1) Synthèse de Réseaux Linéaires
Méthode de Dolph

Le niveau des lobes secondaires dépend de la loi d'éclairement du réseau.

Dolph a indiqué une méthode basée sur les polynômes de Tcheby-scheff, qui permet d'obtenir le maximum de gain pour un niveau de lobes secondaires imposé.

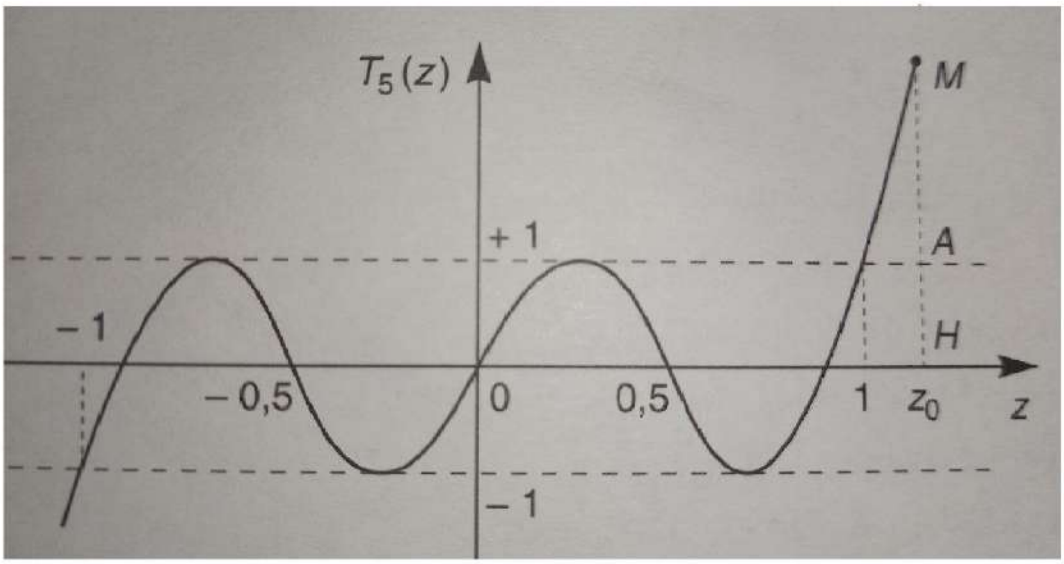
Cette méthode utilise le fait que la répartition optimale des amplitudes des sources est celle qui donne (pour expression du champ rayonné par alignement de N sources), le polynôme de Tchebyscheff de degré (N-1).

Ce polynôme présente toujours un maximum de niveau important qui correspond au maximum du lobe principal de rayonnement et une succession de maxima et de minima

2) d'amplitudes égales, qui correspondent ici aux lobes secondaires..

La figure ① représente le polynôme de Tchebyscheff de degré 5, $T_5(z)$.

Dans la méthode de Dolph, ce polynôme correspond au rayonnement de 6 sources.



Comme le montre cette figure, M correspond au maximum de rayonnement principe de la méthode de Dolph

Dans cette méthode, le calcul de la distribution d'amplitude se fait comme suit :

– Fixer le ~~rapport~~ rapport R entre l'amplitude du lobe principal et celle des lobes secondaires

3) D'après la figure 1, nous avons :

$$R = MH/AH$$

ζ est dans ce cas donné par :

$$\zeta = ch\left(\frac{1}{N-1} \operatorname{argch} R\right).$$

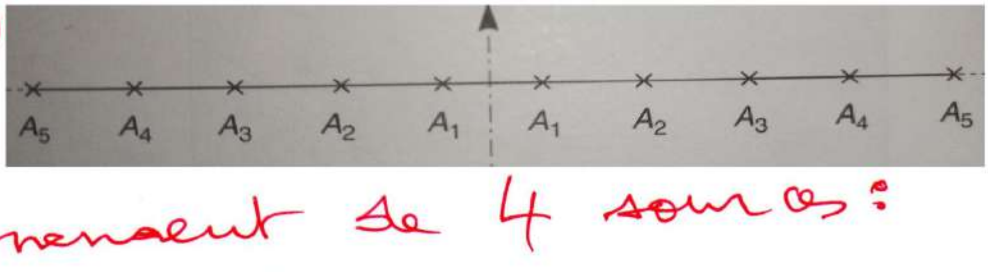
Avec : $\operatorname{argch} R = \ln\left(R + \sqrt{R^2-1}\right)$

Ce qui nous donne :

$$\zeta = \frac{1}{2}\left[\left(R+\sqrt{R^2-1}\right)^{\frac{1}{N-1}} + \left(R+\sqrt{R^2-1}\right)^{\frac{1}{1-N}}\right]$$

connaissant ζ, les amplitudes relatives des sources sont données comme suit :

1) Cas d'1 alignement à nombre de source pair et loi d'éclairement à symétrie paire :



- Alignement de 4 sources :

$A_2 = \zeta^3$

$A_1 = 3(A_2 - \zeta)$

- " " 6 "

$A_3 = \zeta^5$; $A_2 = 5(A_3 - \zeta^3)$; $A_1 = 3A_2 - 5A_3 + 5\zeta_0$

4) Alignement de 8 sources:

$$A_4 = z^7$$
$$A_3 = 7(A_4 - z^5)$$
$$A_2 = 5A_3 - 14A_4 + 14z^3.$$
$$A_1 = 5A_2 - 5A_3 + 7A_4 - 7z.$$

″ 12 ″

″

$$A_6 = z^{11}$$
$$A_5 = 11(A_6 - z^9)$$
$$A_4 = 9A_5 - 44A_6 + 44z^5$$
$$A_2 = 5A_3 - 14A_4 + 30A_5 - 55A_6 + 55z^3$$
$$A_1 = 3A_2 - 5A_3 + 7A_4 - 9A_5 + 11A_6 - 11z.$$

Pour un nombre élevé de sources l'amplitude relative en un point situé à une distance x du centre de réseau de longueur L est donnée par:

$$A(x) = \frac{2J_1\left(jv\sqrt{1-\left(\frac{2x}{L}\right)^2}\right)}{jv\sqrt{1-\left(\frac{2x}{L}\right)^2}}$$

J_1 est la fonction de Bessel d'ordre 1.

$$v = \ln\left(R + \sqrt{R^2 - 1}\right)$$

5) L'angle θ_3 entre la direction de rayonnement maximal et la direction où le champ est affaibli de 3 dB est donné par :

$$\sin\theta_3 = \frac{\lambda}{\pi d} \arccos\left[\frac{1}{3} ch\left(\frac{1}{N-1} \operatorname{arg\,ch} \frac{R}{\sqrt{2}}\right)\right]$$

Les angles θ_0 entre la direction de rayonnement maximal et les directions des zéros sont donnés par :

$$\sin\theta_0 = \frac{\lambda}{\pi d} \arccos\left[\frac{1}{3} \cos \frac{(2k-1)\pi}{2(N-1)}\right]$$

avec $k = 1, 2, 3, \ldots, N/2$

On peut calculer rapidement, avec une bonne approximation, l'ouverture à - 3 dB du lobe principal par la formule suivante :

$2\theta_3 = \frac{\alpha\lambda}{L}$

où le coefficient α est donné, en fonction du niveau R des lobes secondaires, par la figure suivante :