



UTILISATION DES TUBES BATTERIES

(CHAUFFAGE DIRECT)

RADIODIFFUSION I
TUBES BATTERIES

MAI 1955
2^{ème} EDITION

MAZDA
DÉPARTEMENT RADIO



SOMMAIRE

CONSIDERATIONS GENERALES	1
RESPECT DES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT	1
RESPECT DES POLARITES DES FILAMENTS	2
MONTAGE DES FILAMENTS EN SERIE	3
COUPLAGES PROVOQUES PAR LE MONTAGE EN SERIE DES FILAMENTS	5
SURINTENSITE A L'ALLUMAGE	5
COMMUTATION BATTERIES-SECTEUR	5
POLARISATION DES GRILLES	6
EFFET MICROPHONIQUE	6
ACTION DU HAUT-PARLEUR	7
CONCLUSION	7
ANNEXE 1	8
ANNEXE 2	8
ANNEXE 3 - LES PILES	12
 SCHEMAS:	
I RECEPTEUR 1 TUBE DETECTEUR ALIMENTATION BATTERIES	9
II RECEPTEUR 3 TUBES (HF, DETECTEUR, BF) ALIMENTATION BATTERIES	9
III RECEPTEUR 3 TUBES (DETECTEUR, BF, VALVE) ALIMENTATION BATTERIES-SECTEUR	10
IV RECEPTEUR SUPERHETERODYNE 4 TUBES ALIMENTATION BATTERIES	10
V RECEPTEURS SUPERHETERODYNE 4 TUBES ALIMENTATION BATTERIES	11
VI RECEPTEUR SUPERHETERODYNE 5 TUBES + 1 VALVE ALIMENTATION BATTERIES-SECTEUR	11



tubes électroniques NIPPON DENKI KASEI

CONSIDERATIONS GÉNÉRALES

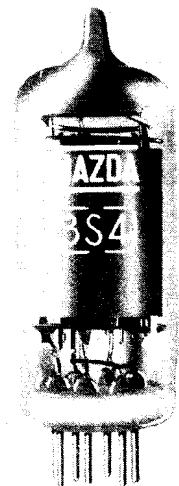


Les tubes miniatures "batteries", ou plus exactement "à chauffage direct", reçoivent chaque jour des applications plus nombreuses, non seulement dans le domaine des récepteurs portatifs de radiodiffusion, ou dans celui des télécommunications à petite puissance, mais encore dans celui des appareils professionnels portatifs, magnétophones, équipements de mesure divers pour missions scientifiques, etc... L'utilisation des tubes à chauffage direct ne devrait pas poser de problème technique particulier; pourtant l'expérience a montré que des techniciens rompus à l'emploi des tubes à chauffage indirect, éprouvaient parfois des difficultés à mettre au point des appareils utilisant des tubes à chauffage direct.



Le Service des Liaisons Techniques du Département des Tubes Electroniques de la Compagnie des Lampes, dont le rôle est d'apporter aux constructeurs l'appui technique le plus large, constate souvent que des tubes "batteries" ne sont pas utilisés dans des conditions rationnelles. Il en résulte naturellement un mauvais fonctionnement des appareils, manque de sensibilité ou de puissance, distorsion, usure prématurée des tubes, etc... Nous indiquons ci-après quelques-unes des anomalies qui ont été les plus fréquemment constatées, tant dans les appareils "batteries" que dans les appareils "batteries-secteur", et nous pensons rendre ainsi service aux techniciens qui ont à étudier des appareils utilisant les tubes "batteries".

RESPECT DES CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT.



D'une manière générale les tolérances sur les conditions d'utilisation des tubes "batteries" sont plus faibles que celles admissibles pour les tubes "secteur", c'est-à-dire que les conditions normales d'utilisation sont souvent voisines des limites indiquées.

Il est donc nécessaire de vérifier indépendamment les unes des autres toutes les conditions de fonctionnement et de s'assurer que chacune d'entre elles est correcte.

On conçoit en effet qu'un filament à chauffage direct d'une vingtaine de microns de diamètre ne peut pas présenter la même résistance aux surcharges qu'une cathode à chauffage indirect de dimensions beaucoup plus considérables.

On devra vérifier particulièrement les tensions et courants d'anodes, tensions de grilles de commande et de grilles écran.

A titre d'exemple, nous rapprochons, ci-dessous, des conditions de fonctionnement normales, les conditions limites du tube 1 T 4.

	Exemple typique de fonctionnement	Conditions limites
Tension anodique.....	90 V	90 V
Tension d'écran.....	67,5 V	67,5 V
Tension de grille.....	0 V	0 V
Courant cathode.....	4,9 mA	5,5 mA

On voit que les conditions de fonctionnement indiquées sont, en ce qui concerne les tensions, exactement celles indiquées comme limites.

Il est donc absolument nécessaire de ne pas dépasser les valeurs indiquées et toutes les précautions devront être prises à cet effet.

Il a été souvent constaté que, dans les montages batteries-secteur, la valeur de la tension anodique et de la tension écran de certains tubes fixée à 67,5 V pendant le fonctionnement sur batteries passait à 90 volts pendant le fonctionnement sur secteur.

Cette augmentation de la tension, tout à fait acceptable pour les anodes, est absolument inadmissible pour les écrans de certains tubes (1 R5, 1 T4, 3 S4). Les courants d'anode et d'écran dépassent alors les valeurs limites, d'où risque de détérioration du tube.

RESPECT DES POLARITES DES FILAMENTS.

Tous les schémas de brochage des tubes "batteries" indiquent pour les extrémités du filament la polarité de la source continue de chauffage. Cette polarité, indiquée sur les notices individuelles de chaque tube, n'est pas indifférente. Elle doit être strictement respectée. Ainsi pour un tube pentode l'inversion de polarité du filament rend positive la grille n°3 et risque de perturber le fonctionnement de l'étage.

Dans le cas d'une diode associée à un tube amplificateur (1 S5) l'inversion pure et simple de la polarité du filament provoque un retard de détection (d'où disparition des signaux de faible amplitude).

On pourrait croire cependant que la simple inversion du retour de la résistance de détection peut rétablir un fonctionnement correct. Il n'en est rien.

Les figures 1 et 2 en donnent un exemple. Nous considérerons la masse comme point au potentiel zéro.

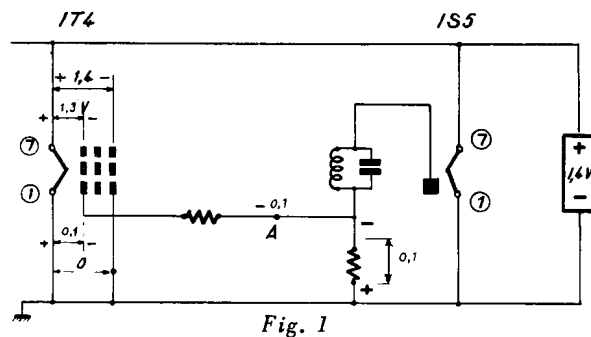


Fig. 1

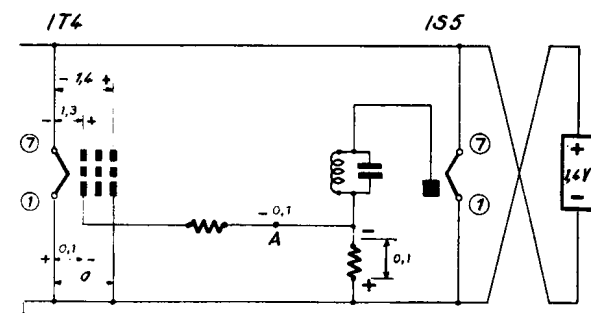


Fig. 2

Dans la *figure 1* (montage correct), au point de départ de l'antifading (point A) on trouve une tension négative due au courant initial de la diode (par exemple: 0,1 volt). Cette tension se retrouve, sur la grille n°1 du tube 1T4 commandée par l'antifading (le schéma fait abstraction des autres éléments de circuit tel que le secondaire du transformateur MF). Cette grille se trouve donc à - 0,1 volt par rapport à l'extrémité négative du filament (broche 1) et à - 1,5 volt ($- 0,1 - (1,4) = - 1,5$) par rapport à l'extrémité positive du filament (broche 7). La grille n° 3, reliée à la masse, est au même potentiel que la broche 1 et donc à -1,4 volt par rapport à la broche 7. Dans ces conditions, le tube 1T4 est utilisé normalement. Les grilles sont en effet toujours négatives par rapport au filament.

Dans la *figure 2* (montage incorrect) on trouve encore au point A la tension initiale développée par la diode (- 0,1 volt). Cette tension se retrouve également sur la grille n° 1 du tube 1T4. Mais cette grille se trouve cette fois à - 0,1 volt par rapport à la broche 1 (qui est devenue l'extrémité positive du filament) et à + 1,3 volt ($-0,1 - (-1,4) = + 1,3$) par rapport à la broche 7 (qui est devenue l'extrémité négative du filament).

D'une manière analogue, la grille n°3, qui est au même potentiel que la broche 1 devient positive (+1,4 volt) par rapport à la broche 7. Le tube 1T4 n'est pas utilisé normalement: les grilles sont *positives* par rapport à tout ou partie de la longueur du filament, condition de fonctionnement absolument anormale, dont les conséquences sont bien connues.

MONTAGE DES FILAMENTS EN SERIE.

Dans les tubes à chauffage indirect les circuits traversés par le courant cathodique (somme des courants anodes et écrans) sont totalement indépendants du circuit de chauffage.

Dans les tubes batteries, au contraire, le filament lui-même constitue la cathode et se trouve de ce fait parcouru à la fois par le courant cathodique et le courant de chauffage.

Pour un courant de chauffage donné, l'intensité du courant cathodique agit donc sur la tension réelle aux bornes du filament.

Dans les récepteurs prévus pour fonctionner seulement sur batteries les filaments sont généralement montés en parallèle. Dans d'autres cas, et particulièrement pour les récepteurs dits "batteries-secteur" les filaments sont montés en série.

La différence fondamentale entre ces deux modes de branchement est que dans le premier cas le filament de chaque tube est alimenté par une source à faible résistance (la pile et sa seule résistance interne) et que dans le deuxième cas chaque filament est alimenté par une source à forte résistance (au moins celle des autres filaments). (*Voir à l'annexe 1* le calcul général du courant en fonction de la tension de la source de courant et des valeurs des diverses résistances du circuit).

Cette différence de résistance interne de l'alimentation du filament se traduit par le fait que plus elle est grande, plus le courant anodique a d'influence sur la tension réelle aux bornes de ce filament.

Par exemple, l'application numérique de l'*annexe 2*, montre que dans le cas d'une batterie de 1,5 volt (branchement parallèle) la tension filament passe de 1,4 volt à 1,42 volt (différence négligeable) par action du courant cathodique; et que par contre, dans le cas d'une alimentation par batterie de 90 volts la tension filament (branchement série) passe de 1,4 volt à 1,67 volt (différence non négligeable, même dangereuse, car très supérieure aux 10 % de surtension tolérés).



Nous n'avons considéré, jusqu'à présent qu'un seul filament et son mode d'alimentation. Nous allons maintenant examiner le cas de la chaîne de plusieurs filaments en série et la répercussion des courants cathodiques de chaque tube sur le filament des autres.

Considérons le cas de la *figure 3*. La chaîne des 5 filaments des tubes V_1 à V_5 est alimentée par la source de tension B_1 à travers la résistance variable R_1 . Les anodes des divers tubes sont alimentées par la source de tension B_2 par l'intermédiaire des interrupteurs S_1 à S_5 . Si, en l'absence de la haute tension (interrupteurs S ouverts) on règle, par le jeu de la résistance R_1 , le courant dans la chaîne à la valeur normale de 50 mA, la tension aux bornes de chacun des filaments est normale. Si l'on ferme S_1 , le courant d'anode et d'écran (courant cathodique total, par exemple 10 mA) traverse le filament de V_1 et s'ajoute aux 50 mA qui le parcourent déjà. Il faut donc retoucher le réglage de la résistance R_1 pour ramener le courant fourni par la source de chauffage à 40 mA. Dans le reste de la chaîne (filaments de V_2 à V_5), et au point A en particulier, l'intensité normale de 50 mA se trouve rétablie.

Si l'on ferme maintenant S_2 , le courant cathodique total de V_2 (par exemple 4 mA) traverse le filament de V_2 et s'ajoute aux 50 mA ayant traversé le filament de V_1 . Ne pouvant plus agir sur la valeur de R_1 sans changer le courant de chauffage de V_1 , la solution consiste à placer une résistance R_2 entre le point A et l'extrémité négative de la chaîne (point M). Cette résistance doit dériver un courant égal au courant cathodique total de V_2 (4 mA) sous une tension égale à la somme des tensions normales des filaments de A à M. Dans le reste de la chaîne (filaments de V_3 à V_5) en général, et au point B en particulier, l'intensité normale de 50 mA se trouve de nouveau rétablie.

Un raisonnement similaire permettra de calculer les résistances R_3 , R_4 et R_5 nécessaires entre le point M et les points B, C et D successivement.

A titre d'exemple, la *figure 4* reproduit le schéma complet du circuit des filaments d'un récepteur à 5 tubes (1T4, 1R5, 1T4, 1S5, 3S4) avec l'indication des résistances, tensions et courants aux divers points du circuit.

Nota : La valeur du courant de départ (47mA) a été choisie pour que le courant moyen réparti dans les filaments soit de l'ordre de 50 mA. Il y a lieu de remarquer que le tube 3 S 4 qui comporte un point milieu filament a été considéré comme constitué par 2 tubes.

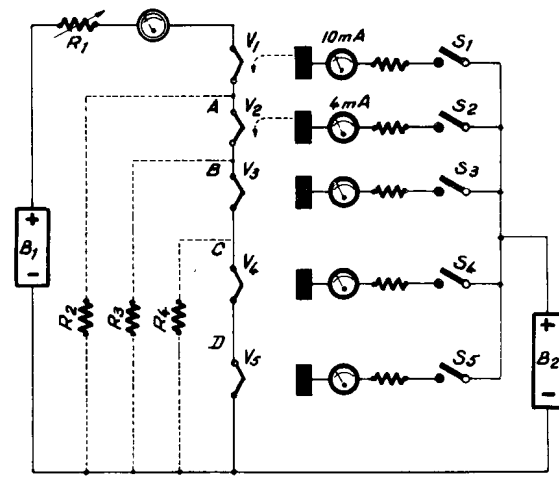


Fig. 3

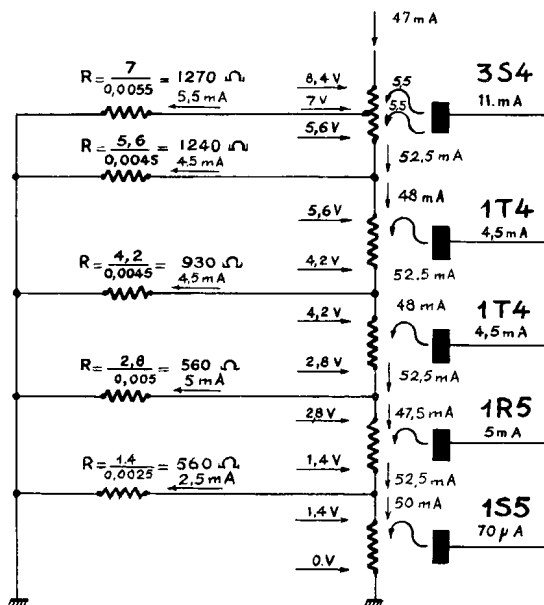


Fig. 4

COUPLAGES PROVOQUES PAR LE MONTAGE EN SERIE DES FILAMENTS.

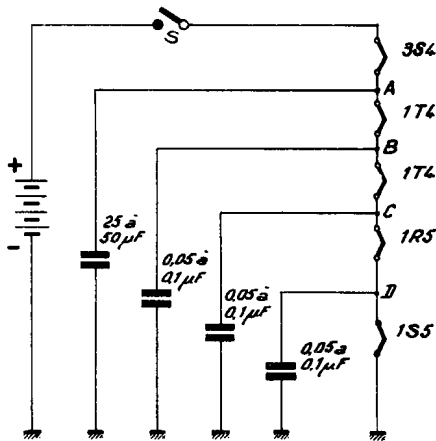


Fig. 5

Les filaments des tubes batteries servant de cathodes, leur montage en série crée des circuits cathodiques communs. Il en résulte des couplages entre étages qu'il est absolument nécessaire d'éviter.

La solution consiste à découpler successivement à la masse ou au retour commun, par une capacité de valeur convenable, l'extrémité négative de chaque filament. La valeur de la capacité à utiliser dépend de la fréquence du signal à écouter. Ainsi par exemple pour le schéma de la figure 5 le point A qui est la sortie de cathode du tube final basse fréquence, doit être découplé par une forte capacité, 25 à 50 μ F. Les points B, C, D, etc. qui sont des sorties de cathode de tube HF ou MF seront découplés avec des condensateurs de 0,05 à 0,1 μ F.

SURINTENSITE A L'ALLUMAGE.

Tout filament de lampe d'éclairage ou de tube électronique présente à froid une résistance notablement inférieure à celle de son régime normal. Pour un tube 1T4, par exemple, la résistance à froid est environ trois fois et demie plus faible qu'à chaud.

Si la résistance interne de la source est faible par rapport à celle du filament il y a donc, à l'allumage, une surintensité, mais cette surintensité ne peut pas être considérée comme anormale.

Dans le cas du montage des filaments en série, montage qui exige les précautions que nous avons indiquées au paragraphe précédent, les filaments supportent à l'allumage, non seulement la surintensité habituelle due à leur résistance à froid, mais encore celle qui correspond à la charge des condensateurs de découplage.

Sur la figure 5 on voit, en effet, qu'au moment de la fermeture de l'interrupteur S le courant de charge de la capacité de 25 à 50 μ F traverse le filament du tube 3S4.

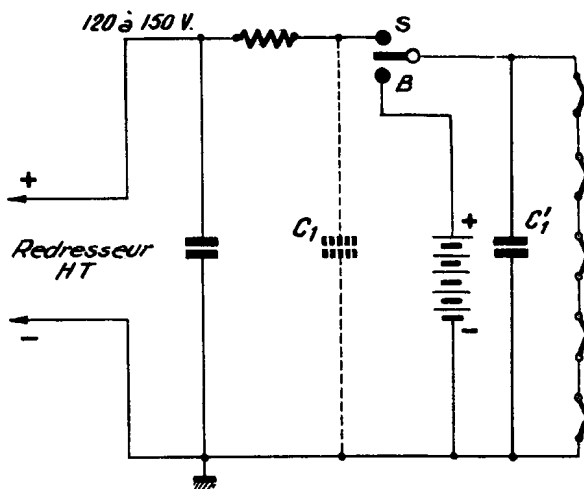


Fig. 6

On conçoit que si la capacité des condensateurs de découplage était excessive, la surintensité en résultant pourrait être dangereuse pour le ou les filaments placés en amont.

En pratique on ne dépassera pas pour le condensateur de découplage de la cathode du tube de puissance une valeur de 50 microfarads.

COMMUTATION BATTERIES-SECTEUR.

Dans certains montages incomplètement étudiés, le poste étant relié au secteur, il a été constaté que le passage sur la position "batteries" entraînait la destruction du filament du tube de puissance placé en amont de la chaîne des filaments. En effet, avec certaines dispositions du système de commutation le condensateur C1 (figure 6) peut se charger

à la tension maximum fournie par le redresseur (120 à 150 V). Lors de la manoeuvre du commutateur le condensateur, appliqué brusquement à la chaîne des filaments, se décharge à travers le filament du premier tube et le condensateur C_2 ; c'est ce courant de décharge qui peut détruire le filament du tube V_1 . La solution consiste à connecter le condensateur en aval du commutateur en C'_1 ; la tension aux bornes du condensateur ne peut ainsi atteindre une valeur élevée.

POLARISATION DES GRILLES.

De préférence à l'autopolarisation, on utilisera la polarisation directe par retour du circuit de grille en un point de potentiel négatif convenable; néanmoins, l'autopolarisation pourra être utilisée à condition que la résistance de grille soit de l'ordre de $10\text{ M}\Omega$: l'émission thermique de grille n'est alors pas à craindre.

Le retour du circuit grille d'un tube commandé par VCA (antifading) doit se faire en un point, qui en l'absence de signal, doit être au même potentiel que l'extrémité négative du filament. On pourra toujours trouver un tel point en établissant, à partir du point VCA, un diviseur de tension dont le retour sera fait soit à l'extrémité négative de la chaîne des filaments, soit en un point de potentiel positif (par rapport au point VCA) pris sur la chaîne des filaments.

Dans le cas de polarisation directe "par le moins" c'est-à-dire par la chute de tension dans une résistance R insérée entre le pôle négatif de la source haute tension et le circuit de chauffage (figure 7), on devra shunter cette résistance pendant la marche sur secteur. En effet, le courant dans la résistance est, lors de l'alimentation par le secteur, majoré du courant de chauffage des filaments (50 mA).

La valeur de la polarisation des tubes de puissance nécessite toujours un ajustage précis. Il est possible de supprimer cet ajustage en plaçant, dans la chaîne des filaments, le tube de puissance en amont, de façon à

disposer entre le pôle négatif du filament du tube de puissance et le pôle négatif du filament placé en fin de chaîne, de la chute de tension nécessaire à la polarisation.

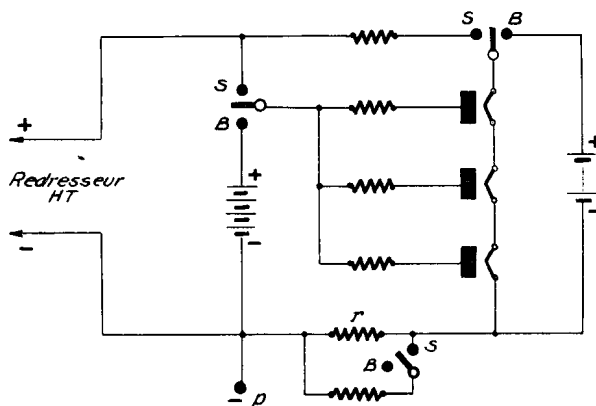


Fig. 7

Cette méthode n'est naturellement possible que pour les récepteurs comportant au moins 3 tubes récepteurs en plus du tube de puissance (soit 4,2 volts). La disposition du filament du tube de puissance en amont dans la chaîne de chauffage entraîne la nécessité de le découpler par une forte capacité. Nous avons déjà vu que la présence d'une forte capacité de découplage augmente la surtension à l'allumage.

Une autre solution est quelquefois utilisée: on peut, en reportant le tube de puissance en fin de la chaîne de chauffage, supprimer la capacité de découplage de son filament, mais on perd alors ainsi la possibilité de polariser sa grille en utilisant la chute de tension le long de la chaîne des filaments.

On examinera donc dans chaque cas particulier la solution qu'il y a lieu d'adopter.

EFFET MICROPHONIQUE.

Etant donné que les tubes batteries sont à chauffage direct à faible consommation et qu'en conséquence leur filament est très fin, ces tubes sont plus que d'autres sensibles aux vibrations, chocs et secousses qui peuvent créer un effet microphonique.

Il sera donc nécessaire de prendre toutes précautions pour que les vibrations du haut-parleur ou les chocs appliqués à l'appareil ne fassent pas apparaître cet effet.

ACTION DU HAUT-PARLEUR.

Lorsqu'un tube est placé trop près du haut-parleur, particulièrement si celui-ci présente un flux de fuite important, on peut constater une diminution notable de la puissance sonore. En effet, le champ magnétique trouble la trajectoire des électrons et les caractéristiques du tube peuvent être considérablement modifiées.

Enfin, le champ magnétique peut agir sur le filament allumé et le soumettre à des efforts pouvant amener sa rupture. (1)

Pour ces diverses raisons, on devra prendre la précaution de ne pas placer de tube récepteur dans le champ de l'aimant du haut-parleur ou de choisir un haut-parleur à très faible flux de fuite.

CONCLUSION.

On voit que l'étude des appareils à tubes batteries pose un certain nombre de problèmes qui leur sont bien particuliers.

Ils devront être résolus complètement et rationnellement si l'on veut obtenir un fonctionnement correct allié à une vie normale des tubes.

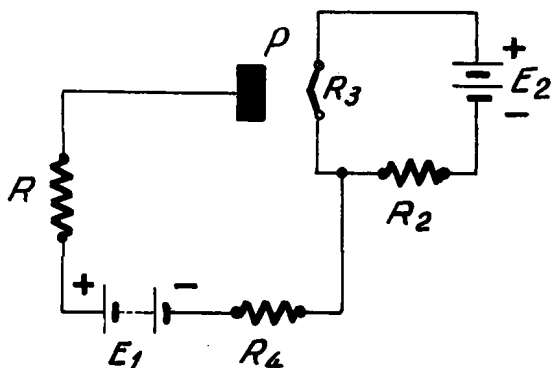
Le Service des Liaisons Techniques du Département Tubes Electroniques de la Compagnie des Lampes reste à la disposition des constructeurs qui auraient des problèmes particuliers à résoudre concernant l'utilisation des tubes miniatures batteries.



(1) - La règle des trois doigts indique alors le sens du déplacement.



ANNEXE 1



E_1 = source anodique de résistance interne R_4 .

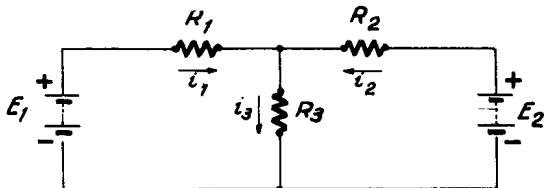
E_2 = source de chauffage de résistance interne R_2

R_3 = résistance du filament (près de sa température normale de fonctionnement).

ρ = résistance interne du tube.

R = résistance de charge du tube.

Si l'on fait $R_4 + R + \rho = R_1$ on peut tracer le schéma équivalent :



On peut écrire : $E_1 = R_1 i_1 + R_3 i_3$ (1)

$E_2 = R_2 i_2 + R_3 i_3$ (2)

$i_1 = i_3 - i_2$ (3)

portons (3) dans (1) il vient :

$E_1 = R_1 (i_3 - i_2) + R_3 i_3$ (4)

(2) peut s'écrire $R_2 i_2 = E_2 - R_3 i_3$

d'où $i_2 = \frac{E_2 - R_3 i_3}{R_2}$

Portons cette valeur de i_2 dans (4) il vient

$E_1 = R_1 (i_3 - \frac{E_2 - R_3 i_3}{R_2}) + R_3 i_3$

en développant il vient :

$E_1 = R_1 i_3 - \frac{R_1}{R_2} (E_2 - R_3 i_3) + R_3 i_3$

$E_1 = i_3 (R_1 + R_3) - \frac{R_1}{R_2} E_2 + \frac{R_1 R_3}{R_2} i_3$

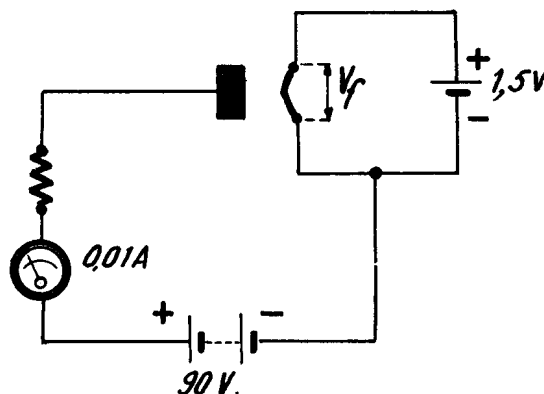
$E_1 + E_2 \frac{R_1}{R_2} = i_3 (R_1 + R_3 + \frac{R_1 R_3}{R_2})$

d'où l'on tire :

$$i_3 = \frac{R_2 E_1 + R_1 E_2}{R_1 R_2 + R_3 R_2 + R_1 R_3}$$

ANNEXE 2

1^{er} Exemple



On a calculé au départ $V_f = 1,5 - (0,05 \times 2) = 1,4$

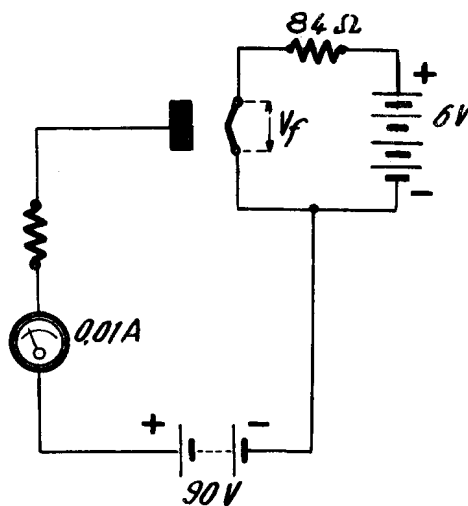
$R_1 = \frac{90}{0,01} = 9.000 \Omega$ $R_2 = 2 \Omega$ (1 élément)

$R_3 = 28 \Omega$ $E_1 = 90 \text{ V}$ $E_2 = 1,5 \text{ V}$ (1 élément)

on trouve $i_3 = 0,0506 \text{ A}$

d'où $V_f \text{ réel} = 0,0506 \times 28 = 1,42 \text{ V}$

2^{ème} Exemple



On a calculé au départ $V_f = 6 - [0,05 \times (84 + 8)] = 1,4$

$R_1 = \frac{90}{0,01} = 9.000 \Omega$ $R_3 = 28 \Omega$

$R_2 = 84 + 8 = 92 \Omega$ $E_1 = 90 \text{ V}$

$E_2 = 6 \text{ V}$ (4 éléments de 1,5 V)
(3 autres (4 éléments de 28 Ohms) 2 Ohms)

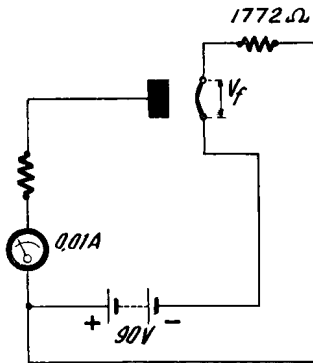
on trouve $i_3 = 0,0576 \text{ A}$

d'où $V_f \text{ réel} = 0,0576 \times 28 = 1,64 \text{ V}$

(Voir Page Suivante)

ANNEXE 2 (Suite)

3^{ème} Exemple



On a calculé au départ $V_f = 90 \left[0,05 \times 1772 \right] = 1,4$

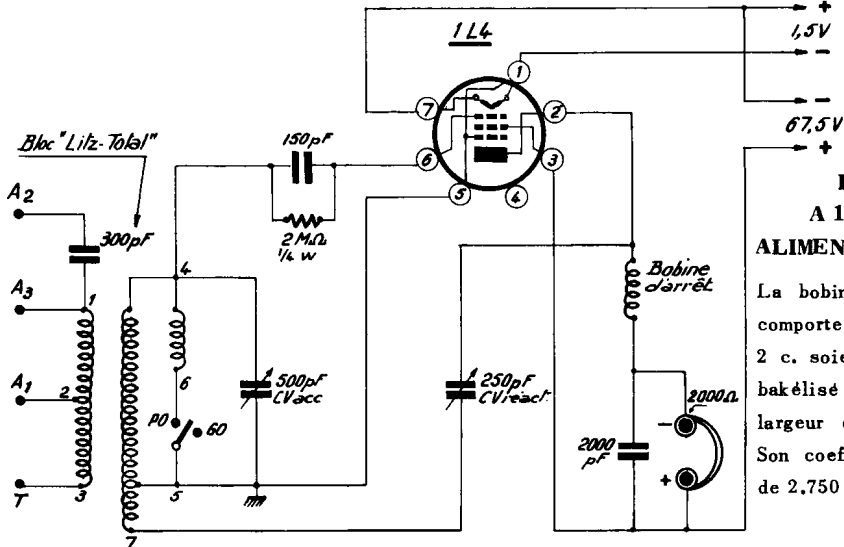
$$R_1 = \frac{90}{0,01} = 9.000 \Omega$$

$R_2 = 1,772 \Omega$ (comprenant les filaments d'autres tubes et une résistance additionnelle convenable)

$$R_3 = 28 \Omega \quad E_1 = 90 \text{ V} \quad E_2 = 90 \text{ V}$$

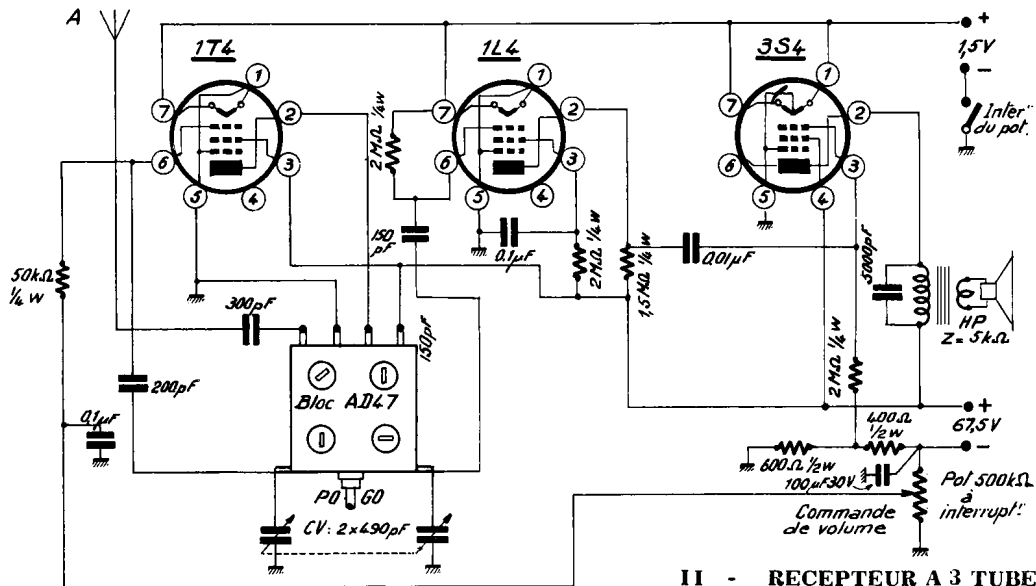
on trouve $i_3 = 0,0596 \text{ A}$

$$\text{d'ou } V_f \text{ réel} = 0,0596 \times 28 = 1,67 \text{ V}$$

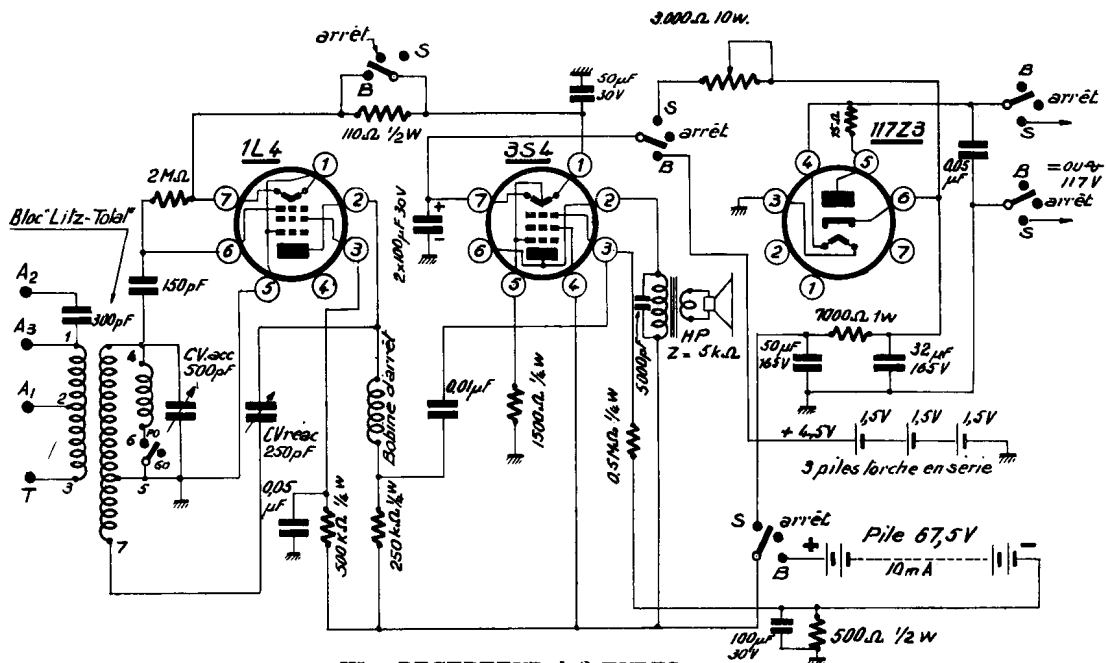


I - RECEPTEUR A 1 TUBE DETECTEUR ALIMENTATION BATTERIES.

La bobine d'arrêt, en nid d'abeille, comporte 2.400 tours de fil 10/100 2 c. soie bobines sur tube de carton bakélinisé de 10 mm de diamètre. La largeur du bobinage est de 4 mm. Son coefficient de self-induction est de $2.750 \mu \text{ H}$.



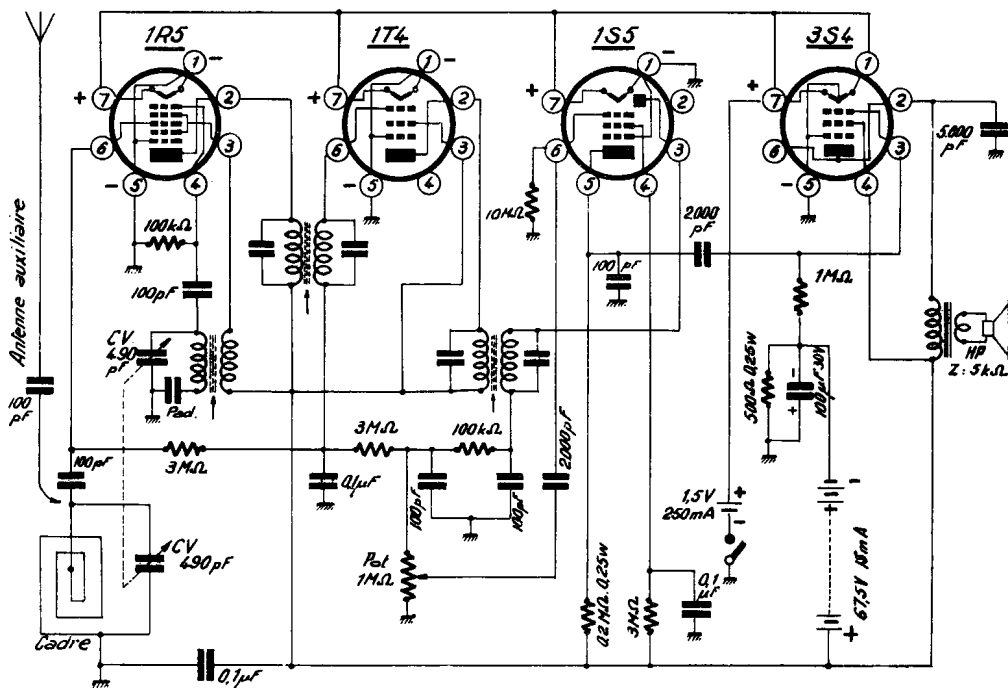
II - RECEPTEUR A 3 TUBES (AMPLIFICATEUR HF, DETECTEUR, AMPLIFICATEUR BF), ALIMENTATION BATTERIES.



III - RECEPTEUR A 3 TUBES

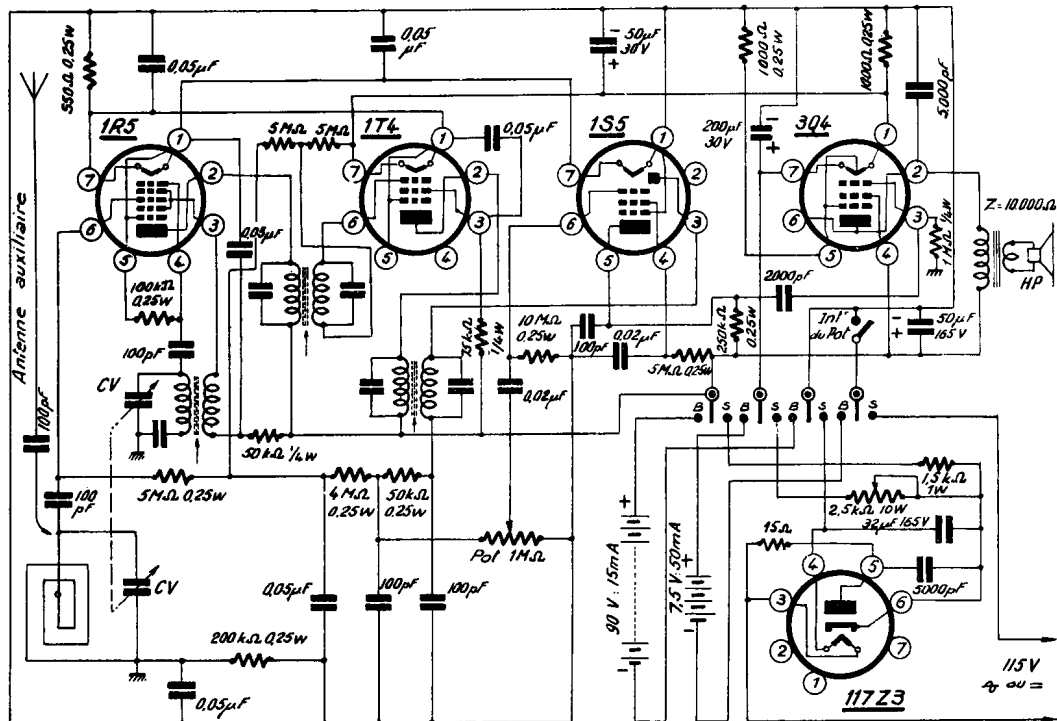
(DETECTEUR, AMPLIFICATEUR BF, VALVE) ALIMENTATION BATTERIES-SECTEUR.

La bobine d'arrêt placée dans le circuit anodique du tube détecteur est identique à celle décrite au schéma n° 1.
 La terre ne doit pas être connectée à la masse du châssis.

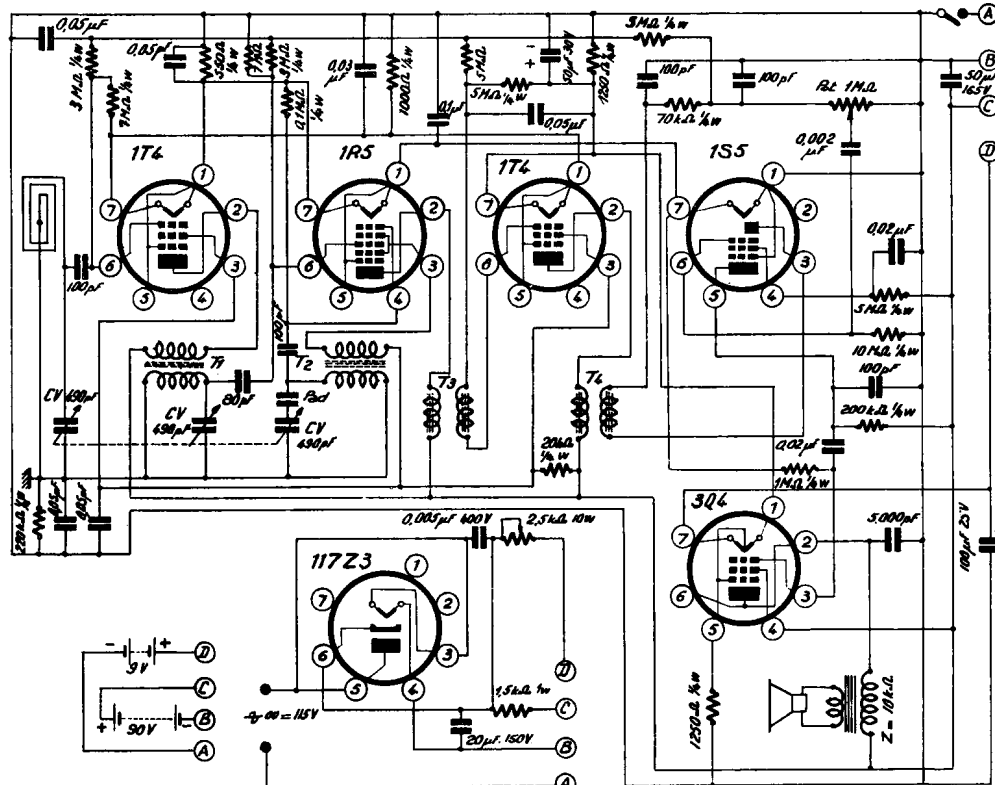


IV - RECEPTEUR SUPERHETERODYNE A 4 TUBES, ALIMENTATION BATTERIES.

Toutes les résistances sont du type 0,25 W.



V - RECEPTEUR SUPERHETERODYNE A 5 TUBES, DONT UNE VALVE, ALIMENTATION BATTERIES-SECTEUR. La terre ne doit pas être connectée à la masse du châssis.



VI - RECEPTEUR SUPERHETERODYNE A 6 TUBES, DONT UNE VALVE, ALIMENTATION BATTERIES-SECTEUR. La terre ne doit pas être connectée à la masse du châssis.



LES PILES

Le bon fonctionnement d'un poste batterie est évidemment lié à l'état des piles qui l'équipent. Il y a donc intérêt à en choisir les modèles avec le plus grand soin, et peut-être à instruire le Public de la manière dont il aura le meilleur rendement de son appareil par la surveillance et le changement régulier des piles.

Les Constructeurs ont mis sur le Marché des modèles très divers, afin de répondre aux besoins des différentes variétés de récepteurs, qui se distinguent soit par leurs dimensions, soit par leur type de schéma. Les indications qui vont suivre ont été établies d'après des documents communiqués par trois d'entre eux :

La Compagnie Industrielle des Piles Electriques -(C.I.P.E.L.) 94, rue Lafitte - NEUILLY (Seine)
La Pile LECLANCHE - CHASSENEUIL (Vienne)
Les Piles WONDER - 77, rue des Rosiers - St-OUEN (Seine)

Elles ne prétendent ni donner la gamme complète des types de piles mis à la disposition des Fabricants de Postes, ni traiter à fond du problème délicat de la durée des piles. Elles visent à donner un aperçu de ces questions, qui sont du reste en constante évolution.

A - CHOIX DU TYPE DE PILE

On demande aux piles deux conditions contradictoires : tenir peu de place, avoir la plus longue durée de vie possible.

Or, les piles sont toutes constituées d'éléments de base de 1,5 Volt, de forme cylindrique ou de forme plate, dont la tension se maintiendra d'autant plus longtemps que le travail demandé sera moindre. Ces éléments se mettent à volonté en série et en parallèle, ce qui conduit, pour diminuer l'effort de chacun, à multiplier le nombre, donc à augmenter l'encombrement total et le poids. Des solutions seront donc différentes selon qu'on désire réaliser un poste portatif très léger (petites piles), un poste de salon pour campagnes non électrifiées (piles de forte capacité), ou entre ces deux cas extrêmes, un poste dit "portable"

Chaque récepteur comprend : une alimentation basse tension, une alimentation haute tension. En basse tension, le procédé le plus simple consiste à alimenter les filaments en parallèle sur des éléments de 1,5 Volt, en général éléments cylindriques dont le nombre dépendra de la place réservée à cet usage. Le débit demandé à chaque pile dépend du nombre utilisé, le débit global étant de 250 à 300 mA.

L'autre procédé, sur lequel on s'est plus longuement étendu dans cette brochure, consiste à mettre les filaments en série sur une alimentation de 7,5 Volts ou 9 Volts selon le nombre de tubes, cette tension étant obtenue à l'aide d'éléments de 1,5 Volt distincts, ou de piles de 4,5 Volts, ou d'une pile de 9 Volts, solutions au fond équivalentes puisque le nombre d'éléments utilisés reste le même et que le débit demandé est de 50 mA.

Une solution intermédiaire consisterait à faire deux ou trois chaînes filaments sur des piles de 3 ou 4,5 Volts.

En haute tension, le débit demandé par les tubes dépend de la valeur de tension choisie. Il est plus faible à 67,5 Volts qu'à 90 Volts. Un poste léger emploiera donc une tension de 67,5 Volts, qui demande moins d'éléments sous plus faible débit. Il existe deux gammes de piles H.T. la première utilise des éléments plats, de faible encombrement et de poids réduit : c'est la pile spécialement adaptée aux besoins des appareils portables pour lesquels elle a été développée. La deuxième gamme est faite d'éléments cylindriques : plus lourde et plus grosse, elle a l'avantage d'une plus grande durée de vie à débit égal.

PILES HAUTE TENSION

Nature des éléments	Tension Volts	Dimensions	Nombre par poste	Intensité prévue mA	Appellations		
					C.I.P.E.L.	Leclanché	Wonder
Plats	45	92 × 40 × 120	2	16	3009	1745 G	Cecil Elena
Cylindriques	45	105 × 68 × 140	2	18		3012 C	
Plats	48	92 × 46,5 × 107	2				Félix
Plats	67,5	70 × 35 × 95	1	13	4508	667 G	Opéra
Plats	90	94 × 34 × 94	1		5908	690 G	Cigal David
Cylindriques	90	211 × 127 × 71	1	18	R 110	90/10	Norma
Cylindriques	90	335 × 204 × 71	1	25	R 6020	90/20	Penta
Cylindriques	90	335 × 204 × 88	1	35	R 6030	90/30	Sexta
Plats	102	70 × 34 × 144	1	15		12102 G	
Plats	103,5	71 × 35 × 140	1				Sonor
Plats	103,5	95 × 34 × 102	1	15		12103 G	
Plats	103,5	34 × 34 × 298	1	15		338	

PILES BASSE TENSION

Tension Volts	Dimensions	Nombre probable par poste	Intensité demandée par le poste	Intensité maximum supportée par la pile	Appellations		
					C.I.P.E.L.	Leclanché	Wonder
1,5	Cylind. 33 × 61	1, 2 ou 3	250 ou 300	jusqu'à 300	G T 1	B 1	Expor Escalé
1,5	140 × 70 × 70	1	250 ou 300	jusqu'à 300		8120 C	Ector
4,5	62 × 22 × 68	2	50	jusqu'à 300	N 3	P L 20	Batri
4,5	100 × 35 × 75	2	50	jusqu'à 300	M L 3	B G 65	Borna
						M 65	Menar
9	101 × 70 × 105	1	50	jusqu'à 300		624 C	Octav

B - CARACTERISTIQUES DE DECHARGE

Il est très délicat d'établir les courbes de décharge de piles, de façon précise, car elles dépendent d'un certain nombre de paramètres dont les principaux sont :

- Etat de conservation de la pile. Les piles évoluent en effet au cours de leur stockage, selon la durée de ce stockage et les conditions ambiantes (humidité, température, etc...). Un endroit sec et frais est recommandé pour le stockage.

- Conditions propres de décharge dans le temps : un régime continu est en effet moins favorable qu'un régime intermittent, et conduit à une durée effective de fonctionnement moins importante.



tubes électroniques MAZDA

Enfin, les courbes théoriques de décharge sont établies sur des résistances pures. Or, le poste de radio ne représente pas à proprement parler une résistance, car si le débit demandé diminue avec la tension, ce phénomène ne suit pas obligatoirement une loi linéaire, et dépend en particulier de l'état comparé des deux sources basse et haute tension à l'instant considéré.

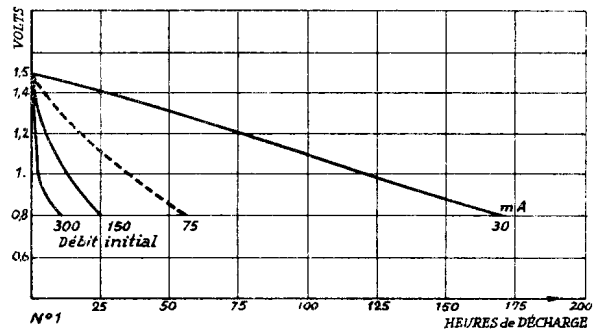
Les renseignements qui suivent sont donc donnés à titre indicatif.

Eléments cylindriques de chauffage :

● Décharge continue

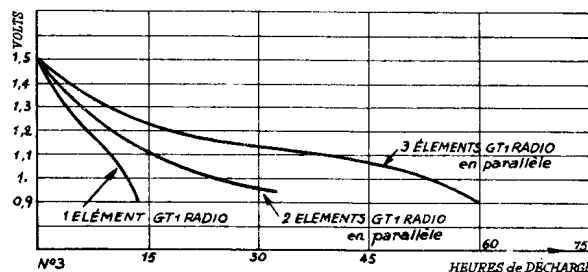
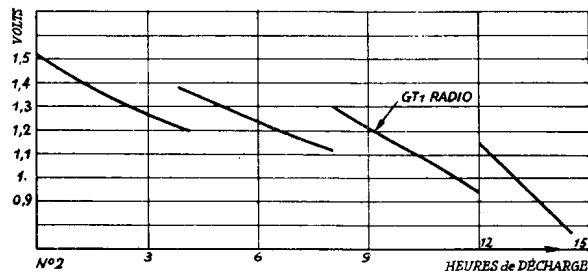
Les éléments de 1,5 Volt constituant les piles GT1, B1, ou Expor de la liste ci-dessus ont un temps de décharge selon l'intensité de départ traduite par le tableau et les nombres ci-dessous établis par les Etablissements WONDER sur ses éléments "M" de 31 x 61 mm.

Débit initial mA	Temps de décharge en heures pour une tension finale de :			
	1,2	1	0,9	0,8 Volt.
300	2 H 30'	5 H 45'	8 H	10 H
150	8 H 30'	15 H	20 H	24 H
75	27 H	37 H	47 H	57 H
30	80 H	120 H	150 H	170 H
15	380 H	540 H	600 H	750 H



● Décharge intermittente

Les courbes ci-dessous, communiquées par C.I.P.E.L. sur des éléments "GT1 Radio" ont été établies en supposant que l'utilisateur se servait de son poste environ 4 heures par jour, le poste étant laissé ensuite au repos jusqu'au lendemain.



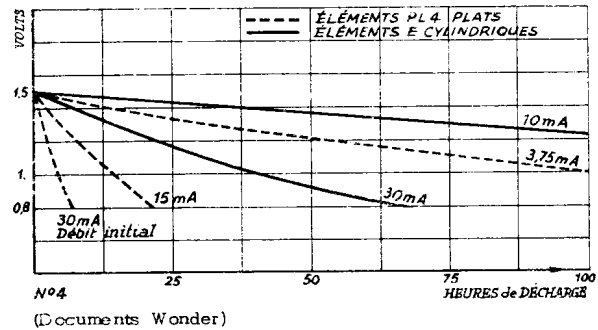
La courbe N°2 représente l'allure de la décharge d'un élément "GT1 Radio" pour un débit initial de 250 mA correspondant à la consommation normale d'un poste (filaments des tubes en parallèle). L'enveloppe de ces courbes, tracée en réunissant les points de tension en fin de décharge, donne la courbe réelle d'utilisation de la pile. Elle est représentée en 3. On a tracé également les courbes de tensions en fin de décharge pour 2 et 3 éléments en parallèle, correspondant pour chaque élément à des débits initiaux de 125 ou 67,5 mA. La tension reste supérieure à 1 Volt pendant 11 heures avec un élément, 24 heures avec 2 éléments, 55 heures avec 3 éléments.

Eléments plats pour haute tension :

Les mêmes renseignements sur éléments plats de 1,5 Volt, dont l'empilage constitue les piles haute tension de faible encombrement, et sur éléments cylindriques de piles de plus grandes dimensions, conduisent aux résultats suivants ;

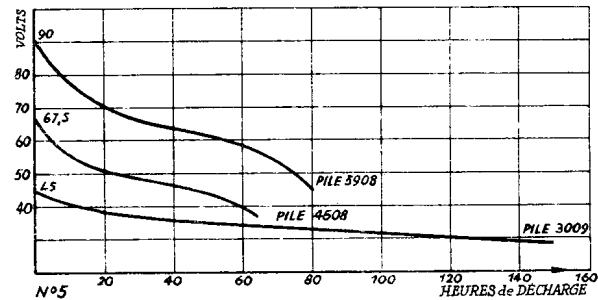
● Décharge continue

Types des éléments	Débit initial mA	Temps de décharge en heures pour une tension finale de :			
		1,2	1	0,9	0,8 Volt
Plats "PL4"	30	2 H 30'	5 H 30'	6 H 30'	7 H
	15	8 H 30'	15 H	17 H	20 H
	3,75	65 H	90 H	100 H	120 H
Cylindr. "E" de 19,6 x 61	30	24 H	37 H	49 H	65 H
	10	110 H	150 H	180 H	230 H



● Décharge intermittente (4 heures par jour)

Les courbes N° 5 ont été établies par les Etablissements C.I.P.E.L. sur différents types de piles constitués d'éléments plats. Ces courbes sont obtenues comme les courbes N° 3, en joignant les points de tension de fin de décharge après 4 heures de fonctionnement journalier.



C - LIMITE D'UTILISATION DES PILES

L'usure des piles se traduit par une baisse de sensibilité et de puissance, et enfin par l'arrêt total du récepteur.

Basse tension : Les tubes sont conçus pour fonctionner sous une tension nominale de 1,4 Volt. On s'assure cependant que la baisse d'amplification n'est pas notable lorsque la tension descend à 1,2 Volt, et même dans certains cas à 1,1 Volt. On vérifie également que pour un oscillateur correctement calculé, la cessation d'oscillation du tube changeur ne se produise que pour une tension inférieure au volt. Il est cependant évident que les conditions d'oscillation ne sont pas identiques tout au long des trois gammes P.O., G.O., O.C., et l'on observera un décrochement plus rapide en extrémité de gamme O.C. qu'en gamme Petites Ondes. Enfin, les mesures faites sont valables pour des tubes neufs

Haute tension : La baisse de haute tension se traduit progressivement par perte de puissance et de sensibilité. Une baisse de tension de 90 Volts à 45 Volts n'entraîne pas l'arrêt du poste.

RECOMMANDATIONS : Il est surtout important de contrôler l'état des piles basse tension, le fonctionnement à température de filaments trop basse étant préjudiciable à l'émission cathodique. En particulier, il faut éviter d'utiliser des piles haute tension neuves avec des piles basse tension usagées, en raison de l'augmentation d'appel de courant qui en résulte pour les filaments insuffisamment chauffés.

Il est recommandé de placer les piles dans un endroit du châssis où la température n'est pas élevée en cours de fonctionnement sur secteur en particulier.

LAMPE MAZDA

COMPAGNIE DES LAMPES

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 1.026.000.000 DE FR.
DÉPARTEMENT TUBES ÉLECTRONIQUES
29, RUE DE LISBONNE - PARIS (VIII^e)
TÉL. : LABORDE 72-60 à 68
ADR.TEL. MAZDALAMP-PARIS - R.C.SEINE 54B5088

PARIS

Agence Paris-Banlieue : 33, Avenue de la République-XI^e - OBE. : 41-02 (8 lignes groupées)

Magasins : 40, Boulevard Malesherbes-VIII^e - Laborde 72-60 (9 lignes groupées)

167, Rue de Courcelles-XVII^e - Wagram 61-39

101, Rue du Faubourg Saint-Denis-X^e - Taitbout 53-43

PROVINCE

Compagnie des Lampes, Agence Régionale de l'ILE-DE-FRANCE, 30, rue de Miromesnil, Paris (8^e). Tél. : ANJ. 30-05 & ANJ. 89-99.

BORDEAUX. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale du Sud-Ouest, 125, cours d'Alsace-Lorraine. Tél. : 76-11.

Compagnie Générale d'Electricité, 220, cours de la Mame. Tél. : Aquit. 94-964 et 965.

M. Dessens, 26, rue des Remparts. Tél. : 59-75

CLERMONT-FERRAND. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale du Centre, 20, rue Blatin. Tél. : 43-10.

Compagnie Générale d'Electricité, 22, rue A.-Audollent. Tél. : 911-11.

LILLE. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale du Nord de la France, 42, rue Basse. Tél. : 562-22.

Compagnie Générale d'Electricité, 289, rue de Solférino. Tél. : 396-50 à 55.

LYON. - Compagnie Générale d'Electricité, 38, cours de la Liberté. Tél. : Mencey 05-41 à 05-43.

Pellet et Solignac, 301 rue Duquesclin. Tél. : MON 85-91.

Bureau à Dijon, 4, rue Montmartre. Tél. : 3-83.

Bureau à Grenoble, 36, rue d'Alambert. Tél. : 23-29.

M. Lassaigne, 131, rue de Chaponnay. Tél. : Mencey 41-46.

MARSEILLE. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale du Sud-Est, 148, rue Paradis. Tél. : Dragon 76-21 et 16-43.

Compagnie Générale d'Electricité, 65, avenue du Prado. Tél. : Prado 38-60 à 63.

Bureau à Avignon, 4, rue Louis-Pasteur. Tél. : 19-48.

Bureau à Montpellier, 25, faubourg de Nîmes. Tél. : 43-67.

M. Levi, 3, rue Saint-Jacques. Tél. : Dragon 06-78.

NANCY. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale de l'Est, 53, avenue Foch. Tél. : 39-04

Compagnie Générale d'Electricité, 78, rue Raymond-Poincaré. Tél. : 32-13 à 15.

Bureau à Metz 3, avenue Serpenoise. Tél. : 24-98.

NANTES. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale de l'Ouest, 8, rue Harrouys. Tél. : 322-34.

Compagnie Générale d'Electricité, 4, rue Linné. Tél. : 139-37.

Bureau à Rennes, 57, rue Duhamel. Tél. : 32-92 et 32-93.

Bureau à Tours, 23, rue Blaise-Pascal. Tél. : 36-05 et 36-06.

NICE. - Compagnie des Lampes, 22 rue Marceau. Tél. : 883-03.

Compagnie Générale d'Electricité, 31, avenue Auber. Tél. : 819-32 et 33.

ROUEN. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale de Normandie, 48 et 50, rue du Renard. Tél. : RI. 99-40.

SAINT-ETIENNE. - M. Berger, 13, rue Blanqui. Tél. : 52-80

Compagnie Générale d'Electricité, 25, rue Charles-de-Gaulle. Tél. : E 2 28-35 et E 4 05-14.

STRASBOURG. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale d'Alsace, 8, rue Finkmatt. Tél. : 529-51 et 529-52.

Compagnie Générale d'Electricité, 13, rue Déserte. Tél. : 206-43 et 44.

TOULOUSE. - Compagnie des Lampes, Agence Régionale du Sud, 2, rue Delacroix. Tél. : CA. 37-27 et CA. 70-22.

Compagnie Générale d'Electricité, 14, rue Bayard. Tél. : MA. 49-45, MA. 49-46 et MA. 49-95.

Bureau à Limoges, 17, rue de Chateauroux. Tél. : 58-77.

UNION FRANÇAISE

ALGERIE.

Alger : Société Alsthom, 1, rue Denfert-Rochereau. Tél. : 300-56, 300-57.

Compagnie Générale d'Electricité, 41, rue Michelet. Tél. : 300-60.

Oran : Société Alsthom, 17, avenue Emile-Loubet. Tél. : 249-91 et 92.

Compagnie Générale d'Electricité, 21, rue de la Vieille-Mosquée. Tél. : 212-15 et 210-94.

TUNISIE.

Tunis : Ets V. Constantin et Cie, 15-17, rue Es-Sadikia. Tél. : 04-73.

Compagnie Générale d'Electricité, 8, impasse de Salonique. Tél. : 27-16 - 58-74 et 58-75.

Ets S.Dana, 20, rue de Colmar. Tél. : 15-64 et 53-88.

MAROC.

Casablanca : Compagnie d'Eclairage et de Force au Maroc, 42, boulevard Emile-Zola. Tél. : 407-64 et 65.

Compagnie Générale d'Electricité Maroc, 52, boulevard de la Résistance-Française. Tél. : 243-19 et 284-94.

M. Rousseil, 4, rue d'Avignon. Tél. : 202-43.

A.O.F. - Anciens Etablissements Ch. Peyrissac et Cie, Siège : 42, allées d'Orléans, Bordeaux. Tél. : 63-11.

Comptoirs à Bamako (Soudan), Bobo-Dioulasso (Haute-Volta), Abidjan (Cote d'Ivoire), Conakry (Guinée), Dakar (Sénégal), Kayes (Soudan), Saint-Louis, Kaolack et Thies (Sénégal).

A.E.F. ET CAMEROUN.

Comptoirs à Douala (Cameroun); Libreville (Gabon); Port-Gentil (Gabon); Pointe-Noire (Moyen-Congo).

INDOCHINE.

Saigon : Sté Anonyme Frexor, 59-65, boulevard Chamer. Tél. : 20-435.

ILE DE LA REUNION.

Saint-Denis de la Réunion : Rambaud, rue Pontonney

MADAGASCAR.

Tananarive, Bonnet et Fils avenue de la Réunion.

NOUVELLE-CALEDONIE.

Nouméa : Electric Radio-Nouméa, 39, rue de l'Alma.

MARTINIQUE.

Fort-de-France : M. Tersen. B.P. 59



UTILISATION DES TUBES BATTERIES

(CHAUFFAGE DIRECT)

RADIODIFFUSION I
TUBES BATTERIES

MAI 1955
2^{ème} EDITION

MAZDA
DÉPARTEMENT RADIO