à 11V : V = 11V
  - Gamme 100mA : Commuter l'appareil sur 100mA, même point de mesure, agir sur le potentiomètre P3 pour régler la tension à 11V : V = 11V
  - Gamme 10mA : Commuter l'appareil sur 10mA, même point de mesure, agir sur le potentiomètre P2 pour régler la tension à 11V : V = 11V
  - Gamme 1mA : Commuter l'appareil sur 1 mA, même point de mesure, agir sur le potentiomètre P1 pour régler la tension à 11V : V = 11V

V Référence	R //A (10K $\Omega$ ) en K $\Omega$
10,458	71,5
10,474	73,3
10,490	75
10,505	78,7
10,521	80,6
10,537	84,5
10,553	86,6
10,569	90,9
10,585	93,1
10,601	97,6
10,617	102
10,632	107
10,648	113
10,664	118
10,680	124
10,696	130
10,712	137
10,728	147
10,743	154
10,759	165
10,775	178
10,791	191
10,807	205
10,823	226
10,838	249
10,854	274
10,870	309
10,886	357
10,902	412
10,918	499
10,933	619
10,949	806
10,965	1200
10,981	2500
10,997	10Mz



V Référence	R //B (5,83K $\Omega$ ) en K $\Omega$
11,029	787
11,044	511
11,060	383
11,076	301
11,092	249
11,108	215
11,124	187
11,139	165
11,155	147
11,171	133
11,187	121
11,203	113
11,219	105
11,235	97,6
11,250	90,6
11,266	84,5
11,282	80,6
11,298	75
11,314	71,5
11,330	68,1
11,345	64,9
11,361	61,9
11,377	59
11,393	5,62
11,409	53,6
11,425	52,3
11,441	52,3
11,456	47,5
11,472	46,4
11,488	44,2
11,504	43,2
11,520	41,2
11,530	40,2
11,551	39,2
11,567	38,3

Pour toute valeur de V Référence comprise entre 2 valeurs du tableau, prendre la résistance qui correspond à la valeur la plus proche.

Exemple : 10,972  $\rightarrow$  1200 Kohms, 10,973  $\rightarrow$  on a le choix entre 1200 et 2000 Kohms.