

L3/TC /OP

Exo3 : Ellipsoïde de Fresnel

On considère un obstacle de hauteur $h_0=150\text{m}$ au-dessus du sol à une distance $d_e=8\text{km}$ d'un émetteur situé à une altitude $h_e=800\text{m}$ et distant de $D=10\text{km}$ d'un récepteur situé à $h_r=200\text{m}$ pour une fréquence $f=100\text{Mhz}$ un champ $E_0=100\text{V/m}$.

1. Montrer que l'obstacle influe sur cette liaison radio ?
2. Déterminer l'atténuation AdB due à cet obstacle ?
3. Calculer le champ atténué E ?

Solution : (fig1)

1. il y a influence car l'obstacle pénètre l'ellipsoïde de Fresnel de dimension $do=\sqrt{\lambda} \sqrt{d_e \cdot dr/D}=69,28\text{m}$ au niveau de l'obstacle car $h_0=150\text{m} > h-do=130,72\text{m}$

2. En dessous de l'axe de l'ellipsoïde de Fresnel, l'atténuation est linéaire représentée par la droite AB d'équation $y=ax+b=(-6,4/do)x-6,4$ sachant qu'au point A ($x=0$ et $y=-6,4\text{dB}$) et au point B ($x=do$ et $y=0\text{dB}$). Donc au niveau de l'obstacle, $x=(h-h_0)=-50$ et l'atténuation en champ sera $\text{AdB}=y=-1,78\text{dB}$

3. En valeur réelle $A=10^{-1,78/20}=0,81=E/E_0$ d'où le champ atténué $E=81\text{V/m}$.

Exo4 : Courbure terrestre

Soit un émetteur situé à $h_e=400\text{m}$ et un récepteur situé à $h_r=100\text{m}$ distants $D=200\text{km}$ au-dessus de la terre réelle de rayon $R_o=6400\text{km}$.

1. Montrer qu'il n'y a pas de visibilité directe entre l'émetteur et le récepteur ?
2. Pour établir une liaison radio on utilise un relais. A quelle distance du récepteur et à quelle altitude h_R doit-on placer le relais ?

Solution : (fig2)

1. Pas de visibilité car $D > D_{\text{lim}} = \sqrt{2R_o}(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_r}) = 107,33\text{km}$

2. Limite de visibilité entre émetteur et relais : $d_e = \sqrt{2R_o}(\sqrt{h_e} + \sqrt{h_R})$ et

Limite de visibilité entre relais et récepteur : $dr = \sqrt{2R_o}(\sqrt{h_R} + \sqrt{h_r})$ avec $d_e + dr = D$

On trouve $h_R \geq 167,26\text{m}$, $d_e = 117,87\text{km}$ et $dr = 82,13\text{km}$

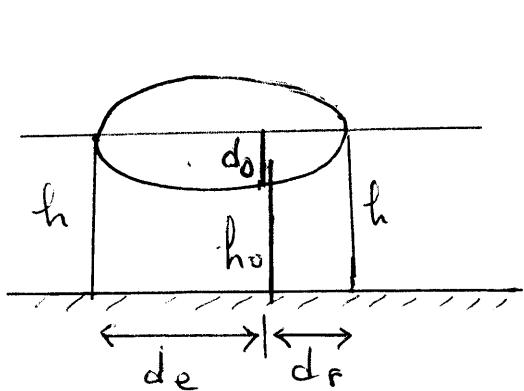


fig1

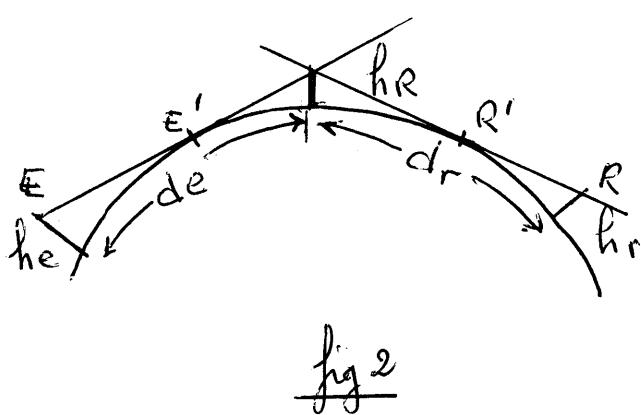


fig2