

### L3/TC /OP

#### Exo3 : Ellipsoïde de Fresnel

On considère un obstacle de hauteur  $h_o=150\text{m}$  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  $E_o=100\text{V/m}$ .

1. Montrer que l'obstacle influe sur cette liaison radio ?
2. Déterminer l'atténuation  $A_{dB}$  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

$d_o = \sqrt{\lambda} \sqrt{d_e \cdot d_r / D} = 69,28\text{m}$  au niveau de l'obstacle car  $h_o=150\text{m} > h-d_o=130,72\text{m}$

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

3. En valeur réelle  $A=10^{-1,78/20}=0,81=E/E_o$  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 :  $d_r = \sqrt{2R_o}(\sqrt{h_R} + \sqrt{h_r})$  avec  $d_e + d_r = D$

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

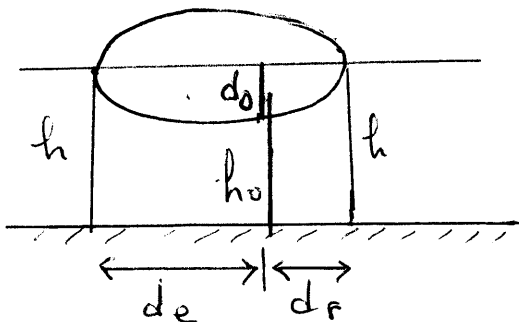


fig 1

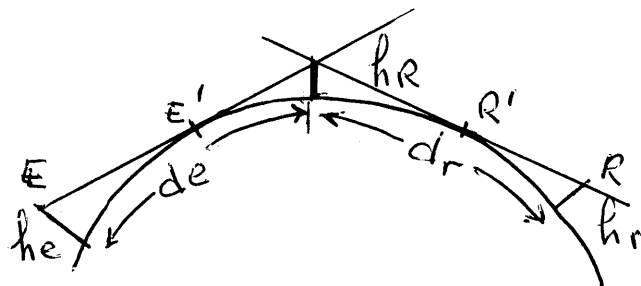


fig 2