

Après détection, on obtient un courant moyen de fréquence

$$f = f_1 - f_2$$

Si l'hétérodyne est réglé assez près de l'accord pour que $f_1 - f_2$ baisse jusqu'aux fréquences musicales, le téléphone rend un son, qui se maintient à hauteur constante pendant toute la durée du signal.

En modifiant d'une manière continue la période de l'hétérodyne, on entend d'abord un son aigu, ce son devient de plus en plus grave, disparaît lorsque l'accord exact est réalisé puis réapparaît de plus en plus aigu.

On constate qu'en employant des récepteurs hétérodynes et des signaux à ondes entretenues, on réalise avec la même puissance des portées bien supérieures à celles que donnent les transmissions amorties et les récepteurs sans hétérodyne.

Nous allons montrer que cette augmentation de sensibilité du récepteur vient de ce que l'usage d'une réception par interférences augmente considérablement le rendement du détecteur. Celui-ci au lieu de redresser seulement partiellement les oscillations reçues par l'antenne, les redresse complètement.

U_0 étant la tension aux bornes d'un détecteur i_0 le courant constant correspondant,

$$u = f \quad (1)$$

la relation entre la tension et le courant, nous avons vu qu'un accroissement de tension Δu produisait un accroissement de courant.

$$\Delta i = \Delta u f' (u_0) + \frac{\Delta u^2}{2} f'' (u_0)$$

Si Δu est une oscillation pendulaire de la forme $a \sin \omega t$, l'accroissement moyen du courant

est la valeur moyenne de $\frac{\Delta u^2}{2} f''(u_0)$. Cette

valeur moyenne lors des réceptions amorties varie avec la fréquence des étincelles.

Dans la réception hétérodyne Δu est la somme de deux oscillations pendulaires de fréquence très voisine.

$$\Delta u = \Delta u_1 + \Delta u_2$$

Δu_1 correspondant à la transmission à recevoir,
 Δu_2 à l'hétérodyne

valeur moyenne de $\frac{\Delta u_2}{2} f''(u_0) =$ valeur moyenne de $\frac{(\Delta u_1 + \Delta u_2)^2}{2} f''(u_0)$

= valeur moyenne de $\frac{\Delta u_1^2}{2} f''(u_0) +$ valeur moyenne

de $\frac{\Delta u_2^2}{2} f''(u_0) +$ valeur moyenne de $\Delta u_1 \Delta u_2 f''(u_0)$

Les deux premiers termes représentent des courants d'intensité constante, qui ne font pas vibrer la membrane du téléphone. Le terme $\Delta u_1 \Delta u_2$

$f''(u_0)$ au contraire change périodiquement de signe. L'une des oscillations retardant en effet, constamment sur l'autre, Δu_1 et Δu_2 sont tantôt du même signe tantôt de signe contraire. La fréquence de $\Delta u_1 \Delta u_2 f''(u_0)$ est $f_1 - f_2$.

Si cette fréquence est assez basse pour que le téléphone puisse la suivre il rend un son.

On voit que le terme utile qui, dans la réception des ondes amorties, était $\frac{\Delta u^2}{2} f''(u_0)$ est ici

$\Delta u_1 \Delta u_2 f''(u_0)$, l'un est proportionnel au carré

de l'amplitude des oscillations reçues, l'autre

à la première puissance. Or pour des variations très petites $\Delta u_1 \Delta u_2 f''(u_0)$ est beaucoup plus grande que $\frac{\Delta u^2}{2} f''(u_0)$

Comme dans tous les cas, où l'on a affaire à une fonction de la forme

$$y = A x^2$$

représentée par une parabole (fig. 38) et où l'on

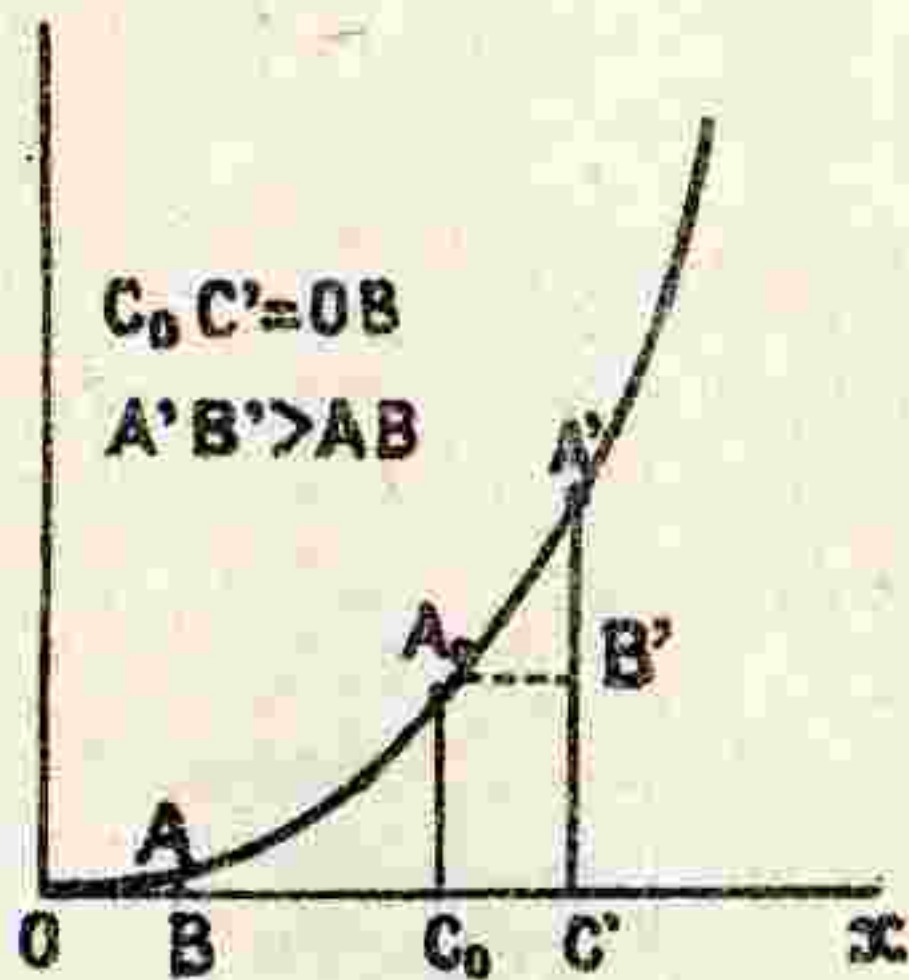


Fig. 38.

désire qu'une augmentation dx de la variable produise une grande variation de la fonction, il y a intérêt à augmenter par l'addition d'une quantité constante, la valeur initiale de la variable. On a ainsi au lieu d'un accroissement utile AB , un accroissement utile $A'B'$ beaucoup plus grand. C'est pour cette raison par exemple, qu'on polarise les noyaux d'électrodes téléphones, on ajoute ainsi à la variation d'induction produite par le courant oscillant, une induction constante.

Dans la réception hétérodyne on ajoute à l'oscillation reçue de l'antenne, une oscillation constante d'amplitude plus grande, celle de l'hétérodyne.

Si l'hétérodyne induit dans le circuit oscillant une amplitude suffisante, il est même facile de voir qu'une lampe détecteur qui utilise la courbure de la caractéristique de grille supprime complètement l'effet de l'une des deux alternances

de l'oscillation à recevoir et conserve intégralement l'autre.

Supposons que l'oscillation due à l'hétérodyne soit assez intense pour faire dépasser au point de fonctionnement sur la caractéristique de grille, le point auquel le courant de grille commence. Lors des variations d'amplitude de la tension de grille dues aux interférences, les changements d'amplitude négative seront sans effet sur le courant de grille qui est déjà nul. Les changements d'amplitude positive au contraire, feront augmenter le courant de grille à peu près proportionnellement à leur valeur.

Le rendement d'un détecteur qui est très petit dans la réception ordinaire se trouve de ce fait considérablement amélioré dans la réception hétérodyne.

D'autre part, une réception hétérodyne laisse maître de choisir la hauteur de son la plus favorable, soit celle qui étant en résonance avec la fréquence propre de la membrane donne au téléphone le plus de sensibilité, soit celle pour laquelle les parasites sont le moins gênants.

La réception hétérodyne a de plus l'avantage de permettre une sélection des transmissions dont aucune résonance ne serait capable.

Un téléphone, en effet, n'est plus sensible aux sons de fréquence supérieure à 3.000. Si donc la différence $f_1 - f_2$ est en valeur absolue supérieure à 3000 le poste n'est pas entendu. La condition d'audition,

$$f_1 - f_2 < 3000$$

peut s'écrire, en introduisant la différence relative des fréquences,

$$\frac{f_1 - f_2}{f_1} < \frac{3000}{f_1}$$

ou en remplaçant les fréquences par les longueurs d'ondes en mètres,