

# LA MISE AU POINT ET LE DÉPANNAGE DES RÉCEPTEURS DE T. S. F. à l'aide de L'OSCILLOGRAPHE CATHODIQUE

par P.-L. COURIER et R. BRAMERIE

Il est possible de se faire une idée sur une voiture automobile de plusieurs manières :

- on peut examiner, sur un catalogue, la photographie de la voiture ou lui jeter un regard furtif à travers la glace d'un magasin d'exposition;
- on peut aussi, si l'on est minutieux — et évidemment avec la permission du marchand — examiner la voiture sous tous les angles et, le cas échéant, démonter, au garage, telle ou telle partie;
- on peut enfin prendre le volant de la voiture, l'essayer en ville, sur la route, en côte, dans des lacets, au voisinage d'un obstacle, tenter l'arrêt « pile » à l'approche d'un mur ou sur une route glissante, etc...

Il semble que cette dernière méthode permette d'acquérir des renseignements plus sûrs.

En T.S.F., les anciennes et classiques méthodes de mise au point et de dépannage peuvent être en gros comparées aux deux premières méthodes d'informations indiquées ci-dessus.

La méthode qui consiste à utiliser, pour la mise au point et le dépannage, l'oscillographe cathodique ressemble à « l'essai sur la route ». Au lecteur de dire, à première lecture, ce qui semble le plus logique et le plus séduisant.

## GÉNÉRALITÉS

Considérons un poste récepteur de T. S. F. et, sur ce poste, une lampe dans son support. Nous pouvons mesurer les différents voltages appliqués sur les électrodes et les résistances et capacités entre les douilles et le châssis. En procédant ainsi, on fait subir au récepteur une épreuve *statique*, c'est la méthode *point par point*.

Si, au contraire, nous appliquons une oscillation à fréquence convenable sur la grille de la lampe et que nous mesurons les différents effets de ce signal sur la lampe elle-même, aussi bien que sur les circuits qui s'y rattachent, nous avons fait subir au récepteur une épreuve *dynamique*.

Cette épreuve dynamique, susceptible de faire gagner un temps précieux au metteur au point ou au dépanneur, est possible grâce au tube à rayons cathodiques.

L'oscillographe à rayons cathodiques permet d'apprécier d'un coup d'œil le fonctionnement de tout ou partie d'un récepteur de T. S. F. à l'inverse de la méthode statique longue et compliquée.

Considérons le circuit antifading d'un récepteur moderne. Le but de l'antifading est d'empêcher la saturation des lampes sur les émissions puissantes, afin d'éviter toute déformation dans la reproduction musicale.

Supposons que le récepteur considéré fournisse une audition déformée. Cette déformation peut être due à un mauvais fonctionnement de l'antifading, mais peut être aussi occasionnée par l'amplificateur basse-fréquence ou le haut-parleur. La méthode de dépannage point par point permettra difficilement de localiser la panne, tandis que l'analyse dynamique nous fixera rapidement d'abord sur le haut-parleur puis sur le haut-parleur et l'amplificateur B. F., puis le circuit A. V. C.

A chaque essai, une figure apparaîtra sur l'écran du tube cathodique et cette figure indiquera à ceux qui savent l'interpréter le bon ou le mauvais fonctionnement de tel ou tel circuit.

On aperçoit tout de suite combien l'usage de l'oscillographe cathodique peut faire gagner du temps. Nous pensons que le lecteur sait ce qu'est un oscillographe cathodique, mais pour ceux qui l'ignoreraient, nous allons en donner un aperçu en peu de mots : un oscillographe n'est ni plus ni moins qu'un voltmètre à haute résistance dans lequel un rayon électronique remplace l'aiguille.

Ce rayon frappe le fond de l'ampoule et y laisse une trace phosphorescente momentanément visible qui correspond aux changements de tension ou de direction du courant. Le mouvement du rayon s'effectue verticalement ou horizontalement, à travers deux paires de plaques défléctrices placées sur son chemin et auxquelles les tensions à mesurer sont appliquées directement ou par l'intermédiaire d'amplificateurs.

Dans notre livre, *Le Laboratoire du Radioélectricien* (1), nous avons décrit un modèle d'oscillographe cathodique que nous utilisons journellement dans notre laboratoire pour effectuer les mesures, mises au point et dépannages que nous allons décrire (2).

Avant d'entreprendre des mesures sur un récepteur, il importe d'effectuer sur l'oscillographe, quelques réglages préliminaires :

- 1° régler la luminosité de la trace lumineuse;
- 2° régler sa netteté;
- 3° choisir la fréquence de balayage.

(1) Un volume en préparation aux Editions Chiron, 40, rue de Seine.

(2) Voir aussi la description d'oscillographes dans nos nos 151 et 157 de la *T.S.F. pour tous*, et celles de deux nouveaux oscillographes dans ce numéro.



Si l'on procède aux essais d'un récepteur inconnu, le simple examen du tube cathodique permet de savoir si la partie alimentation comporte un filtre à condensateur d'entrée ou à bobine d'entrée et si la valve redresse une seule ou les deux alternances du courant alternatif.

Lors du dépannage d'un appareil dont l'alimentation est montée selon la figure 8, si l'on relève une courbe dans le genre de celle représentée fig. 11, cela indique qu'une moitié de la valve ne fonctionne pas. Il est facile de déterminer laquelle, en débranchant l'une après l'autre les plaques de la valve.

VÉRIFICATION A LA SORTIE DU FILTRE

Les deux plaques horizontales du tube cathodique seront connectées l'une à la masse du récepteur, l'autre au point C de la fig. 8. Les fig. 13 et 14 montrent les courbes qui apparaissent sur l'écran dans le cas d'un redresseur bi-plaque ou d'un redresseur monoplaque. Le point important de cet essai n'est pas tant la forme de la courbe que son amplitude comparée à celle relevée lors du premier essai en B. Si la bobine de filtre est bonne ainsi que le condensateur C2, l'amplitude des oscillations en C doit être beaucoup plus petite qu'en B.

VÉRIFICATION DES AUTRES PARTIES DE L'ALIMENTATION

Les plaques horizontales seront connectées entre masse et les différentes prises effectuées sur le diviseur de tension — D, par exemple (fig. 8). Si les condensateurs de découplage remplissent bien leur fonction et si leur valeur est suffisante, l'amplitude de la courbe relevée sur l'écran du tube catho-

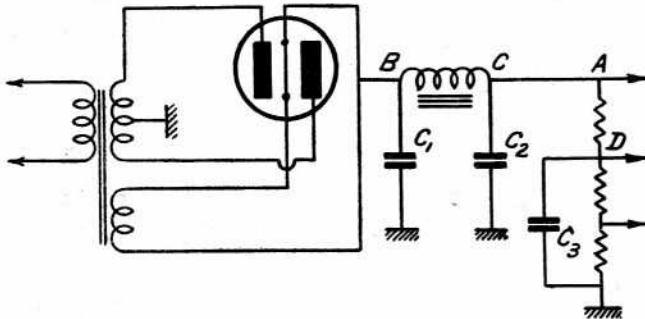


Fig. 8. — Schéma de principe de l'alimentation d'un récepteur

dique doit décroître au fur et à mesure que l'on se rapproche du moins H. T. Pratiquement, les oscillations devraient être à peine visibles, l'amplification de la tension à étudier étant poussée au maximum.

L'ALIGNEMENT DES RECEPTEURS A L'OSCILLOGRAPHHE CATHODIQUE

C'est une des plus importantes applications de l'oscillographe à rayons cathodiques.

Conjointement avec l'oscillographe, il faut utiliser un oscilateur de mesure sur lequel on coupera la modulation basse fréquence généralement incorporée à l'appareil et un wobulateur ou modulateur de fréquence chargé de faire varier la fréquence émise par l'oscillateur de quelques kilocycles de part et d'autre de la fréquence choisie. Nous rappelons à nos lecteurs que nous avons décrit également en détail, dans notre ouvrage *Le Laboratoire du Radioélectricien*, un oscil-

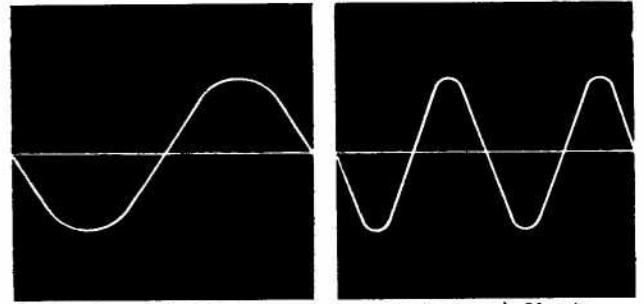


Fig. 4-5-6-7. — Images formées par une oscillation de 60 c/s avec quatre balayages différents.

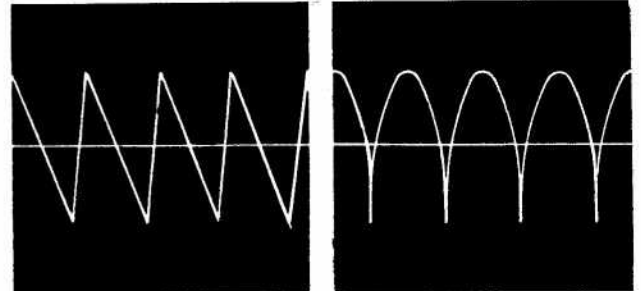


Fig. 9. — Image observée pour une alimentation correcte utilisant un condensateur en entrée de filtre (valve biplaque).  
Fig. 10. — Image observée pour une alimentation correcte utilisant une bobine en entrée de filtre (valve monoplaque).

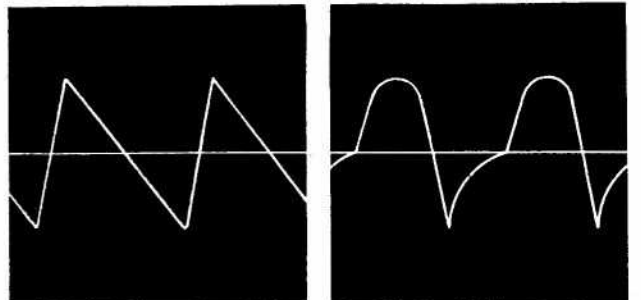


Fig. 11. — Image observée pour une alimentation correcte utilisant un condensateur en entrée de filtre (valve monoplaque).  
Fig. 12. — Image observée pour une alimentation correcte utilisant une bobine en entrée de filtre (valve monoplaque).

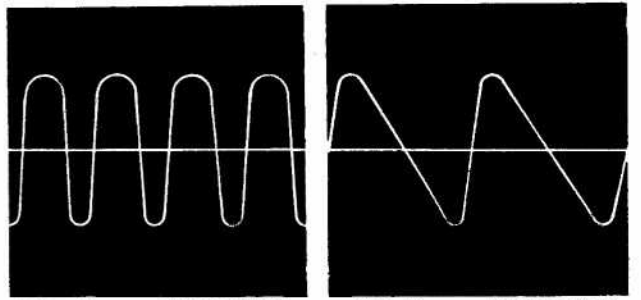


Fig. 13. — Image observée en réunissant la sortie du filtre à l'oscillographe (redressement par valve biplaque).  
Fig. 14. — Image observée en réunissant la sortie du filtre à l'oscillographe (redressement par valve monoplaque).

lographe cathodique et nous ajoutons ici qu'il est combiné avec un oscillateur de mesure et un modulateur de fréquence. Tous les réglages ayant été faits avec notre appareil, nous prions nos lecteurs de vouloir bien se reporter à l'ouvrage ci-dessus désigné pour mieux suivre nos explications.

Avant de procéder à l'alignement proprement dit du récepteur, il importe de procéder à un réglage préliminaire de l'oscillographe.

Placer le commutateur de fréquence sur la position 55-190 périodes et le réglage de synchronisation à zéro.

La fréquence de balayage doit être réglée à 120 périodes par seconde, en agissant sur le « vernier de balayage ». Il est très facile d'identifier cette fréquence en procédant de la façon suivante : appliquez une tension alternative à 60 périodes sur la borne *Tension à étudier*, puis placez l'inverseur 3 sur la position « D 3 amplifié », l'inverseur 1 sur la position « Synchronisation intérieure », mettez l'oscillographe en route, réglez l'amplitude du balayage et de la tension à étudier, puis retouchez le vernier de balayage et le réglage de syn-

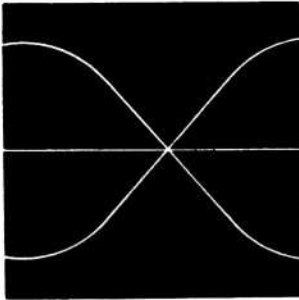


Fig. 15. — Image obtenue sur l'écran lorsque le balayage est réglé à 120 c/s et lorsque la tension d'entrée est d'une fréquence égale à 60 c/s.

chronisation, de façon à obtenir sur l'écran une courbe conforme à la fig. 15. Dès que vous aurez obtenu l'immobilité de l'image, débranchez la connexion 60 périodes aboutissant à la douille « *Tension à étudier* ».

Pour éviter toute déformation de l'image, il est, en général, nécessaire de doubler certains condensateurs et de modifier quelques circuits. Les divers cas sont prévus et illustrés par les figures 16, 17, 18, 19, 20, 21.

Le point marqué V sur chaque figure sera relié par une connexion blindée à la douille « *Tension à étudier* » de l'oscillographe, le châssis du récepteur sera relié à la douille « *masse* » sauf dans le cas où le récepteur en étude est un tous-courants et où il est indispensable d'intercaler un condensateur de 2 MF entre le châssis du poste et la douille « *masse* » de l'oscillographe, un des fils du secteur étant presque toujours relié électriquement au châssis du récepteur.

Le contrôle automatique de fréquence sera court-circuité de même que l'antifading, sans toutefois modifier la polarisation normale des lampes amplificatrices moyenne fréquence.

Si le récepteur comporte des transformateurs moyenne fréquence, à sélectivité variable, le commutateur sera placé sur la position correspondant à la sélectivité maximum.

ALIGNEMENT DES TRANSFORMATEURS MF

L'oscillographe étant réglé et toutes les précautions indiquées ci-dessus, prises, régler l'oscillateur de mesure sur la fréquence correspondant à celle sur laquelle doivent être accordés les transformateurs MF. Si le récepteur est réellement déréglé, l'oscillateur sera relié tout d'abord à la grille de la lampe MF qui précède la diode détectrice, de manière à accorder le dernier transformateur MF puis on procédera, en remontant jusqu'à la grille de commande de la lampe modulatrice. De toute façon, le réglage final sera fait en réunissant la connexion blindée de l'oscillateur à la grille de la lampe modulatrice, à travers un condensateur de 1.000 cm, la grille restant reliée à la connexion correspondante du bobinage d'accord par une résistance de 250.000 ohms. Voir fig. 22.

Les trimmers des transformateurs moyenne fréquence seront accordés de manière à faire coïncider les deux courbes

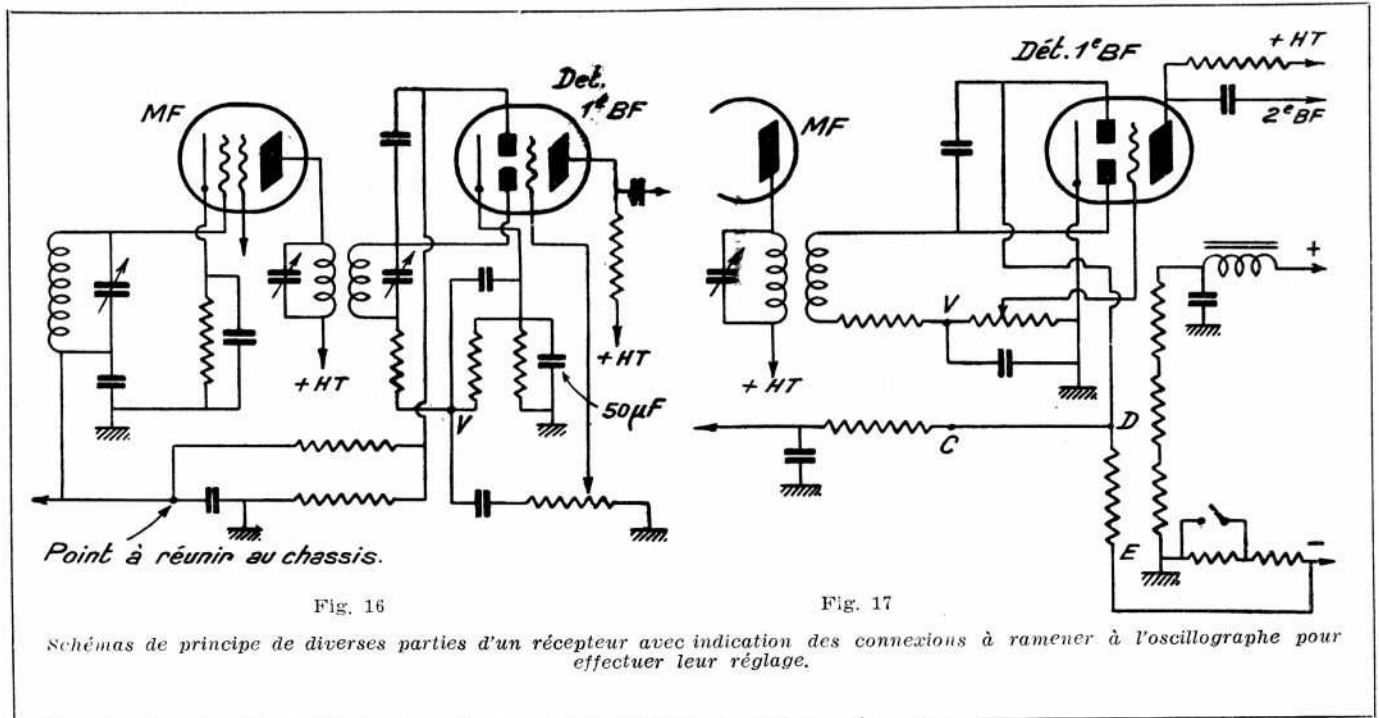


Fig. 16

Fig. 17

Schémas de principe de diverses parties d'un récepteur avec indication des connexions à ramener à l'oscillographe pour effectuer leur réglage.

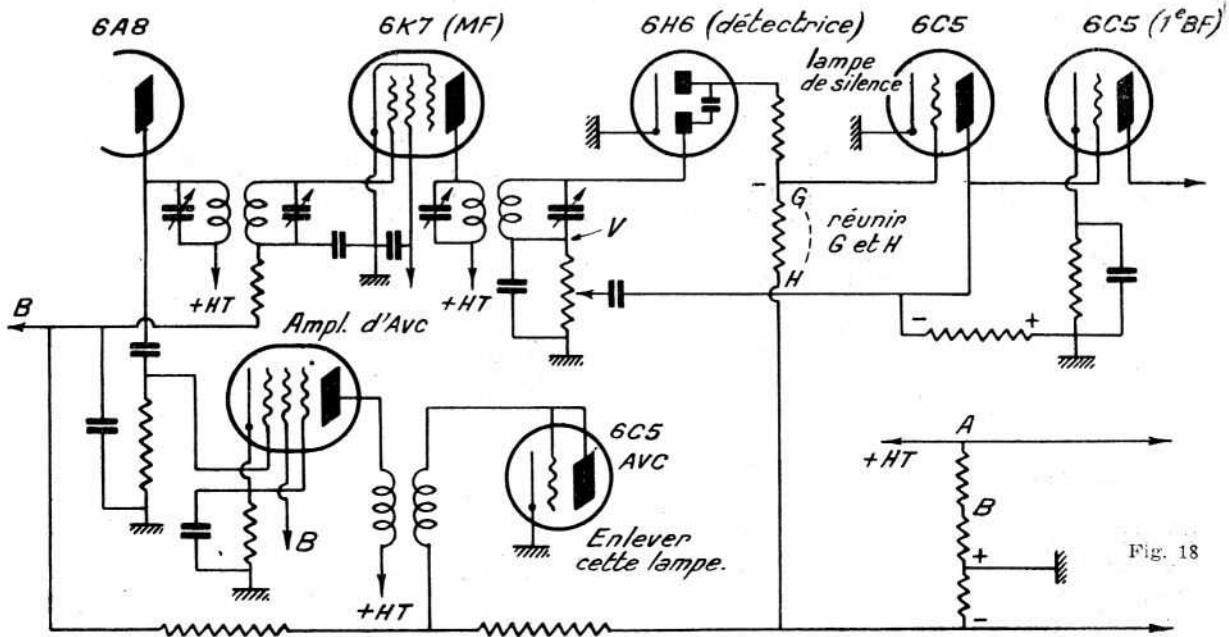


Fig. 18

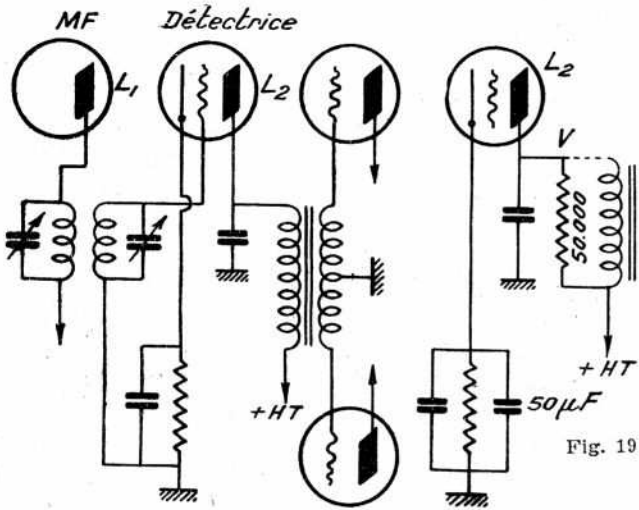


Fig. 19

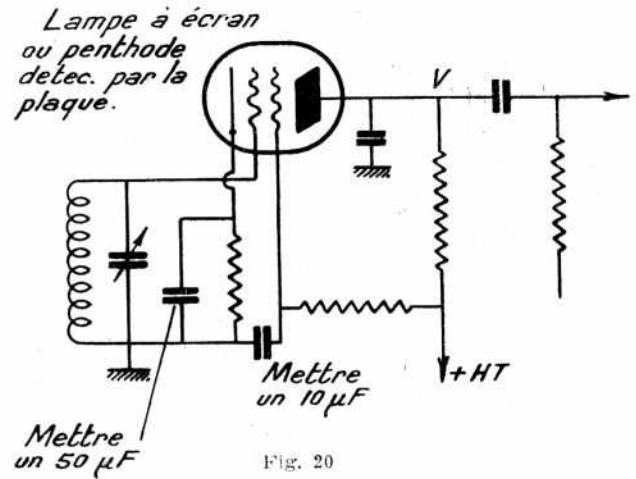


Fig. 20

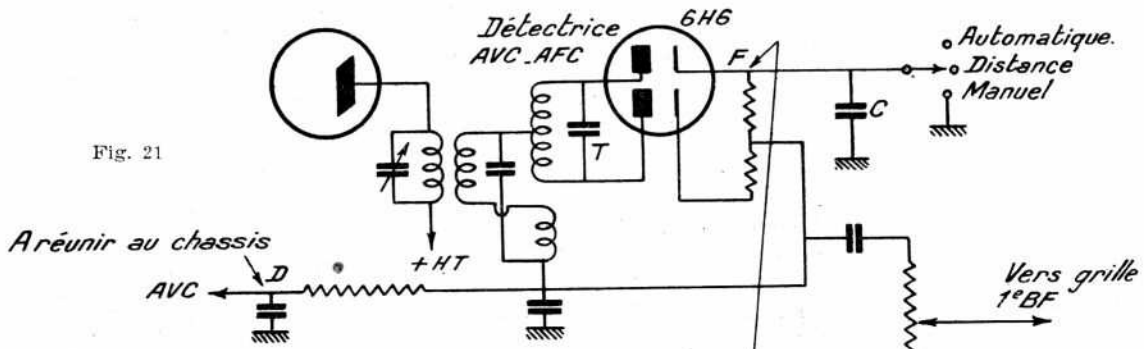


Fig. 21

Fig. 18, 19, 20, 21  
Schémas de principe de diverses parties d'un récepteur avec indication des connexions à ramener à l'oscilloscope pour effectuer leur réglage.

A réunir au chassis.

qui se dessinent sur l'écran et à obtenir une amplitude correspondant à la sélectivité recherchée.

Si les sommets des deux courbes se recouvrent mais que les bords extérieurs ne coïncident pas, cela indique que les

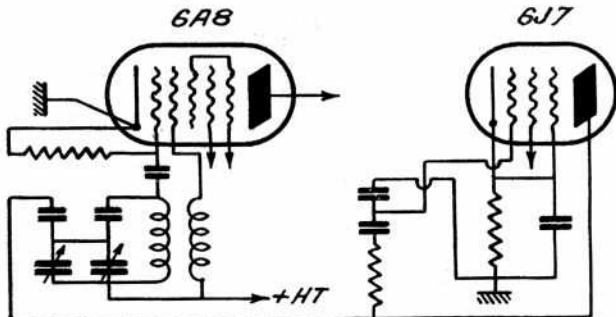


Fig. 21 bis. — Détail des circuits du système correcteur automatique de fréquence commandés par les circuits du récepteur schématisés fig. 21.

transformateurs moyenne fréquence sont bien réglés sur la fréquence exacte, mais que les courbes de sélectivité des deux transformateurs ne sont pas symétriques. Fig. 23.

Si les deux courbes paraissent semblables, tout en étant décalées, l'une par rapport à l'autre, cela veut dire que l'on a obtenu une bonne courbe de sélectivité, mais que les trans-

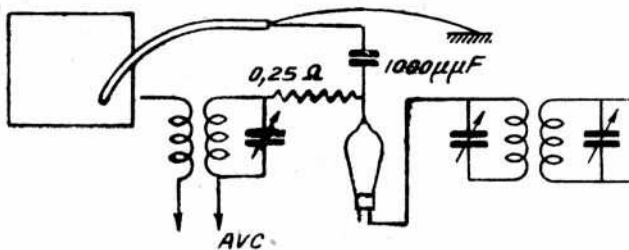


Fig. 22. — Branchement de l'oscillateur de mesure pour l'alignement des transfos M.F. d'un récepteur.

formateurs moyenne fréquence sont accordés sur une fréquence légèrement différente de celle pour laquelle ils ont été établis. Fig. 24.

Pour obtenir un réglage correct des transformateurs moyenne fréquence, il faut procéder d'abord à un réglage grossier qui se traduira, sur l'écran de l'oscillographe, par l'apparition de deux courbes de même hauteur. Fig. 24. Ce résultat obtenu, l'on retouchera les trimmers des transformateurs de façon à faire coïncider parfaitement les deux courbes, les sommets restant sur une même ligne. Sur certains récepteurs, cette opération sera relativement facile, alors que d'autres devront être abandonnés sans que les deux courbes coïncident absolument par suite de particularités inhérentes à ces types de récepteurs. Il est important, lors du réglage, d'obtenir une courbe aussi plate que possible au sommet, sans que l'amplitude soit pour cela diminuée (Fig. 25). La musicalité du récepteur y gagnera.

Durant le réglage, au fur et à mesure que la sensibilité de la partie MF augmentera, il sera bon de ramener vers zéro l'atténuateur de l'oscillateur pour éviter de surcharger les lampes, ce qui se traduirait par une déformation de la figure obtenue — sommet aplati fig. 27 — bas de courbe inclinés, fig. 26.

Si le récepteur possède des transformateurs MF à sélectivité variable, on pourra mettre maintenant le commutateur

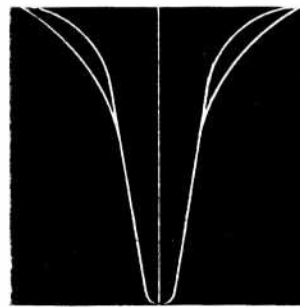


Fig. 23. — Figure obtenue pour deux transfos M.F. alignés sur leur fréquence correcte mais dont la courbe de sélectivité n'est pas symétrique.

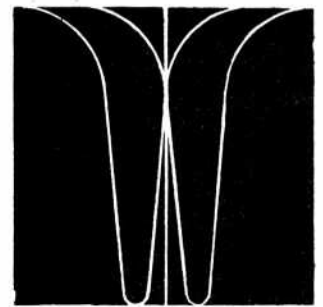


Fig. 24. — Figure obtenue lorsque l'amplification MF est accordée sur une fréquence légèrement différente de celle convenable.

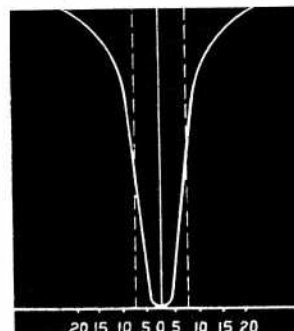


Fig. 25. — Courbe idéale que l'on doit s'efforcer d'obtenir sur l'écran du tube cathodique.

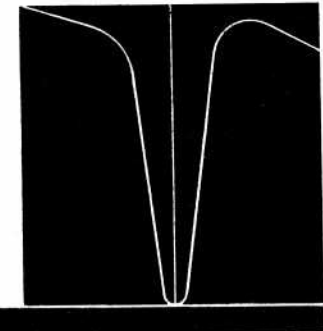


Fig. 26. — Courbe obtenue lorsque l'énergie fournie par l'oscillateur de mesure est trop grande.

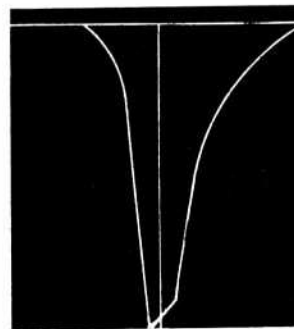


Fig. 27. — Courbe obtenue lorsque l'énergie fournie par l'oscillateur de mesure est trop grande.

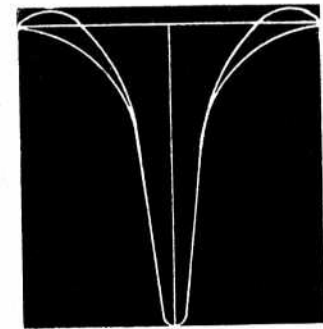


Fig. 28. — Distorsion de phase dans le circuit de sortie.

Fig. 29. — Courbe épaissie obtenue lors des réglages des transfos MF. Augmenter la capacité entre le point "V" et le châssis ou placer une bobine de choc en série avec la connexion aboutissant à la douille « tension à mesurer » de l'oscillographe.



spécial sur la position « musicale ». La courbe doit aussitôt s'élargir et être essentiellement symétrique sinon il sera possible de retoucher légèrement les trimmers tout en ramenant le commutateur de temps à autre sur la position « sélective » pour s'assurer que la courbe de sélectivité est bien conservée dans son allure primitive.

Sur les récepteurs comportant un dispositif de contrôle automatique de fréquence du type de la fig. 21 où la diode est commune à l'A. V. C. et à l'A. F. C. le trimmer placé sur le secondaire du transformateur d'attaque de la discriminatrice doit être désaccordé à seule fin d'obtenir une courbe correcte sur l'écran de l'oscillographe.

En principe, pendant le réglage des transformateurs moyenne fréquence, l'alignement des circuits de contrôle automatique de fréquence doit être complètement négligé.

#### ALIGNEMENT DES CIRCUITS DE CONTRÔLE AUTOMATIQUE DE FRÉQUENCE

Cette opération doit suivre immédiatement l'alignement des transformateurs moyenne fréquence et sans que le réglage de l'oscillateur de mesure soit modifié. La figure 21 représente la partie contrôle automatique de fréquence et antifading d'un récepteur.

Le condensateur C sera déconnecté du côté cathode de diode et la douille « Tension à mesurer » de l'oscillographe sera réunie au point marqué F. L'interrupteur d'A. F. C. s'il existe, sera bien entendu ouvert.

Les figures 32 et 33 montrent les courbes obtenues sur l'écran de l'oscillographe, la première dans le cas d'un alignement correct des circuits A. F. C., la deuxième dans le cas d'un réglage défectueux des mêmes circuits. Le trimmer T placé sur le secondaire du transformateur de la discriminatrice sera retouché jusqu'à ce que la fig. devienne semblable à la fig. 32. Ce résultat est obtenu quand le croisement des deux courbes et leurs extrémités sont placées sur une même ligne. Si les extrémités des courbes ne se confondent pas, agir sur le réglage de la lampe de glissement, de manière à augmenter la largeur du balayage haute fréquence de quelques kilocycles.

Quand le réglage sera terminé, le condensateur C sera ressoudé et la connexion de l'oscillographe aboutissant au point F, enlevée.

NOTA. — Sur certains récepteurs, la fonction discriminatrice est remplie par une diode séparée. Dans ce cas, le trimmer placé sur le primaire du transformateur d'attaque, sera accordé de façon à obtenir l'amplitude maximum des courbes de la figure 32.

#### ALIGNEMENT DES CIRCUITS COMMANDES PAR LE CONDENSATEUR VARIABLE

Les indications que nous allons donner sont valables pour toutes les gammes du récepteur, seules les fréquences à choisir pour les réglages différent. A titre d'exemple, nous allons donner toutes indications utiles pour le réglage de la gamme PO en utilisant en bas de gamme 1.500 kilocycles et en haut de gamme 600 kilocycles. Ces fréquences ont été aussi choisies comme exemple et si le constructeur du récepteur indique des fréquences de réglage légèrement différentes, ce sont ces dernières qu'il faut respecter.

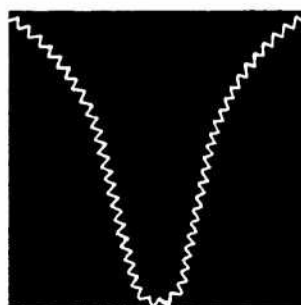


Fig. 30. — Courbe tremblée lorsque, au cours d'un réglage de sélectivité, le poste se trouve accordé sur une station locale.

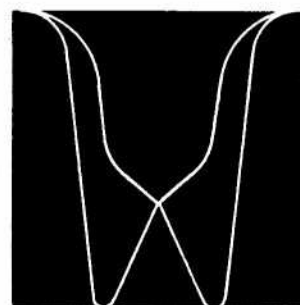


Fig. 31. — Figure provoquée par la naissance d'oscillation dans un circuit. Découpler les circuits de plaque et d'écran des lampes H.F.

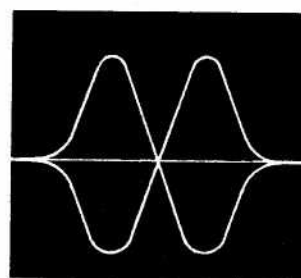


Fig. 32. — Figure obtenue pour des circuits A.F.C. parfaitement alignés.

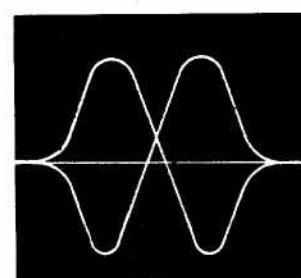


Fig. 33. — Figure dénotant un réglage défectueux des circuits A.F.C.

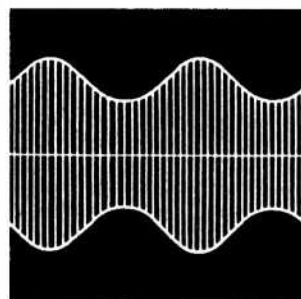


Fig. 34. — Tension H.F. fournie par un oscillateur de mesure dont la modulation 400 c/s est parfaitement sinusoïdale.

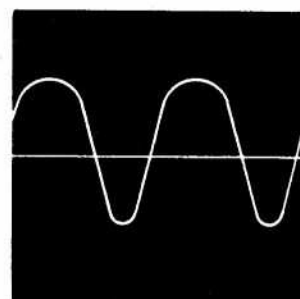


Fig. 35. — Déformation causée par un circuit antifading défectueux.

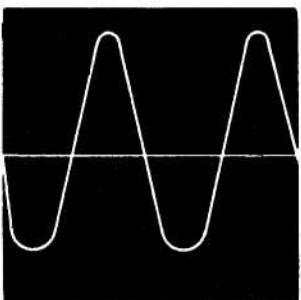


Fig. 36. — Distorsion 10 % par 2<sup>e</sup> harmonique. Noter l'asymétrie des alternances positives et négatives.

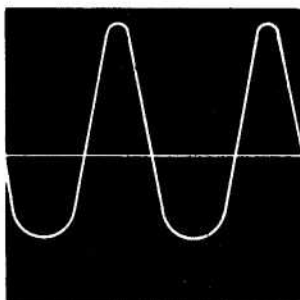


Fig. 37. — Distorsion 25 % par 2<sup>e</sup> harmonique dans un circuit de sortie à lampe unique lorsque l'impédance de charge de la lampe est trop faible.

## RÉGLAGE EN BAS DE GAMME - 1.500 KC

Selon le type du récepteur à régler, la douille « *Tension à mesurer* » de l'oscillographe sera réunie au point marqué V sur l'une des figures 16, 17, 18, 19, 20, 21.

L'oscillateur de mesure qui sera, cette fois, du type modulé à 400 p. sera accordé sur 1.500 kc. et relié à la borne « Antenne » du récepteur par l'intermédiaire d'une antenne fictive. Certains fabricants indiquent le type d'antenne fictive à utiliser pour le réglage de chaque gamme. En l'absence de tels renseignements, nous conseillons d'utiliser un simple condensateur de 200 mmF pour les gammes PO et GO et une résistance de 400 ohms pour les gammes O. C. L'un ou l'autre doit être placé entre la connexion de sortie de l'oscillateur et la borne « Antenne » du récepteur.

Le balayage sur l'oscillographe sera momentanément supprimé et l'on fera le réglage en se basant simplement sur l'amplitude du trait vertical qui se dessine sur l'écran.

Réduire la puissance fournie par l'oscillateur à une valeur aussi faible que possible. Caler l'aiguille sur le cadran, en regard de la position 200 mètres (1.500 kc.) en agissant sur le trimmer P. O. de l'oscillateur, puis retoucher les trimmers « Accord » et « HF » s'il y a lieu, de façon à obtenir l'indication maximum à l'oscillographe.

## RÉGLAGE EN HAUT DE GAMME 600 KC

Nous utiliserons maintenant l'oscillateur et le modulateur de fréquence inclus dans l'oscillographe. La mise au point préliminaire de l'oscillographe est la même que celle décrite à l'occasion du réglage des transformateurs MF. L'oscillateur de mesure sera relié par l'intermédiaire de l'antenne fictive à la Borne « Antenne » du récepteur et réglé sur 600 kilocycles. Amener l'aiguille du cadran du récepteur au voisinage de 500 mètres — 600 kc — nous verrons apparaître sur l'écran un dessin conforme à la fig. 24.

Agir alors sur le Padding PO pour faire coïncider l'aiguille du cadran avec la position 500 mètres et pour obtenir en même temps l'amplitude maximum sur l'écran. Retoucher légèrement à la fois la position du bouton de commande du C. V. et celle du Padding de manière à ce que les deux courbes se recouvrent aussi complètement que possible.

## ALIGNEMENT DU CIRCUIT REJECTEUR

Beaucoup de récepteurs possèdent en série dans le circuit d'antenne une bobine accordée par un condensateur ajustable, qui a pour but de rendre impossible la réception des émissions de télégraphie dont la longueur d'onde correspond à celle sur laquelle sont accordés les transformateurs moyenne fréquence. Le réglage de ce circuit est très simple et doit être effectué après le réglage des transformateurs moyenne fréquence et l'alignement des circuits commandés par le condensateur variable.

Le réglage se faisant sur la même fréquence que celle sur laquelle sont accordés les transformateurs MF, la marche à suivre est la même ainsi que les réglages préliminaires. L'atténuateur de l'oscillateur de mesure sera placé au maximum de puissance. Accorder le récepteur vers 550 mètres, la courbe de sélectivité apparaît sur l'écran. Reporter alors la connexion de sortie de l'oscillateur de mesure à la borne « Antenne » du récepteur au moyen de l'antenne fictive et agir sur le trimmer du réjecteur. Son action se traduira aus-

sitôt par une diminution de l'amplitude de la courbe obtenue. Le réglage du circuit sera correct quand l'amplitude de la courbe sera minimum et que l'aplatissement du sommet sera symétrique par rapport à un axe vertical coupant la courbe en deux.

## RÉGLAGE DES CIRCUITS D'ANTIFADING

Il faut utiliser un oscillateur de mesure modulé à basse fréquence mais il importe absolument que cette modulation soit parfaitement sinusoïdale. Il est donc nécessaire avant toute chose de s'assurer que la modulation BF remplit bien cette condition, et pour cela, on peut utiliser l'oscillographe lui-même.

Régler l'oscillateur modulé sur 100 kilocycles et placer l'atténuateur au maximum. Relier la sortie de l'oscillateur aux bornes d'entrée de l'oscillographe. Agir sur le commutateur de fréquence et sur le vernier de balayage de manière à obtenir une image semblable à la figure 34. Immobiliser l'image au moyen du Réglage de synchronisation.

Brancher l'oscillographe à la sortie du détecteur comme pour le réglage de la partie moyenne fréquence du récepteur. Relier l'oscillateur au récepteur au moyen d'une antenne fictive et le régler sur une fréquence quelconque de la gamme PO par exemple. La puissance fournie par l'oscillateur doit être aussi faible que possible. Contrôler soigneusement que le récepteur est bien accordé sur la fréquence émise par l'oscillateur et retoucher au besoin la position du condensateur variable, de manière à obtenir le maximum d'amplitude de la courbe qui se dessine sur l'écran. Tourner graduellement l'atténuateur de l'oscillateur vers le maximum, la courbe augmentera d'amplitude rapidement d'abord, puis moins vite dès que l'antifading entrera en action. En agissant sur le bouton « Amplitude tension à étudier », maintenir la figure dans les limites de l'écran. Si l'antifading fonctionne correctement, la courbe conservera son allure sinusoïdale pure jusqu'à la position maximum de l'atténuateur (Fig. 5). Si un condensateur de découplage de la ligne AVC présente des fuites, il en résultera une déformation de la courbe comme dans la figure 35. Le défaut peut alors être rapidement localisé en vérifiant résistances et condensateur du circuit d'antifading.

## RECHERCHE DES RONFLEMENTS

Relier la bobine mobile aux douilles d'entrée du haut-parleur et ramener le volume contrôle à zéro.

Régler la tension de balayage à 30 périodes par seconde. Cette fréquence sera obtenue quand, appliquant à la douille « Tension à étudier » une tension alternative à 60 périodes, on obtient sur l'écran une courbe conforme à la figure 5. Généralement, l'amplitude de la figure de ronflement obtenue ne doit pas dépasser 1 millimètre par ohm d'impédance de la bobine mobile. C'est un maximum à ne pas dépasser car, à partir de cette limite, le poste risque de déplaire. Les courbes de bourdonnements ou de ronflements sont très complexes, aussi nous n'en donnons pas.

Si la vérification de la partie alimentation a été sérieusement faite, il est tout à fait improbable que les ronflements proviennent d'un défaut de filtrage.

En se reportant aux courbes qui se dessinent sur l'écran, tâcher de savoir si le ronflement est à 60 ou 120 périodes. Comparer pour cela les fig. 9 et 11, 10 et 12, 13 et 14.

Déconnecter la bobine mobile et la remplacer par une ré-



sistance de même valeur, si la courbe diminue d'amplitude cela indique un défaut dans le haut-parleur, généralement la bobine anti-ronflement mal branchée. Si le haut-parleur paraît bien fonctionner, enlever la première basse-fréquence et ainsi de suite en éliminant les étages qui précèdent la lampe de sortie. Si une lampe paraît défectueuse la remplacer. En procédant ainsi, l'origine des ronflements ou bourdonnements se découvre rapidement.

RONFLEMENT DE MODULATION

A l'aide d'un oscillateur modulé à 400 périodes, attaquer l'antenne du récepteur par l'intermédiaire d'une antenne fictive. S'accorder sur une fréquence quelconque prise sur la gamme PO par exemple et observer le dessin de ronflement qui se forme sur l'écran. Si l'amplitude paraît plus grande que celle observée lors de l'essai précédent, c'est que certainement un condensateur de découplage d'un circuit plaque ou écran HF est défectueux. Vérifier également l'isolement filament cathode des lampes et si aucune connexion de chauffage ne voisine la ligne antifading.

RECHERCHE DES DÉFORMATIONS EN BASSE FRÉQUENCE

Pour procéder à la mise au point de la partie basse fréquence d'un récepteur, il est intéressant d'utiliser un oscillateur BF pouvant fournir toutes les fréquences comprises entre 0 et 10.000 périodes.

Relier les bornes d'entrée de l'oscillographe aux extrémités de la bobine mobile du haut parleur. L'oscillateur BF attaquera le volume contrôle du récepteur du côté de la résistance opposé à la masse en plaçant un condensateur de 0,5 MF en série dans la connexion.

Agir sur le volume contrôle de façon à obtenir un dessin de peu d'amplitude et l'augmenter ensuite au moyen du bouton « Amplitude tension à étudier ». Retoucher les boutons « Vernier de balayage » et « Commutateur de fréquence » de manière à obtenir 3 ou 4 périodes complètes sur l'écran. Immobiliser le dessin en agissant sur le bouton « Réglage synchronisation ».

Tourner maintenant le volume contrôle dans le sens de l'amplification maximum et agir en sens inverse sur le bouton « Amplitude tension à étudier » pour conserver une amplitude de courbe constante. Quand le volume contrôle sera au maximum, la courbe doit rester sinusoïdale. Fig. 5.

Pour identifier les déformations qui peuvent prendre naissance dans la partie BF d'un récepteur, il importe de se souvenir que la déformation provenant d'harmoniques impairs (3<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup>) donne toujours une courbe symétrique de part et d'autre de l'axe horizontal, la déformation due à des harmoniques pairs (2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup>) donne toujours une courbe dissymétrique par rapport à un axe horizontal passant par le centre de l'écran. Les figures 36, 37, 38, 39 illustrent ce que nous venons de dire.

Généralement, une déformation donnant une courbe symétrique proviendra d'un défaut de circuit par exemple, une polarisation excessive dans un push-pull.

Les figures 40, 41, 42 sont provoquées par d'autres défauts notés en légende au-dessous des figures.

Quand on découvre une déformation, la cause se trouvera en remontant étage par étage à partir de la lampe de sortie.

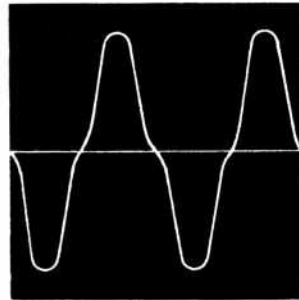


Fig. 38. — Distorsion 10 % par 3<sup>e</sup> harmonique. Noter que les alternances positives et négatives sont parfaitement symétriques.

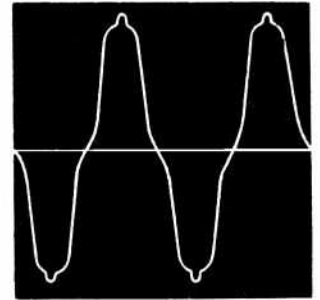


Fig. 39. — Distorsion 25 % par 3<sup>e</sup> harmonique. Cause: grille trop polarisée dans un étage push-pull.

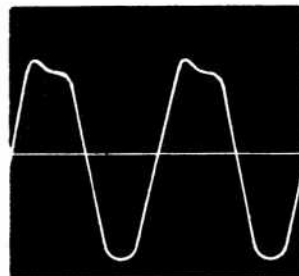


Fig. 40. — Grille surchargée. Cas d'un étage de sortie à lampe unique.

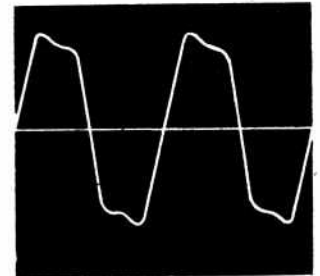


Fig. 41. — Grille surchargée dans un étage push-pull. Noter la déformation symétrique de part et d'autre de l'axe horizontal.

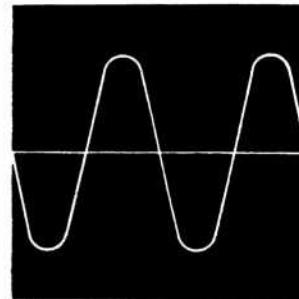


Fig. 42. — Distorsion symétrique provoquée par une impédance de charge trop faible dans un étage push-pull.

RÉGLAGE DU FILTRE ÉLIMINATEUR DE SIFFLEMENTS

Quelques récepteurs de grande marque possèdent un filtre destiné à supprimer les sifflements provoqués par deux stations voisines en longueur d'onde. Pour être efficace, ce filtre doit être accordé sur 10 kilocycles.

Placer l'entrée de l'oscillographe aux bornes de la bobine mobile du haut-parleur, supprimer le balayage horizontal et faire le réglage en se servant de la déviation verticale du spot.

Le générateur BF donnera 10.000 périodes et sera branché directement au volume contrôle.

Le trimmer du circuit filtre sera alors accordé de façon à obtenir l'amplitude minimum du déplacement du spot lumineux.

P.-L. C. et R. B.