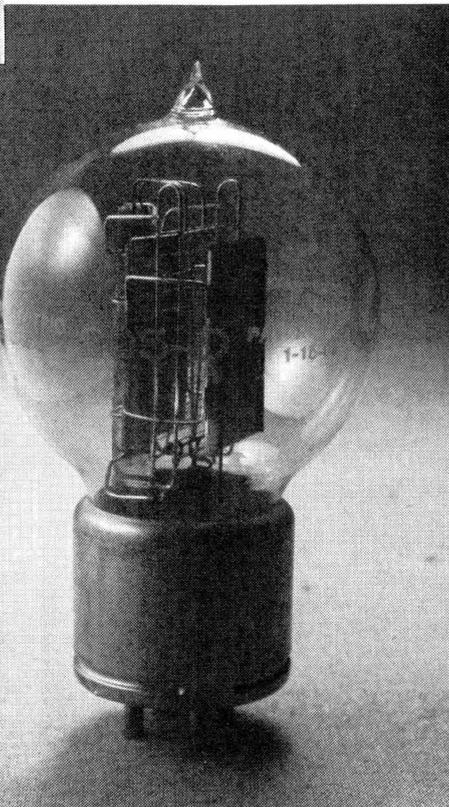


▲
Lampe TM Métal. Les usines Grammont ne suffisent pas à satisfaire la demande des armées, l'usine de la Compagnie Générale des Lampes à Ivry produisit des TM sous la marque Métal.

►
Lampe 205 D de Western Electric. Les premières lampes fabriquées aux Etats-Unis, dont la 205 est représentative, avaient une architecture compliquée qui les rendait fragiles.

▼
Lampe Telefunken. Comme les lampes américaines de l'époque, cette lampe utilise des électrodes planes mais la structure en est moins fragile. Les premières lampes, en Allemagne et aux USA, furent utilisées pour les répéteurs téléphoniques.



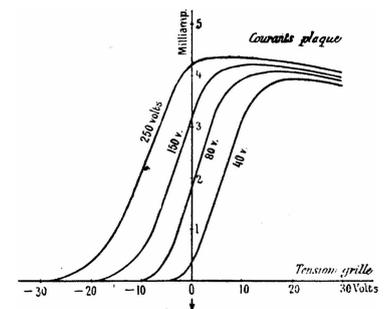
Le tube électronique

L'évolution rapide de cette nouvelle science qu'était la radio-électricité a, de par le monde, suscité un énorme besoin d'informations et provoqué la création de nombreuses revues techniques... parmi lesquelles Toute la Radio.

Dès les origines (1895), la nécessité de trouver des détecteurs sensibles et stables, comme celle d'amplifier les faibles signaux recueillis par les antennes des récepteurs, suscite des recherches dans toutes les sociétés impliquées dans la TSF.

C'est l'Anglais John Ambrose Fleming, conseiller de la Marconi Wireless Telegraph Company Ltd, qui en 1904 eut l'idée d'utiliser, pour détecter la haute fréquence, des lampes qu'il avait construites près de 10 ans plus tôt lorsqu'il étudiait l'effet Edison (redressement).

L'étape suivante devait être franchie par l'américain Lee de Forest en 1906 qui ajouta d'abord une batterie anodique à la valve de Fleming dont il modifia la structure, et qu'il baptisa Audion. Après une tentative pour contrôler le courant anodique au moyen d'un champ électro-statique d'abord, puis au moyen d'un champ magnétique fourni par un enroulement extérieur à l'ampoule, il utilisa une troisième électrode symétrique dans la plaque comme dispositif de commande (en 1907). Enfin en 1908, il eut l'idée de placer cette électrode de commande entre filament et

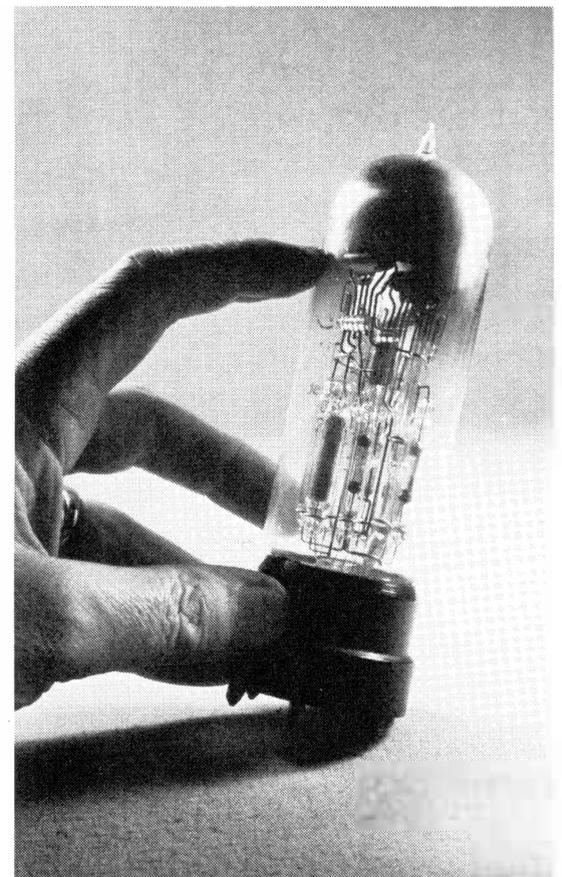


Courbes caractéristiques de la TM.

Sous ce titre, un rappel des principales étapes de l'histoire de la lampe radio, limité aux lampes classiques de réception qui ont conditionné le développement de l'industrie radioélectrique de volume jusqu'aux années 1950.

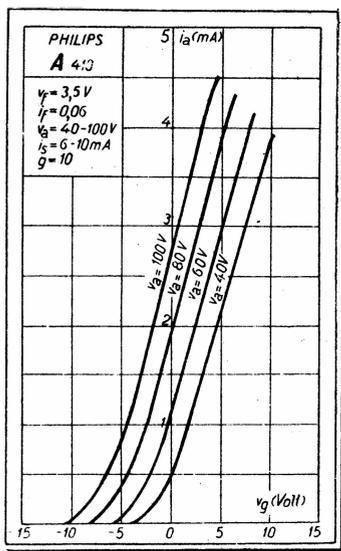
C'est, en effet, grâce à ce que nous appelons les lampes ou les « loupottes », nommées valves outre-Manche ou tubes en Allemagne et aussi aux USA, que la TSF (Télégraphie, puis Téléphonie sans fil) a pu se répandre dans le grand public.

Il n'est pas certain, cependant, que sans la découverte de l'effet Edison, l'avènement des semi-conducteurs n'aurait pas eu lieu plus tôt.



Cette triple triode réalisée par le Docteur Loewe contenait également résistances d'alimentation et condensateur de liaison. Pour éviter le dégazage de ceux-ci, chacun d'eux était scellé dans une ampoule de verre.

C'était la naissance d'une industrie à laquelle la radiodiffusion devait, à partir de 1923, donner tout son essor.



Courbes caractéristiques de la A410 Philips.

plaque. La lampe triode était née, qui allait contribuer considérablement au développement de la TSF. Les caractéristiques de ces lampes, comme leur durée de vie, étaient alors très irrégulières.

On ne savait pas à l'époque faire un vide poussé de l'ampoule, on connaissait mal les techniques de scellement nécessaires au passage des connexions des électrodes dans le verre, et pas davantage les méthodes pour éliminer les gaz occlus dans les matériaux utilisés.

Le principal usage de la TSF était alors la liaison entre les bateaux et la terre et de compléter ou de remplacer les lignes télégraphiques.

Les besoins importants en moyens de communication des armées en 1914 donnèrent à la France le moyen de combler le retard qu'elle avait pris.

Sous l'impulsion du capitaine Ferrié, responsable des transmissions militaires, une équipe

constituée autour des éminents physiciens Max Abraham, Marcel Brillouin, L. Bloch, M. Jouhaust se mit à étudier, à Lyon dans la fabrique de lampes d'éclairage Grammont, une des dernières lampes Audion providentiellement tombée entre les mains de Ferrié quelques jours après la déclaration de guerre.

Après quelques tentatives infructueuses, grâce entre autre à une nouvelle disposition horizontale des électrodes et à l'utilisation de la grille pour chauffer celles-ci et faciliter ainsi leur dégazage, la production de la lampe qui fut connue sous l'appellation de TM était au point.

Plus de 100 000 exemplaires furent fabriqués à partir de 1916 pendant la durée des hostilités, et la production atteignait 1 000 lampes par jour à l'armistice.

Tubes Electroniques

POUR TÉLÉGRAPHIE ET
SANS FIL

TÉLÉPHONIE
AVEC FIL

Nos principaux modèles
les plus courants

TYPE TM pour réception
" TMB pour émission
" E4 pour émission

MODÈLES ADOPTÉS PAR
l'Établissement Central
de la Radiotélégraphie Militaire



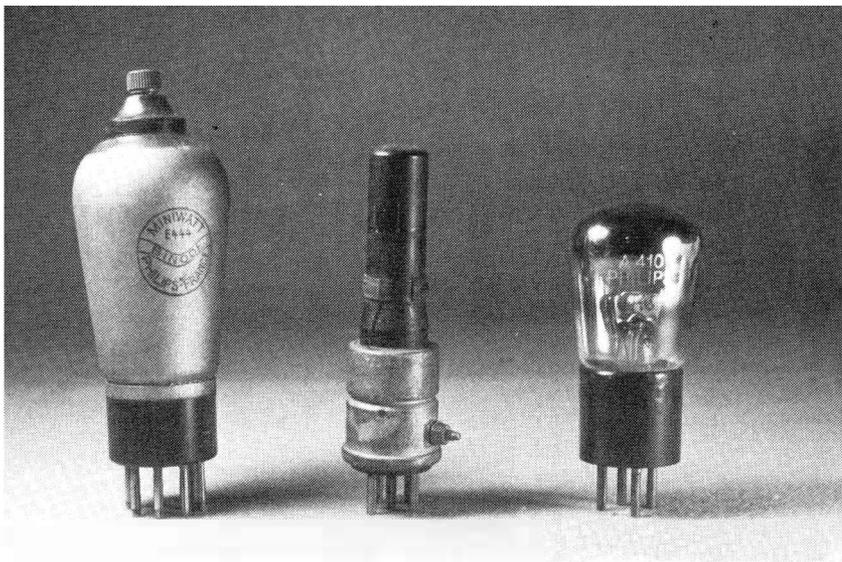
TYPES
NEURON
KENOTRON
ETC.

TYPE RÉCEPTION

MARQUE METAL

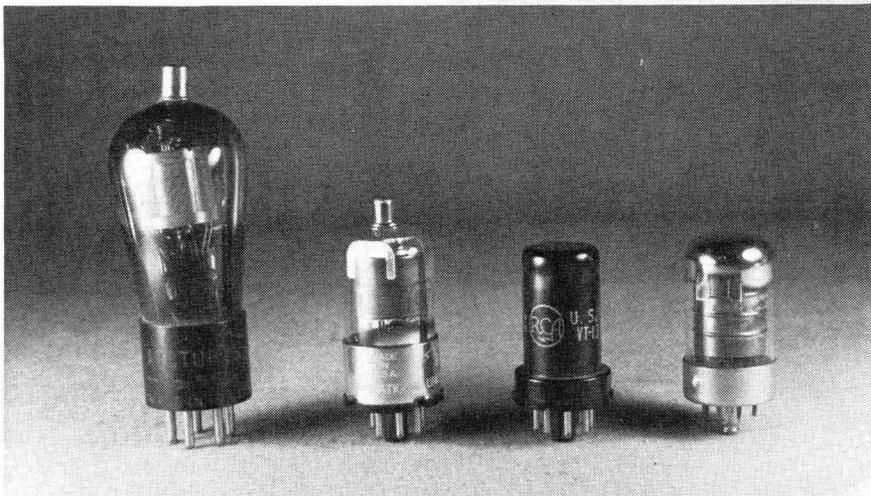
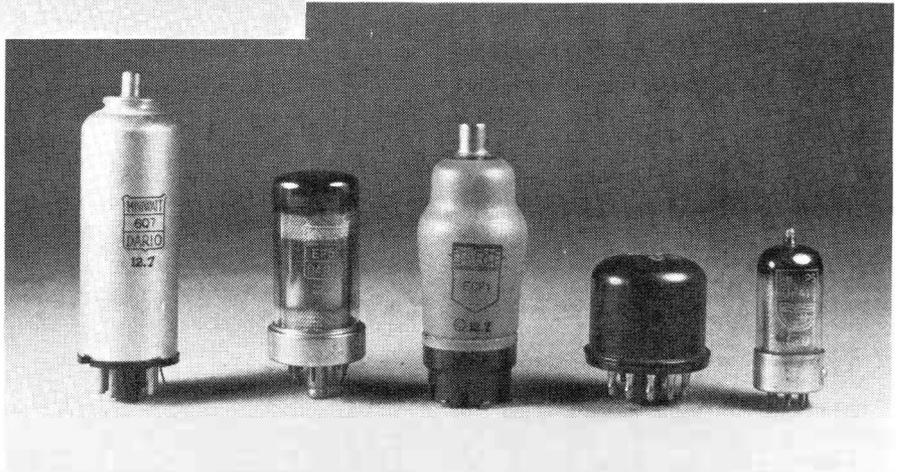
41. Rue La Boétie . Paris . 8^e

Pour finir, un point d'histoire de la littérature technique ; bien des hommes de l'art croient que le mot « tube », bien commode lorsqu'il s'agit d'éviter la répétition du vocable « lampe », et au fond mieux approprié puisqu'il n'est pas question d'éclairage, est d'introduction récente. Or notre ami J. DUSAILLY vient d'extraire des archives Mazda cette annonce, parue dans l'Illustration du 3 mars 1923 ! Qui s'en souvenait ?



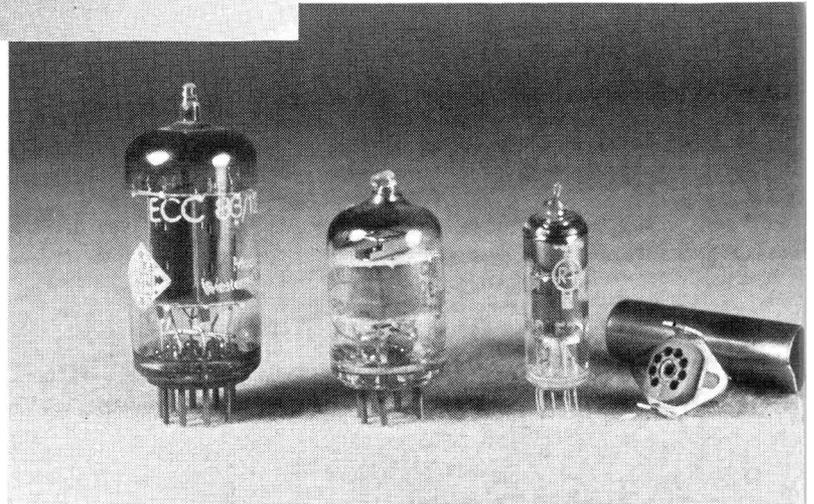
Les lampes à filaments à oxyde (A410) ne consommaient que 60 mA au lieu de 700 mA que demandait la TM pour le chauffage de leur filament. Les lampes à plusieurs électrodes chauffées en alternatif (E444) supplantèrent les lampes batterie. L'ampoule de verre est parfois remplacée par une enveloppe métallique qui, dans cette lampe anglaise, sert également d'anode !..

Lampes européennes. Les lampes métal glass (647) sont un compromis entre les lampes tout verre et les lampes tout métal fabriquées aux USA. La série Transcontinental ECF 1 connut un grand succès, ses contacts latéraux réduisaient les capacités parasites. Sortie en Hollande, la série Lokin EF 51 préfigurait les lampes Rimlock (UF4).



Lampes série américaine. La série Octal (au centre) marque un net progrès. Pour lutter contre les lampes métalliques de RCA, ses concurrents mirent au point les lampes Bouton (2^e à gauche sur le cliché) qui avaient le même encombrement, puis apparurent les lampes Locktal.

Lampes Noval miniatures et subminiatures. Développées aux USA après la guerre, ces lampes furent rapidement fabriquées en Europe.

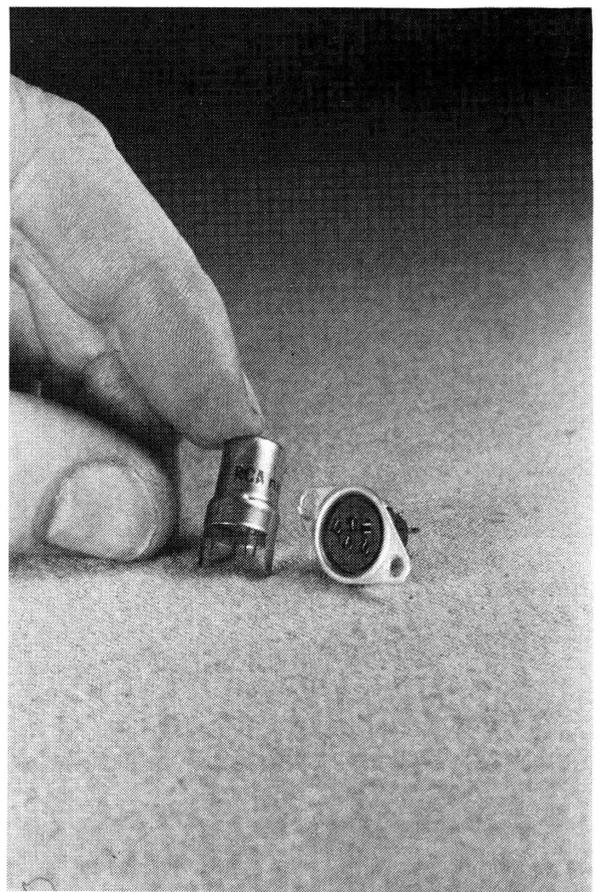


Cette première génération de lampes peu performantes, utilisées selon les schémas en usage à l'époque (détectrices à réaction + amplificateur BF et éventuellement HF), a permis la construction de nombreux récepteurs de radio-diffusion dont le manque de sensibilité était compensé par l'utilisation d'antennes de grande longueur — une trentaine de mètres était habituel — et le manque de sélectivité peu gênant car faible était le nombre des stations à recevoir.

La multiplication des émetteurs nécessitant une meilleure « syntonisation », l'usage du superhétérodyne — dont le développement avait eu lieu pendant la guerre au laboratoire de Ferrié — s'imposait mais il nécessitait jusqu'à 10 ou 12 lampes TM et... des batteries en conséquence pour le chauffage des filaments. Les fabricants de lampes, les « lampistes », partant des travaux effectués par Langmuir chez General Electric dès 1913 et par Schottky chez Siemens en 1916, cherchèrent à améliorer leurs produits.

On vit ainsi apparaître les lampes à filament de tungstène thorié, à filament à oxydes, les tétrodes, les bigrilles utilisées comme modulatrices dans les superhétérodynes, les lampes à écran etc...

L'électrification se généralisant, de nouveaux tubes à chauffage indirect, basés sur les études faites vers 1914 par Nicholson chez Western Electric, permirent de s'affranchir des batteries d'accumulateurs soumis permanentement des sansfilistes, en chauffant les lampes en alternatif. Philips qui fut en Europe le



Pour lutter contre le transistor dont les performances étaient encore très modestes, RCA propose le Nuvistor. La faible dimension des électrodes positionnées avec grande précision sur la traversée en céramique assurait à ces tubes, à la fois d'excellentes caractéristiques électriques et mécaniques.

promoteur de cette technique avait comme slogan pour ses postes « Une prise de courant et c'est tout ».

En Allemagne, les récepteurs étaient taxés au nombre de lampes, ce qui donna au docteur Læwe en 1926, l'idée de réunir en une seule ampoule toutes les lampes nécessaires à la réalisation d'un récepteur. De fait, il alla encore plus loin en y incorporant également les résistances et condensateurs de liaison nécessaires, réalisant ainsi l'ancêtre du circuit hybride. Cette idée fut reprise aux USA avec le souci de réaliser des postes économiques par Emerson Radval. Ce fut le début des lampes multifonctions.

A partir de ce moment, la sortie de chaque tube nouveau modifie les schémas des récepteurs qui gagnent en qualité ou diminuent en coût.

Les fabricants de lampes, particulièrement aux USA où certains étaient liés aux constructeurs de postes de radio, se livrèrent une guerre sans merci qui allait multiplier le nombre des types et des séries de lampes proposées aux constructeurs.

Ainsi virent le jour aux USA, après les classiques lampes de verre, les séries métalliques (1935) loktal, miniatures (1940) subminiatures développées pendant la guerre 1940-45 Noval Magnoval etc... ; en Europe les lampes à culot européen — série or, série rouge, les lampes Lockin créées par Philips, la série Harmonique de Telefunken pour ne citer que les principales.

La découverte du transistor en 1948 chez Bell arrêta net cette compétition.

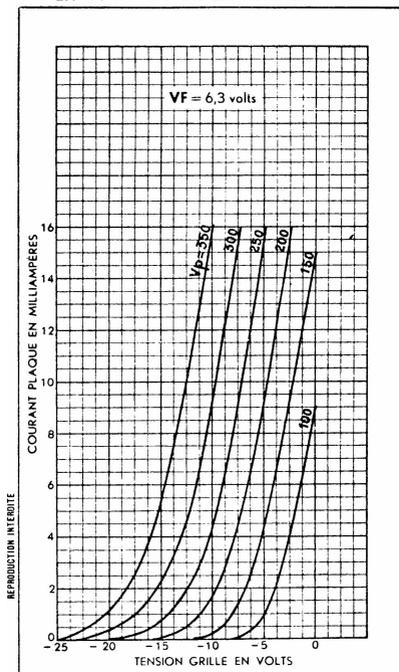
RCA mettant en œuvre les plus fines technologies de l'époque livra un combat d'arrière garde avec le lancement du Nuvistor dont les performances électriques et la robustesse lui aurait sans nul doute assuré un succès considérable s'il était arrivé plus tôt.

Le tube à vide cependant n'est pas mort, car il reste irremplaçable pour certaines applications. C'est le cas pour les émetteurs de radio-diffusion, les télécommunications par satellites et les radars qui nécessitent de fortes puissances à des fréquences élevées; c'est également le cas du cathoscope de nos téléviseurs, descendants évolués du tube construit par Ferdinand Braun en 1897, et des tubes de prise de vue des caméras TV.

E.C.

MAZDA 6C5

COURBES DU COURANT PLAQUE
EN FONCTION DE LA TENSION GRILLE



Courbes caractéristiques de la 6C5.

Pour en savoir plus

Saga of the Vacuum Tube
Gerald Fityne

La grande épopée de l'électronique
Elisabeth Antebi

La télégraphie sans fil et les ondes électriques
J. Boulanger - G. Ferrié

La lampe à trois électrodes
Pierre Louis