

## Devoir2 : Réfraction atmosphérique

Soit une troposphère de largeur  $hm=3\text{km}$  caractérisée par les variations météo suivantes :  $\Delta T = -6,6^\circ/\text{km}$  ;  $\Delta P = -0,14\text{mb/m}$  ;  $\Delta Pv = -3,33\text{mb/km}$

1. Déterminer la variation de l'indice de réfraction  $\Delta n$  ?
2. Calculer l'indice de réfraction  $n(hm)$  à cette altitude  $hm$  ?
3. Donner l'angle d'émission au sol  $\phi_0$  pour que l'onde puisse retourner au sol à cette altitude  $hm$  ?
4. Déterminer la fréquence à utiliser pour que l'onde puisse se propager à travers ce guide troposphérique ?

## Correction devoir n°2

1.  $n(h) = 1 + 79 \cdot 10^{-6} (P/T + 4800 Pv/T^2)$

$$dn/dh = 79 \cdot 10^{-6} \{(dP/dh) 1/T - 1/T^2 (dT/dh) P + 4800 [(dPv/dh) 1/T^2 - (2/3)1/T^3(dT/dh)Pv]\}$$

avec au sol :  $P=1\text{bar} = 10^3\text{mb}$  ;  $T=27^\circ\text{C} = 300^\circ\text{k}$  ;  $Pv=0$

et les variations pour  $\Delta h=1\text{km}$  :  $dP/dh=\Delta P=-0,14\text{mb/m}=-0,14 \cdot 10^3\text{mb/km}$  ;  
 $dT/dh=\Delta T=-6,6^\circ\text{C/km}$  ;  $dPv/dh=\Delta Pv=-3,33\text{mb/km}$

on trouve  $\Delta n = -4,51 \cdot 10^{-5}$  par km sachant que  $\Delta n / \Delta h = dn/dh$  et  $\Delta h=1\text{km}$

2.  $n(h) = 1 - h|\Delta n| = 0,9998647$  pour  $h=3\text{km}$

3.  $\cos\phi_0 = n(h)$  donne  $\phi_0 = 0,94^\circ$  pour un retour de l'onde à  $h=3\text{km}$

4. fréquence du guide troposphérique dans lequel se propage l'onde est :

$$f \geq c/(2,8h\sqrt{\Delta n}) = 168\text{Mhz}$$