

GENERATEUR BF

GX 206 A

GENERATEUR BF
GX 206 A



DEPARTEMENT INSTRUMENTATION
de la Société des Produits Industriels ITT

BP 30 - 74 ANNECY - Tél (50) 45.46.00
Télex 30722 - Câbles : Métrix Annecy

Bureaux de PARIS : 1, avenue Louis Pasteur
92 - BAGNEUX

Téléphone : 253.31.39 - Telex : 26 925

Monsieur et Cher Client,

Vous êtes maintenant en possession de votre nouvel équipement
ITT MÉTRIX.

Nous sommes heureux de votre choix et avons la certitude que ce
matériel vous apportera, et pour longtemps, les services que vous en
attendez.

Votre instrument a été l'objet de soins attentifs, et il a subi les divers
contrôles nous permettant de vous assurer de sa qualité.

Nous formons, maintenant, le vœu que le présent document vous
aide à découvrir l'ensemble de ses possibilités.

AGENCES

ITT METRIX-PARIS :

1, avenue Louis Pasteur 92 - Bagneux
tél. 253.31.39 Telex 26 925

ITT METRIX-NICE :

42, rue du Maréchal-Joffre
tél. (93) 88.00.93

ITT METRIX-RENNES :

114, boulevard Villebois-Mareuil
tél. (99) 50.95.30

ITT METRIX-BORDEAUX :

102, cours Gambetta Bordeaux-Talence
tél. (56) 91.17.67

ITT METRIX-ROUBAIX :

13, rue de l'Espérance
tél. (20) 73.39.50

ITT METRIX-DIJON :

32, rue de la Houblonnière
tél. (80) 32.53.67

ITT METRIX-ROUEN :

68, quai Cavellier-de-la-Salle
tél. (35) 71.46.37

ITT METRIX-LYON :

191, route d'Heyrieux (8e)
tél. (78) 74.22.49

ITT METRIX-TOULOUSE :

9, route de Launaguet
tél. (61) 47.51.12

ITT METRIX-MARSEILLE :

90, rue Saint-Savournin (1er)
tél. (91) 47.34.34

ITT METRIX-MONTLUCON :

138, avenue de Paris
tél. (70) 05.19.92

ITT METRIX-TOURS :

260, avenue de Grammont
tél. (47) 53.72.40

G X 2 0 6 A

A D D I T I F

CHAPITRE CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Niveau de sortie du signal carré.

Lire Niveau bas \leq 0,8 V pour un courant entrant maximum de 4 mA

Niveau haut \geq 3,6 V pour un courant sortant maximum de 500 μ A

Protection : Courant maximum entrant dans les sorties 30 mA

- Après "Pente des plateaux" ajouter :

Tension résiduelle de forme sinusoïdale apparaissant sur les plateaux

(sur sortie directe 3 V et sortie 3 V atténuée) de l'ordre de

30 mV. c à c sur la gamme x 1 kHz.

et 10 mV. c à c sur la gamme x 1 Hz.

Pour les autres positions de l'atténuateur, ces valeurs sont divisées dans le rapport d'atténuation.

PARAGRAPHE 2.3.

Lire Niveau haut \geq 3,6 V

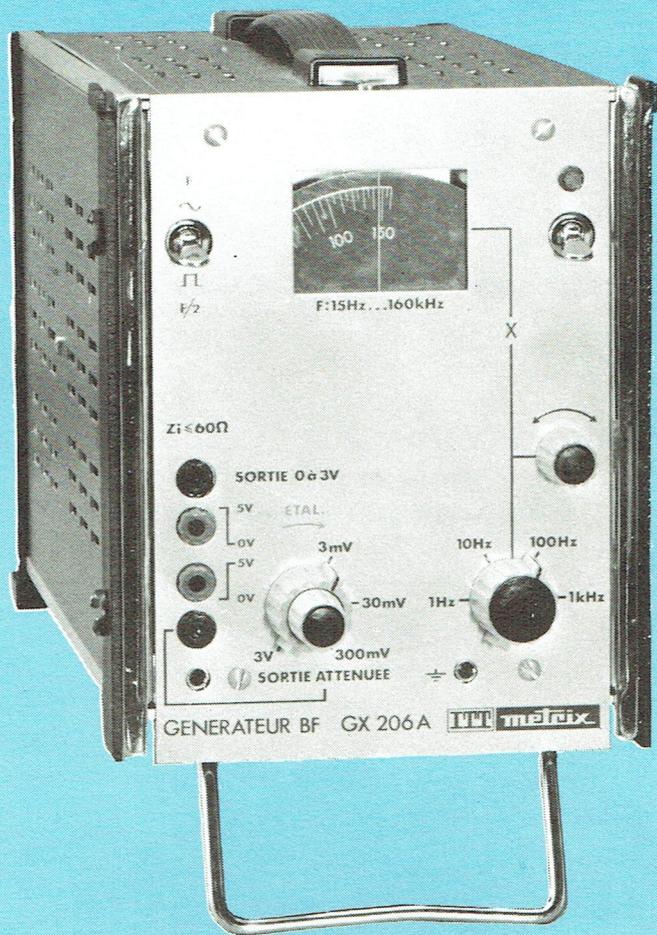
SUR SCHEMA DE PRINCIPE

Lire F1 0,16 A pour 220 V \simeq

ou 0,30 A pour 110 V \simeq

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
CHAPITRE I : GENERALITES	1 - 1
CHAPITRE II : MODE D'EMPLOI	2 - 1
CHAPITRE III : PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	3 - 1
 PLANCHES :	
1 - Schéma de Principe	IC 1.1396
N - Assemblage du coffret.	



CHAPITRE 1

GENERALITES

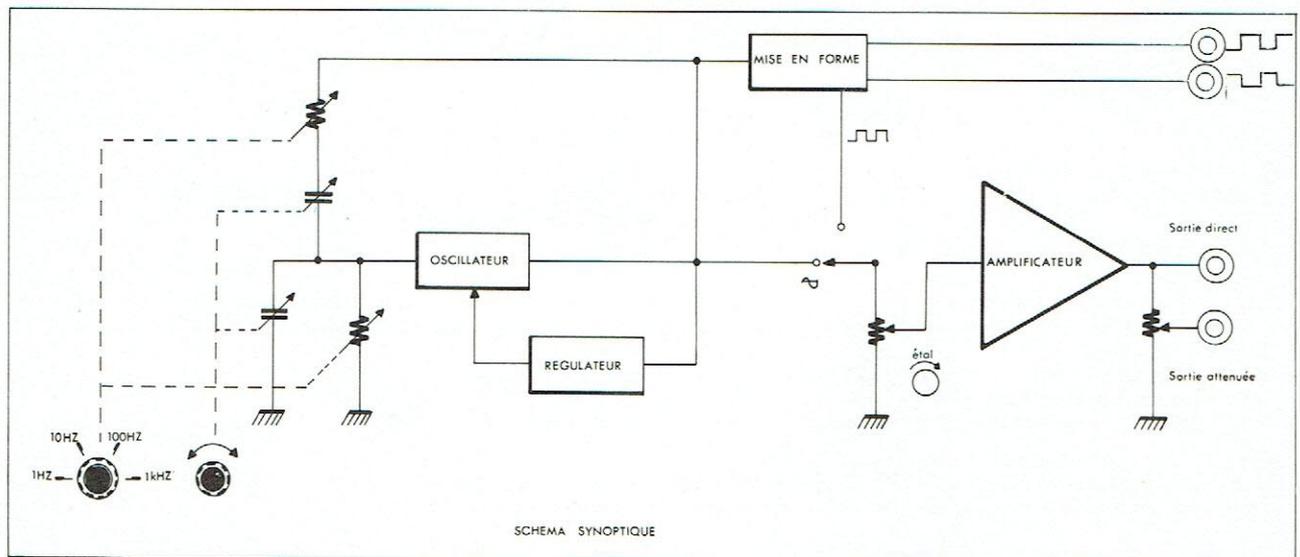
1.1. BUT :

Le générateur BF GX 206 A délivre une tension BF sinusoïdale ou carrée. Il trouve son application dans les domaines électro acoustique, ultra-sons, et logique.

- Mise au point et dépannage de tous circuits travaillant dans la gamme de fréquence de 15 Hz à 160 kHz en sinusoïdal, de 7,5 Hz à 80 kHz en carré.
- Relevé de la courbe de réponse, mesure du gain et de la distorsion d'un amplificateur BF, haute fidélité, ultra-son, etc....
- Alimentation d'un pont de mesure.
- Modulation (d'amplitude ou de fréquence) d'un générateur HF.

1.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

Le schéma synoptique ci-dessous donne une vue d'ensemble du fonctionnement de l'appareil.



Le circuit comporte un oscillateur RC type pont de Wien, équipé de transistors à effet de champ. Le pont de Wien est à cellules commutables permettant d'obtenir 4 gammes de fréquence. A l'intérieur de ces 4 gammes, la fréquence est ajustée par un condensateur variable dont la commande est accessible de la face avant.

Un système de régulation stabilise en tension et en température le niveau de sortie de l'oscillateur.

Le signal BF obtenu est appliqué par l'intermédiaire du potentiomètre "ETAL" à l'amplificateur qui dispose de deux sorties. En J2 direct, le niveau est réglable directement par le potentiomètre "ETAL". En J3 : "Atténuée", le niveau est réglable par un atténuateur de 20 en 20 dB, et entre chaque saut par le potentiomètre "ETAL".

Les signaux carrés sont obtenus par un circuit de mise en forme commandé par le signal BF sinusoïdal. Lorsque le contacteur S est sur  le signal carré est amplifié. Il est également disponible sur les sorties directes ou atténuées. De plus, deux sorties délivrent deux signaux logiques DTL complémentaires. Du fait de l'obtention du signal carré par un système à bascule JK, la fréquence est égale à la moitié de celle du signal sinusoïdal.

1.3. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Gamme de fréquence :

a) Signal sinusoïdal : 15 Hz à 160 kHz

- 4 sous-gammes : 15 - 160 Hz ; 150 - 1 600 Hz
1,5 - 16 kHz ; 15 - 160 kHz

- Lecture directe sur cadran.

- Précision de la fréquence : $\pm 0,5 \text{ Hz}$ $\pm 3 \%$ de 15 Hz à 30 Hz
 $\pm 3 \%$ de 30 Hz à 160 kHz

- b) Signal carré : 7,5 Hz à 80 kHz
- 4 sous-gammes : 7,5 - 80 Hz ; 75 - 800 Hz
0,75 - 8 kHz ; 7,5 - 80 kHz
 - Lecture divisée par deux sur cadran.
 - Précision de la fréquence : $\pm 0,5$ Hz ± 3 % de 7,5 Hz à 15 Hz
 ± 3 % de 15 Hz à 80 kHz

Distorsion :

- Inférieure à 1 % de 15 Hz à 50 Hz
- Inférieure à 0,5 % de 50 Hz à 50 kHz
- Inférieure à 1 % de 50 kHz à 160 kHz

Niveau de sortie du signal sinusoïdal :

- Réglable par atténuateur décimal en 4 calibres : 3 mV ; 30 mV ; 0,3 V ; 3V
- Atténuateur progressif entre chaque calibre.
- Variation maximum du niveau : $\pm 0,3$ dB sur toutes les gammes.
- Précision d'atténuation : $\pm 0,5$ dB pour chaque position.

Niveau de sortie du signal carré :

- Calibres et atténuateurs identiques à ceux du signal sinusoïdal.
- Valeur crête du signal carré égale valeur efficace du signal sinusoïdal à ± 3 %.
- Sorties logiques : deux sorties complémentaires pour logique DTL
 - Niveaux : bas $\leq 0,45$ V ; haut $\geq 2,6$ V
 - Protection contre les courts-circuits.
- Temps de montée :
 - Sortie atténuée (tension maximale) : 120 ns ± 20 %
 - Sortie logique (logique DTL)
- Pente des plateaux : inférieure à 4 % à 7,5 Hz
inférieure à 1 % à 75 Hz

Impédance de source :

- Sortie directe : 60 Ω . La charge extérieure ne doit pas être inférieure à 600 Ω (influence sur niveau et distorsion).
- Sortie atténuée : 60 Ω .

Tenue en température et vis-à-vis des variations de la tension secteur :

- Les spécifications énoncées sont maintenues pour des températures allant de +10°C à +40°C.
- Dérive de fréquence : ± 3 %
- Variation du niveau : $< \pm 0,3$ dB
- Variation de distorsion : $< 0,5$ %
- Variation de la précision d'atténuation : $< \pm 0,5$ dB

Ces valeurs et chiffres restent valables :

- 1°/pour une tension secteur s'écartant de ± 10 % de la valeur nominale.
- 2°/quel que soit le niveau de sortie, en respectant les impédances affichées.

Alimentation :

- 110/115 V - 127 V - 220/230 V 50 Hz à 400 Hz
- Consommation : 15 VA environ.

Dimensions :

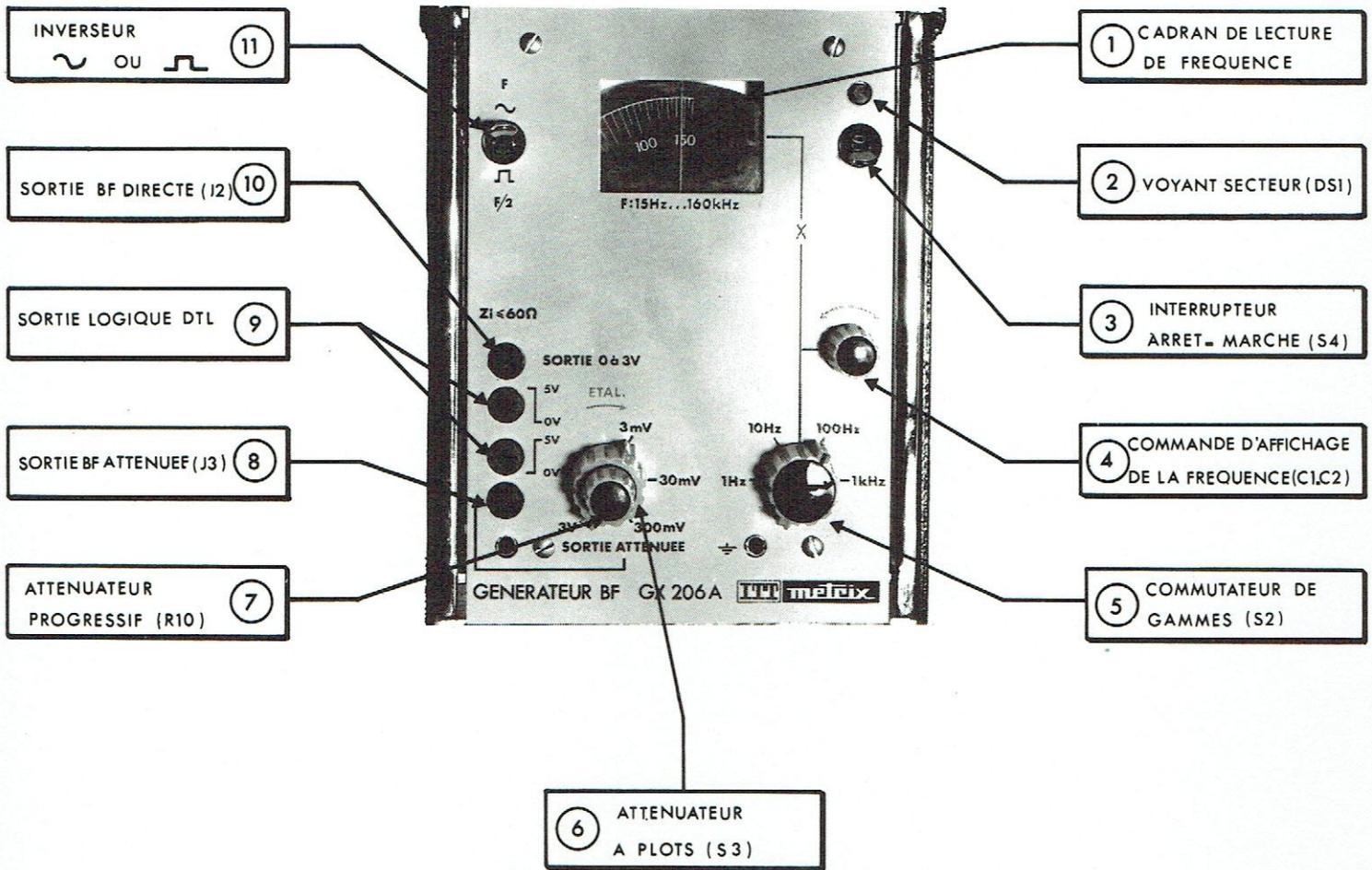
- Largeur : 150 mm
- Hauteur : 185 mm
- Profondeur : 290 mm

Masse :
4,5 kg environ.

1.4. ACCESSOIRES :

Accessoires livrés avec l'appareil :

- 1 Câble coaxial banane banane : AG0079
- 2 Cordons banane banane : AG0068
- 3 Fusibles 0,16 A semi-retardé pour 220 V : AA0411
- 3 Fusibles 0,30A semi-retardé pour 110 V : AA0412
- 1 Clé de démontage : GH0028
- 1 Housse de protection : AE0106
- 1 Bon de garantie
- 1 Notice technique



CHAPITRE 2

MODE D'EMPLOI

2.1. OPERATIONS PRELIMINAIRES :

- Avant de brancher le secteur, vérifier que le sélecteur de tension situé à l'arrière de l'appareil est sur la position correspondant au réseau local.
- Brancher le cordon secteur enroulé à l'arrière de l'appareil sur la prise secteur.
- Mettre l'interrupteur (3) sur Marche, le voyant rouge (2) s'allume. Dans le cas contraire, vérifier l'état du fusible situé à l'arrière de l'appareil.

2.2. UTILISATION DU SIGNAL SINUSOIDAL :

L'affichage de la fréquence est réalisé à l'aide d'un cadran (1) gradué de 15 à 160, dont le déplacement est commandé par (4).

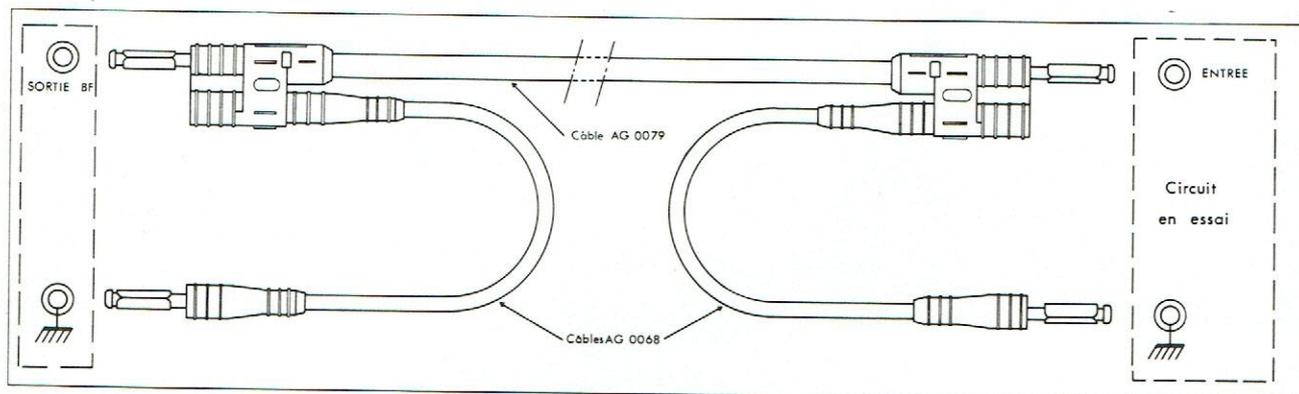
Ces graduations sont à multiplier par le coefficient donné par S2 (5). Les fréquences disponibles sont :

- Sous-gamme 1 Hz : fréquence 15 Hz à 160 Hz
- Sous-gamme 10 Hz : fréquence 150 Hz à 1600 Hz
- Sous-gamme 100 Hz : fréquence 1500 Hz à 16 kHz
- Sous-gamme 1 kHz : fréquence 15 kHz à 160 kHz

- 1/ Mettre l'inverseur (11) sur \approx
- 2/ Placer le commutateur (5) sur la sous-gamme de fréquence désirée.
- 3/ Afficher la fréquence sur le cadran (1) en agissant sur le bouton (4).
- 4/ Multiplier la lecture du cadran par l'indice multiplicateur affiché par le commutateur (5).

A l'aide du cordon AG0079 réunir l'entrée du circuit à étudier à la sortie du générateur GX 204 C, soit sur la sortie directe (9), soit sur la sortie atténuée (8).

Utiliser les cordons banane banane AG0068 pour assurer la liaison masse entre le générateur et le circuit en essai.



- a) Sur la sortie directe position 3 V de (6), l'impédance interne est de 60Ω . Ne pas utiliser de charge externe inférieure à 600Ω (influence sur niveau et distorsion). Régler le niveau de 0 à 3 V à l'aide de la commande (7). Lorsque celle-ci est tournée à fond à droite (ETAL) le niveau de sortie est calibré à 3 V.
- b) Sur la sortie atténuée position 3 mV - 30 mV - 0,3 V de (6), l'impédance de sortie est de 60Ω . Si la charge a une impédance de 60Ω , le niveau de sortie disponible est alors égal à la moitié de la f.e.m. indiquée. Sur chaque position de (6), le potentiomètre (7) permet de réduire progressivement la tension BF. En position "ETAL" à fond à droite, la f.e.m. du générateur est celle indiquée par le commutateur (6).

2.3. UTILISATION DU SIGNAL CARRE :

a) Sorties logiques DTL :

Les douilles (9)  et  délivrent respectivement des signaux logiques carrés complémentaires présentant les caractéristiques suivantes :

- Niveau haut $\geq 2,4$ V
- Niveau bas $\leq 0,8$ V

La fréquence est réglable par la commande (4) ; sa valeur est égale à la moitié du signal sinusoïdal.

Exemple : Signal sinusoïdal = 140 kHz

Signal carré = $\frac{140}{2}$ = 70 kHz

Ces signaux sont utilisés pour attaquer des circuits logiques des familles DTL ou TTL.

b) Sortie atténuée ou sortie directe :

Mettre le contacteur (11) sur 

Les signaux carrés sont alors disponibles sur les sorties (8) atténuée ou (10) directe. Les indications données sur les atténuateurs sont celles de la valeur crête du signal.

Exemple : La position 30 mV de (6) et l'atténuateur progressif (7) étant au maximum, indique que le signal carré de sortie en (8) aura une amplitude crête de 30 mV.

Nota : Ne pas appliquer sur les sorties du générateur une tension supérieure à + 10 V ou - 10 V.

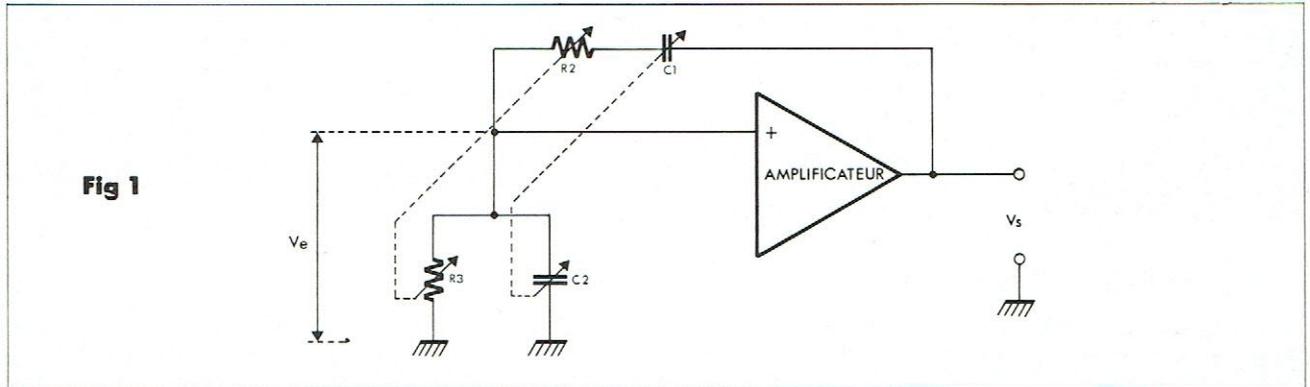
CHAPITRE 3

PRINCIPE de FONCTIONNEMENT

3.1. OSCILLATEUR

C'est un oscillateur RC avec boucle de réaction en pont de Wien. Il est constitué d'un amplificateur qui réalise la condition de phase et de gain nécessaire pour l'entretien des oscillations et une boucle de réaction constituée d'un circuit RC série et d'un circuit RC parallèle (fig. 1).

La condition pour qu'il y ait oscillation est que la tension appliquée à l'entrée de l'oscillateur soit maximum et en phase avec la tension de sortie de ce même amplificateur, ce qui a lieu pour la fréquence
$$F = \frac{1}{2 \pi RC}$$
 avec R et C de valeurs égales dans les branches série et parallèle du pont.



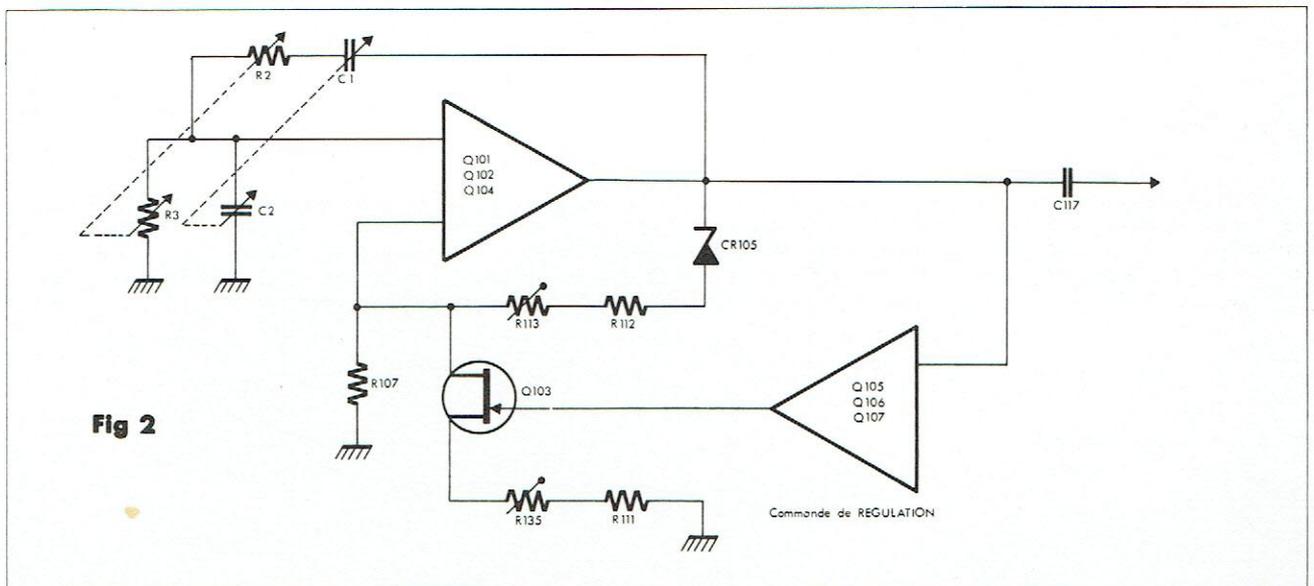
Réalisation pratique :

L'amplificateur est constitué des transistors Q101 Q102 Q104. Le pont de Wien comprend le RC série R2 C1, le RC parallèle R3 C2 (Fig. 2).

Pour obtenir les différentes gammes de fréquences, les résistances R2 et R3 sont commutables (positions 1 à 4 de S2). La variation continue de fréquence est obtenue par les condensateurs C1 et C2 à commande unique. (Voir planche 1).

Les condensateurs ajustables C201 à C212 permettent d'ajuster le niveau et la fréquence aux extrémités de chaque sous-gamme.

Afin de maintenir constant le gain de l'amplificateur pour toutes les fréquences, celui-ci est régulé par l'intermédiaire de deux chaînes de contre-réaction, l'une continue, l'autre alternative, agissant au niveau de la source de Q101.



3.2. REGULATION :

Au point de vue continu, le point de fonctionnement est déterminé par la diode Zener CR105.

La contre-réaction alternative est assurée par la branche R112 R113 et R107. En parallèle sur R107, le transistor à effet de champ Q103 se comporte comme une résistance variable suivant la tension gate source. Cette tension est délivrée par le circuit de commande de régulation qui redresse puis amplifie le signal de sortie de l'oscillateur. Une augmentation de la tension de sortie de l'oscillateur se traduit par une diminution de la tension gate source de Q103, donc la résistance drain source diminue et, par sa mise en parallèle sur R107, rattrape la variation du niveau de sortie. La thermistance RT110 compense les variations de la résistance drain source de Q103 en fonction de la température, et assure ainsi une excellente régulation du niveau BF vis-à-vis de la température. Le potentiel de source est ajusté par les trois diodes CR109 - CR103 - CR104. La résistance drain source de Q103 est amenée au point correct par R135.

Le réglage de compensation de la distorsion s'effectue par R116 qui permet de maintenir le point de fonctionnement de Q103 dans la zone où $V_{DS} \neq 0$.

3.3. COMMANDE DE REGULATION :

La commande de régulation est réalisée à partir de l'ensemble Q107 Q106 et Q105. Le signal BF prélevé à la sortie de l'amplificateur, est appliqué à la base de Q107 à travers la résistance R129 ; Q107 est monté en émetteur suiveur. Le signal BF est ensuite redressé par les diodes CR106 CR107. Le filtrage est assuré par l'ensemble R126 et les condensateurs C4 - C5 - C6 - C7. Ces condensateurs sont sélectionnés en fonction de la gamme de fréquence choisie par l'intermédiaire du commutateur S2. La tension continue résultante est appliquée à la base du transistor Q106, qui est un transistor double monté en amplificateur différentiel. L'autre base du transistor est ajustée à un potentiel fixe par le diviseur R122 / R123. La tension de sortie est prélevée au collecteur chargé par R124, et appliquée à Q103 par l'intermédiaire de l'amplificateur Q105.

3.4. AMPLIFICATEUR DE SORTIE :

L'amplificateur de sortie est constitué des transistors Q108 et Q109. La tension BF stabilisée est appliquée à la base du transistor Q108. Le potentiomètre R10 permet de régler le niveau de sortie. La diode CR108 assure la compensation en température du transistor. R131 règle le potentiel de base de Q108 permettant d'obtenir une symétrie correcte du signal BF.

Le transistor Q109 est monté en émetteur suiveur présentant une faible impédance de sortie. La tension BF est appliquée par l'intermédiaire de C118 et C119 à l'atténuateur constitué de R11 à R16. On prélève également à ce point le niveau BF disponible en J2 sortie "DIRECT". L'impédance de source en "DIRECT" est de l'ordre de 60 Ω , ainsi que sur la position "1" de S3 (3 V) de l'atténuateur.

3.5. SIGNAUX CARRÉS :

Le signal sinusoïdal à la sortie de l'amplificateur Q104 est mis en forme par Q113. Le signal à la sortie de Q113 attaque le clock-pulse d'une bascule JK Z102. Les sorties Q et \bar{Q} de cette bascule donneront donc deux signaux carrés complémentaires de fréquences égales à :

$$\frac{F \text{ sinusoïdal}}{2}$$

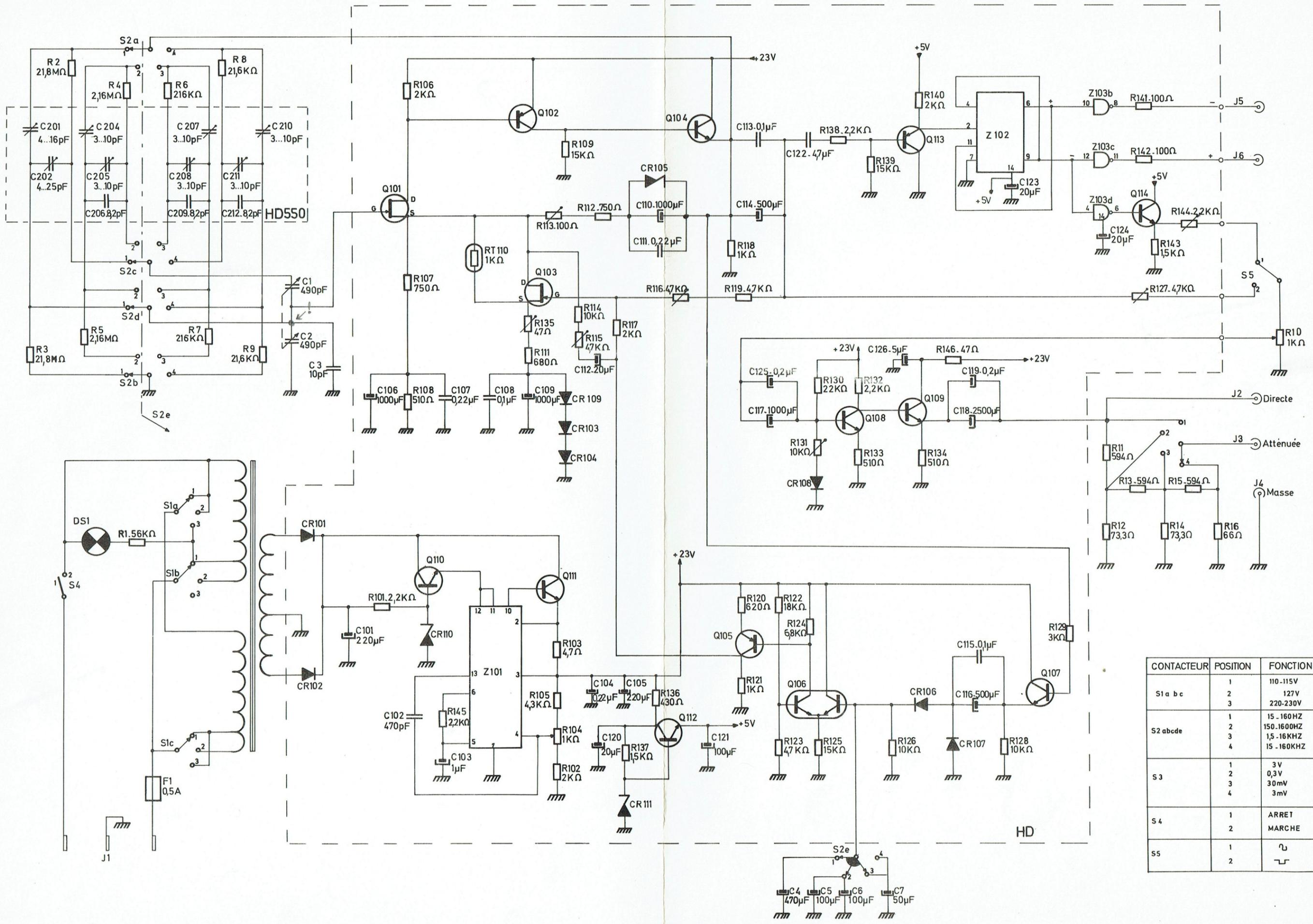
Le signal obtenu est appliqué :

- Sur les sorties J5 et J6 par l'intermédiaire d'amplificateur de puissance buffer constitué de Z103b et Z103c.
- Sur l'amplificateur de sortie précédemment décrit, par l'intermédiaire de Z103d et Q114. R144 permet de régler l'amplitude crête du signal carré de façon à avoir :

$$\text{Valeur crête du signal carré} = \text{Valeur efficace du signal sinusoïdal}$$

3.6. ALIMENTATION :

L'alimentation est de type stabilisé. La tension secteur est redressée par les diodes CR1 et CR2, puis filtrée par la cellule en π composée de R101 et C101 - C102. La tension filtrée est appliquée à un ensemble régulateur réalisé en circuit intégré Z101. Les caractéristiques de ce montage permettent d'obtenir une tension continue stabilisée à 0,002 % pour une variation de 1 volt de la tension d'entrée. La tension continue d'alimentation est disponible au plot 5 et est réglable par R104.



CONTACTEUR	POSITION	FONCTION
S1 a b c	1	110-115V
	2	127V
	3	220-230V
S2 abcde	1	15-160HZ
	2	150-1600HZ
	3	1,5-16KHZ
	4	15-160KHZ
S3	1	3V
	2	0,3V
	3	30mV
	4	3mV
S4	1	ARRET
	2	MARCHE
S5	1	⊔
	2	⊥

1 - COMMENT OUVRIR L'APPAREIL POUR ACCEDER AUX CIRCUITS :

Le schéma ci-contre fait figurer un format correspondant à l'un de nos coffrets standards.

Il est évident que nous disposons de 64 variantes dimensionnelles, en fonction de la hauteur, de la profondeur et de la largeur de chacun de ces coffrets.

La question dimensions mise à part, la disposition et le nombre des éléments constitutifs restent les mêmes pour tous les types de coffrets.

L'explication de démontage qui suit, reste donc valable pour les petites comme pour les grandes dimensions.

Outils nécessaires :

Clé spéciale (référence GH0028)

Tournevis.

1°/ Enlever l'habillage (voir ci-contre).

- Enlever les cornières caches arrières droite et gauche (1)
- Enlever les équerres d'adaptation avant droite et gauche (2) (utiliser la clé spéciale pour enlever les deux vis de fixation de chacune de ces équerres).
- Enlever la plaque supérieure d'habillage (3).
- Enlever les plaques latérales d'habillage (4).
- Enlever la plaque inférieure (5).

2°/ Oter les deux vis supérieures (6) assemblant les barres arrières supérieures avec les flasques latéraux.

Basculer l'ensemble du châssis arrière dans le sens de la flèche (voir ci-contre, cette possibilité étant facultative selon qu'il s'agisse d'un châssis basculant ou fixe).

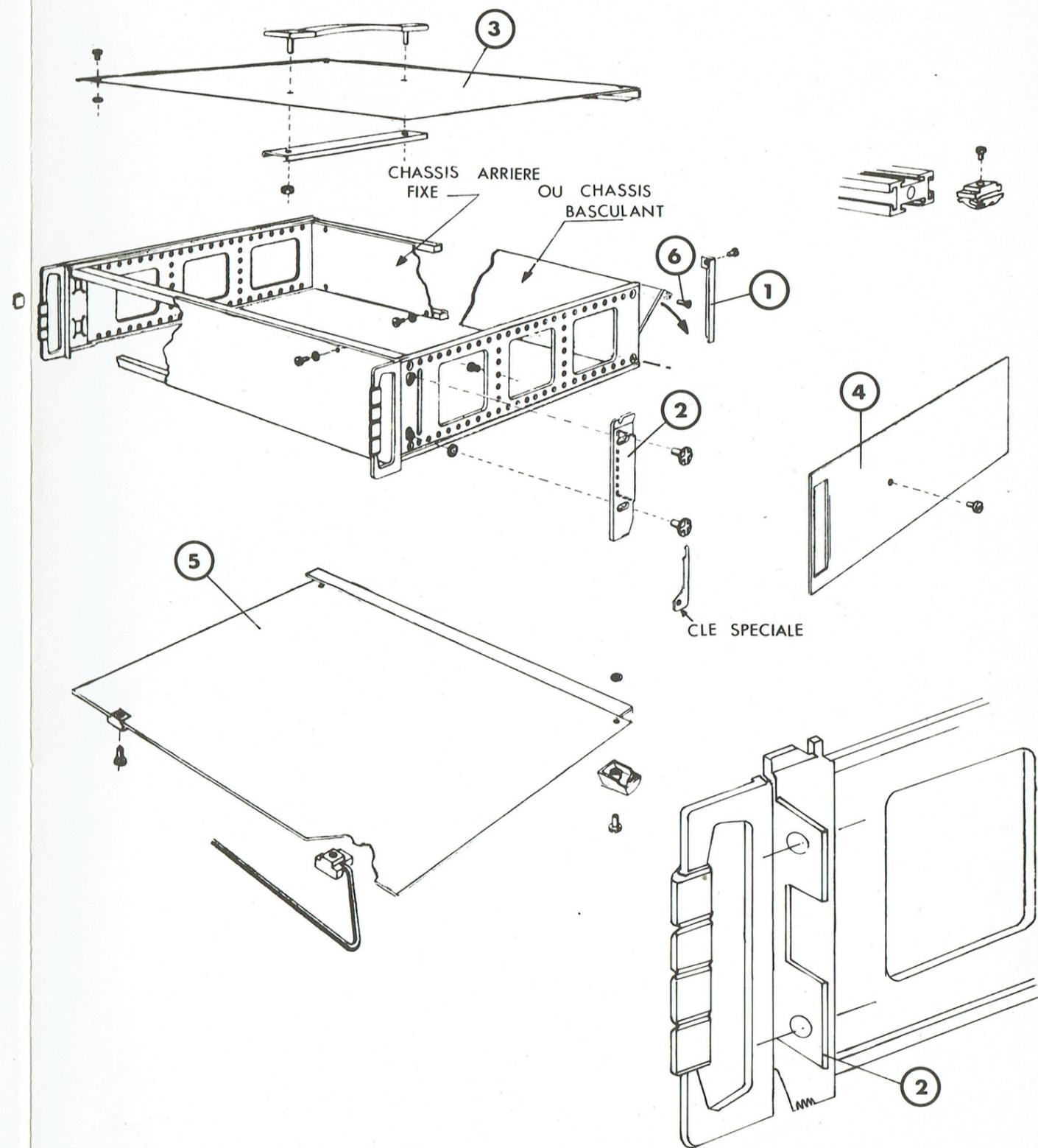
L'accès à tous les circuits est alors réalisé.

Dans cet état, l'appareil peut être mis sous tension pour effectuer toute vérification ou intervention sur les circuits ou leurs composants.

2 - MONTAGE A POSTE FIXE - sans aucun démontage préalable (Voir détail en bas à droite du schéma) :

Les équerres (2) peuvent être enlevées (ôter les 2 vis à l'aide de la clé spéciale), puis retournées, de telle sorte que les parties encastrées normalement, apparaissent extérieurement.

On utilisera les 2 trous de fixation prévus sur chaque équerre pour fixer l'appareil sur un poste fixe (rack baie de mesure, etc...).



MONTAGE EQUERRE (2) position rack