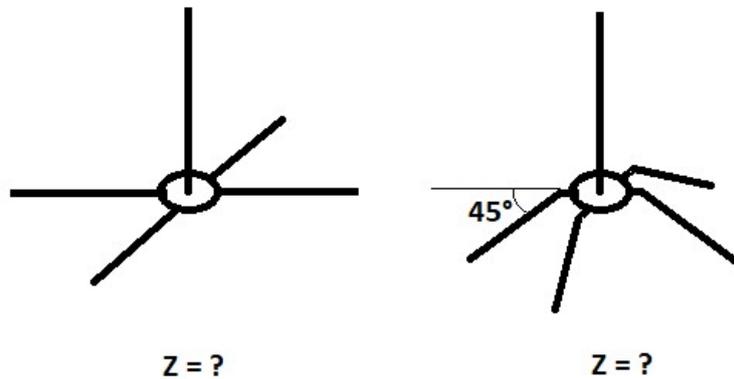


Questions diverses concernant les antennes. (Voir les réponses en rouge)

1- Antenne Ground Plane.



-1 La longueur de chaque élément de ces deux antennes est environ $\lambda/4$.

Indiquez les impédances approximatives de chaque antenne.

Avec des radiaux à l'horizontale de longueur $0,96$ à $0,98 \lambda/4$ l'impédance est proche de 36Ω . C'est l'impédance d'un quart d'onde situé sur un sol parfaitement conducteur.

Ce sont les 4 radiaux qui font office de sol parfait.

Avec des radiaux inclinés à 45° l'impédance augmente vers 50Ω .

1-2 Si on modifie la longueur du brin rayonnant afin qu'il corresponde à $3/4 \lambda$ quel sera l'impédance de l'antenne.

Si la longueur du brin rayonnant est de $3/4\lambda$ l'impédance augmente vers 73Ω

2- Mesure de l'impédance d'une antenne doublet.

On veut mesurer l'impédance d'un doublet prévu pour résonner sur $3,7$ MHz et situé à 12 m de hauteur. Comme il n'est pas possible d'effectuer directement cette mesure on va l'effectuer à l'extrémité d'un câble coaxial connecté au point d'alimentation du dipôle.

Sachant que le coefficient de vélocité du coaxial est de $0,66$ quelle est la longueur de câble qui convient le mieux.

A- 13 m

B- $26,7$ m

C- $40,5$ m

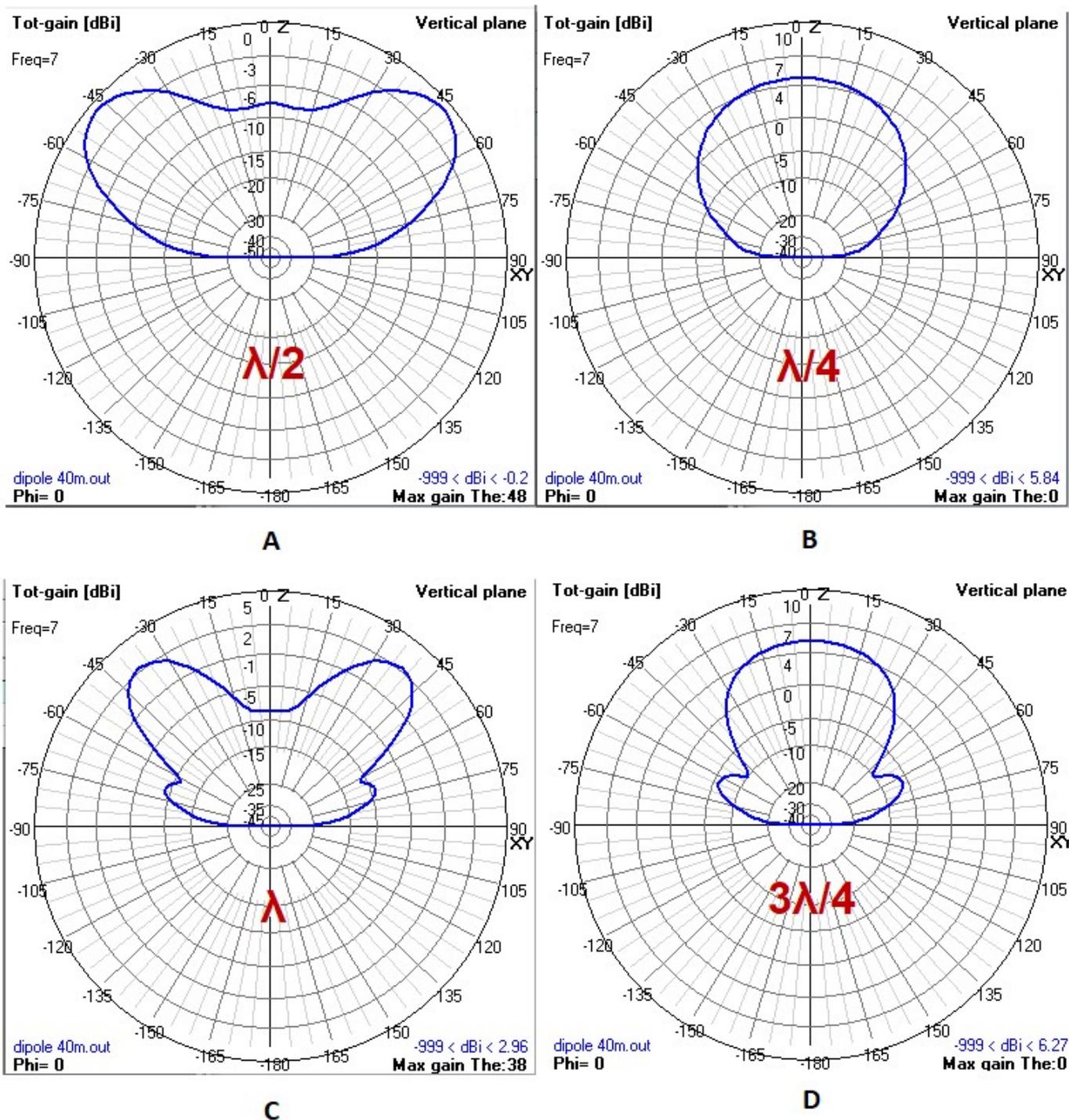
La bonne longueur est de $26,7$ m car sa longueur électrique vaut $26,7/0,66 = 40,45$ m ce qui est pratiquement une demi longueur d'onde à la fréquence de $3,7$ MHz.

A l'extrémité d'une ligne d'alimentation de longueur $\lambda/2$ l'impédance obtenue est égale à l'impédance de charge. On mesurera donc à l'extrémité d'un câble coaxial de $26,7$ m une impédance très proche de l'impédance au centre de l'antenne.

Par contre les longueurs de 13 m et $40,5$ m sont à proscrire. 13 m correspond à une longueur électrique de $13/0,66 = 0,243$ soit presque $\lambda/4$ et la longueur électrique de $40,5$ m est proche de $3/4\lambda$.

3- Diagrammes de rayonnement d'une antenne doublet.

3-1 Les diagrammes ci-dessous représentent le rayonnement dans le plan vertical d'un doublet situé au-dessus d'un sol standard à des hauteurs de $\lambda/4$, $\lambda/2$, $3/4\lambda$ et λ .

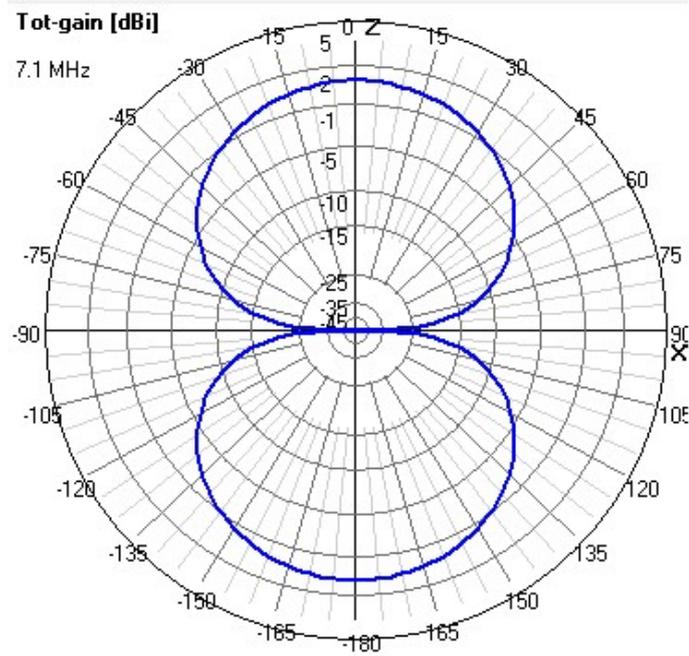


Indiquez la hauteur en longueur d'onde correspondant à chacun de ces diagrammes.

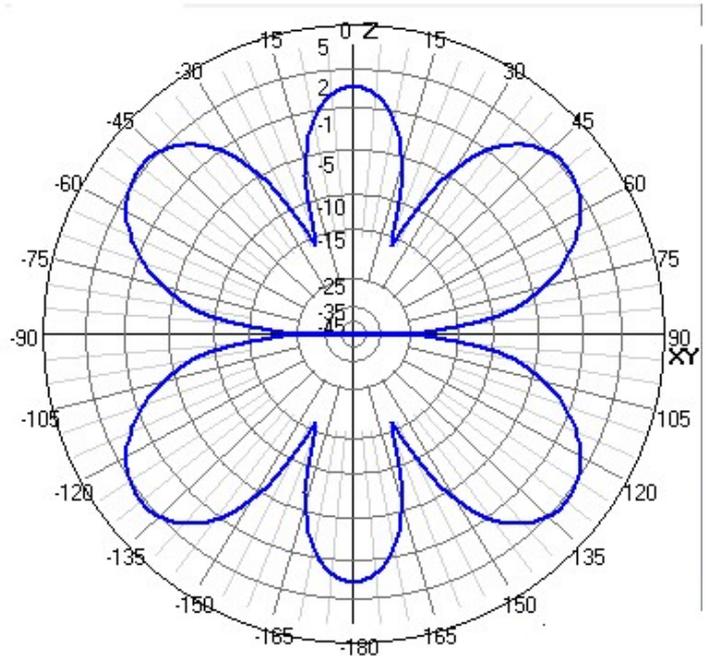
Ces diagrammes sont des simulations obtenues avec 4NEC2 pour un sol moyen ayant les caractéristiques suivantes : conductivité 6mS/m, permittivité = 14.

On remarque la hauteur de $\lambda/2$ est le meilleur choix pour une antenne dédiée à une seule bande.

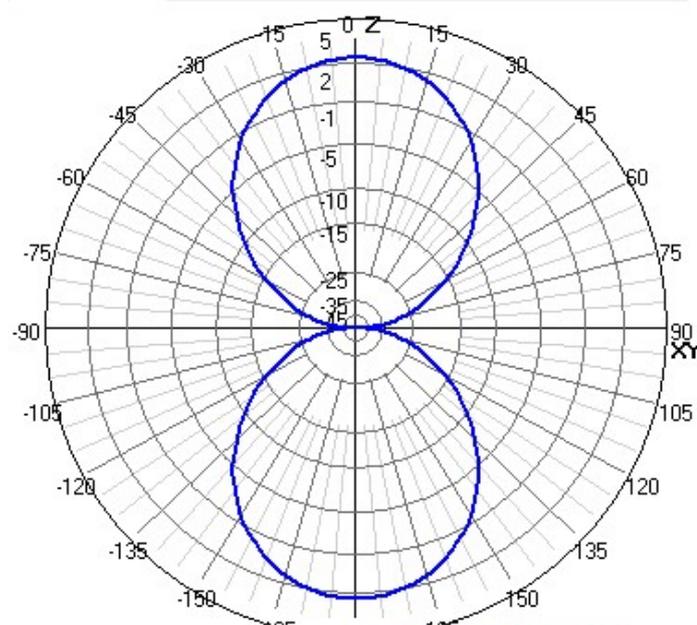
3-2 Le diagramme de rayonnement en espace libre (donc sans l'influence du sol) d'un doublet résonnant à 7MHz correspond à la figure A.



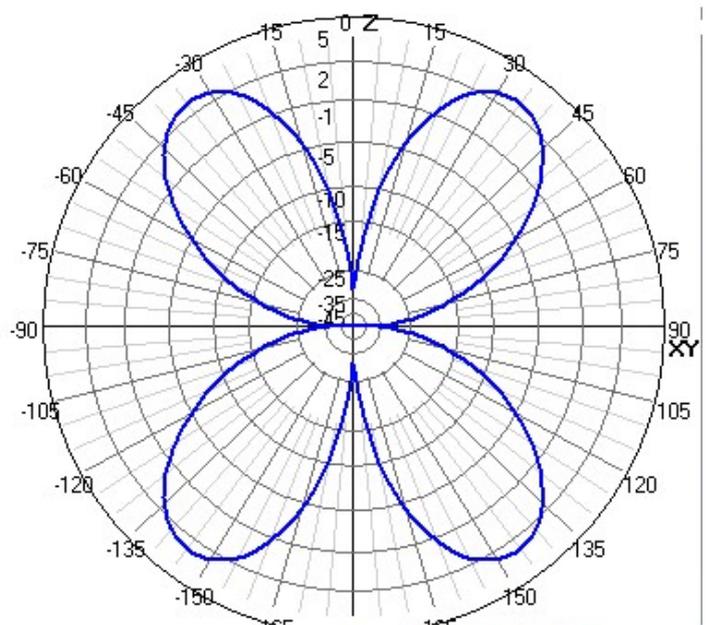
A 7MHz



B 21MHz



C 14MHz



D 28MHz

Cette même antenne est utilisée sur les fréquences de 14MHz, 21MHz et 28MHz.

Sélectionnez les figures B à D qui correspondent aux diagrammes de rayonnement pour chacune de ces trois fréquences.

On constate que pour une longueur du dipôle supérieure à λ des folioles apparaissent dans le diagramme de rayonnement.

4- Antennes Yagi.

4-1 Si on construit une antenne Yagi à 2 éléments que faut-il choisir pour obtenir un gain maximum.

A- Un doublet avec un deuxième élément fonctionnant en réflecteur.

B- Un doublet avec un deuxième élément fonctionnant en directeur.

Le gain maximum est obtenu avec un deuxième élément fonctionnant en directeur.

4-2 Avec 2 éléments quel gain maximum peut-on espérer par rapport à un simple doublet.

A- Un gain en puissance, dans le sens du rayonnement maximum, d'un facteur 2 soit 3dB.

B- Un gain en puissance d'un facteur 3,5 soit 5,5 dB.

Le gain maximum obtenu est de 5,5dB. Il est approximativement de 5dB si on choisit un réflecteur.

La distance doublet-directeur est d'environ $0,1\lambda$ ce qui réduit fortement l'impédance au centre du doublet. Il faut donc utiliser une adaptation d'impédance pour le raccordement à la ligne d'alimentation (le plus souvent un coaxial 50Ω).