

***Le lien vers cette page de F6DDR ayant disparu, j'ai mis ici ce que j'en avais conservé en mémoire;***

**(F5AD)**

\*\*\*\*\*

## **Les Radians pour antenne Ground Plane ou antenne verticale en "L" inversé mono bande bandes basses et à quoi servent ils ?**

**A quoi servent les radians sur une antenne GP ? Vaste Question ! Il y a souvent confusion entre les antennes verticales. Le mot GP est souvent banalisé à tort pour désigner une antenne verticale, sachant qu'il y a :**

- Verticale GPA Ground Plane Antenna, appelée aussi Marconi, fonctionne en 1/4 d'onde vertical, cette antenne est posée à même le sol
- Verticales 1/4 d'onde que l'on installe à 6m ou 20m du sol suivant si elles sont installées sur un toit, une cheminée, un pylône ect.....
- Verticales fonctionnant en dipôle vertical sans radian type de la marque GAP

Je ne vais pas faire un cours sur les antennes verticales ni sur leurs différents types, d'autres sites le font très bien et puis ce n'est pas le sujet de cette page, nous allons voir à quoi servent les RADIANS pour les antennes Ground Plane. Je vais juste rappeler sommairement ce qu'est une antenne verticale GP pour que vous puissiez comprendre à quoi servent les radians sur ce type d'aérien :

L'antenne GP est une antenne dipôle 1/4 d'onde dont un 1/4 d'onde est vertical installé au ras du sol et l'autre 1/4 d'onde remplacé par un plan sol.

Le BON fonctionnement d'une GP ne réside pas à avoir 1:1 de ROS, ça ce n'est qu'un accord d'impédance sans plus. avec une bonne boite de couplage on arrive à accorder 2m de fil sur la bande des 20m avec un ROS de 1:1 ça ne fait pas pour autant de ce bout fil une antenne performante, il en est de même pour les GP.

Sur le marché de la vente commerciale d'antennes verticales nous trouvons de tout, de l'antenne digne du nom à l'antenne miracle qui fait tout sauf le café et qui consiste à un simple bout de tube vertical en aluminium d'une hauteur 6 ou 7m dont l'impédance est ramenée à 50 ohms par le biais d'un balun installé au pied de l'antenne. Il est évident que suivant le choix de la verticale les résultats passeront à un résultat excellent à un résultat médiocre surtout si on s'en sert en multi bandes de 160m à 10m comme le spécifie bien souvent la publicité des fabricants de tubes magiques.

En ce qui concerne les antennes magiques multi bandes constituées d'un simple tube alu vertical de 6 ou 7m ça ne veut pas dire que ce sont de mauvaises antennes, mais ça veut dire qu'elles ne fonctionnent correctement et uniquement sur le 1/4 d'onde de la fréquence qui est en rapport avec la hauteur du tube alu dépourvu de trappes ou selfs servant à

diminuer une longueur physique en une longueur électrique comme le sont les vraies antennes multi bandes.

Elles ne peuvent fonctionner qu'avec une bonne boîte d'accord et il ne faut pas s'attendre à des miracles, ce ne sont que 6 ou 7 m de tube pour trafiquer sur 160m il manque quand même 33 m pour faire le 1/4 d'onde et 13m pour le 1/4 d'onde 80m. Il faut aussi savoir qu'une antenne raccourcie physiquement à plus d'un 1/8ème d'onde n'est plus performante. Il ne faut pas espérer contacter de grands DX en 160m, il ne faut rien attendre d'exceptionnel d'un bout de tube de 7m sur 160m on frise le 1/23ème d'onde, il en manque un sacré bout.

**Pour finir avec les antennes GP avant d'attaquer le vrai sujet des RADIANS, il faut quand même que vous sachiez qu'elle est la différence avec d'autres antennes :**

En trafic DX les clés de la réussite sont le faible angle de départ sur l'horizon et le rendement propre de l'antenne. Pour que l'angle de départ soit le plus faible possible il faut que l'antenne soit élevée impérativement au minimum à une longueur d'onde, c'est pour cela que sur les bandes hautes 28/24/21/18/14 mhz les beams Yagi, Quad ou loop remplissent toutes les conditions. une Beam 14mhz installée à 20m aura un angle de +/- 17° plus son propre gain exprimé en dBi ou dBD

Pour diverses raisons ( environnement ou coût d'installation ) TOUS les om ne peuvent pas installer un pylône de 20m avec des antennes directionnelles pour les bandes HF, trouver deux supports naturels de 20m de haut pour accrocher un dipôle filaire n'est pas chose facile non plus sans parler qu'un dipôle 1/4 d'onde a une directivité et une forte atténuation sur ses pointes .

Même s'il y a deux exceptions une en Finlande et l'autre au Japon, posséder un pylône de 80m ou 160m de haut n'est pas à la portée de toutes les bourses, pas plus que de construire une beam sur 160 et 80m.

**C'est à ce moment que l'antenne GP prend tout sa valeur, la GP devient même INCONTOURNABLE sur les bandes Basse comme les 160/80** voir même 40m dans certains cas, une beam yagi 7mhz installée à 10m du sol sera moins performante qu'une GP 1/4 d'ondes correctement installée malgré qu'à l'origine la beam 2el 7mhz yagi a un gain de 5 dBi soit 2.85 dBD ( par rapport à un dipôle ) la beam ou un dipôle 7 mhz étant installé à 10m aura un angle de départ de 40° alors qu'une GP aura un angle de +/- 20°

**Tableau faisant référence à l'angle de départ d'un dipôle installé à 10m du sol suivant la bande utilisée**

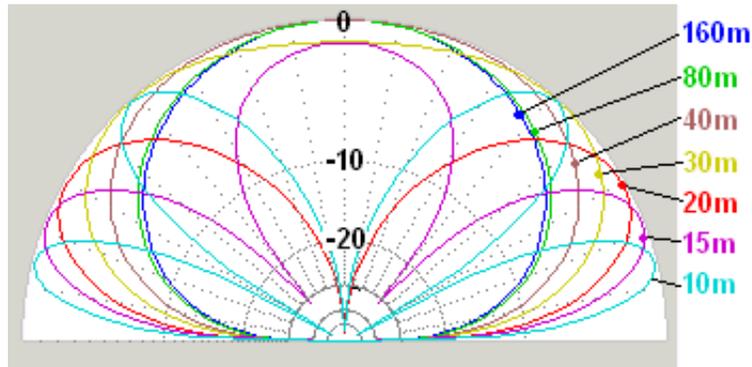


Image diagramme F5ZV

**entre 40° et 20° la différence est ENORME sur une distance de 15000 km et même sur d'autres distances moins lointaines, lorsque l'on sait que :**

**Angle de départ de l'antenne**

**via couche E**

**via couche F**

1°

2200 km

4000 km

5°	1500 km	3000 km
10°	1000 km	2300 km
20° antenne GP	500 km	1500 km
30°	350 km	1000 km
40° beam ou dipôle 7mhz à 10m du sol	250 km	700 km
50°	180 km	500 km
60°	120 km	350 km

Pour contacter une station VK avec la GP 1/4 d'onde 7 mhz il y aura dans le meilleur des cas 10 rebonds, avec une beam 2el ou un dipôle 7mhz installé à 10m il faudra 21 rebonds soit le double de pertes sur le trajet, ce devient catastrophique puisque l'on sait que pour atteindre des distances importantes, il faut aussi prendre en compte que la nature du sol joue un rôle avec des effets plus ou moins négatifs .

Chaque rebond sur le sol vous font perdre entre 1 et 8 décibels et qu'un rebond dans l'ionosphère est encore plus pénalisant, la perte en DB peut aller jusqu'à 20db voir encore plus suivant les cas comme la nature du sol sur lequel votre HF rebondi. Les régions de déserts de sable et dans les régions de Glace comme les pôles sont des réflecteurs médiocres, ce sont de vraies éponges à HF par rapport aux mers ou océans qui eux sont très efficaces. Dans certains cas les pertes peuvent être considérables.

#### **Là nous ne parlions que du 7mhz, mais sur 80 et 160m ça devient un cauchemar :**

Un dipôle 3.5mhz installé à 10/12m = 50° soit pour le même QSO avec notre VK il faudra 30 rebonds alors que la GP n'en fera que 10

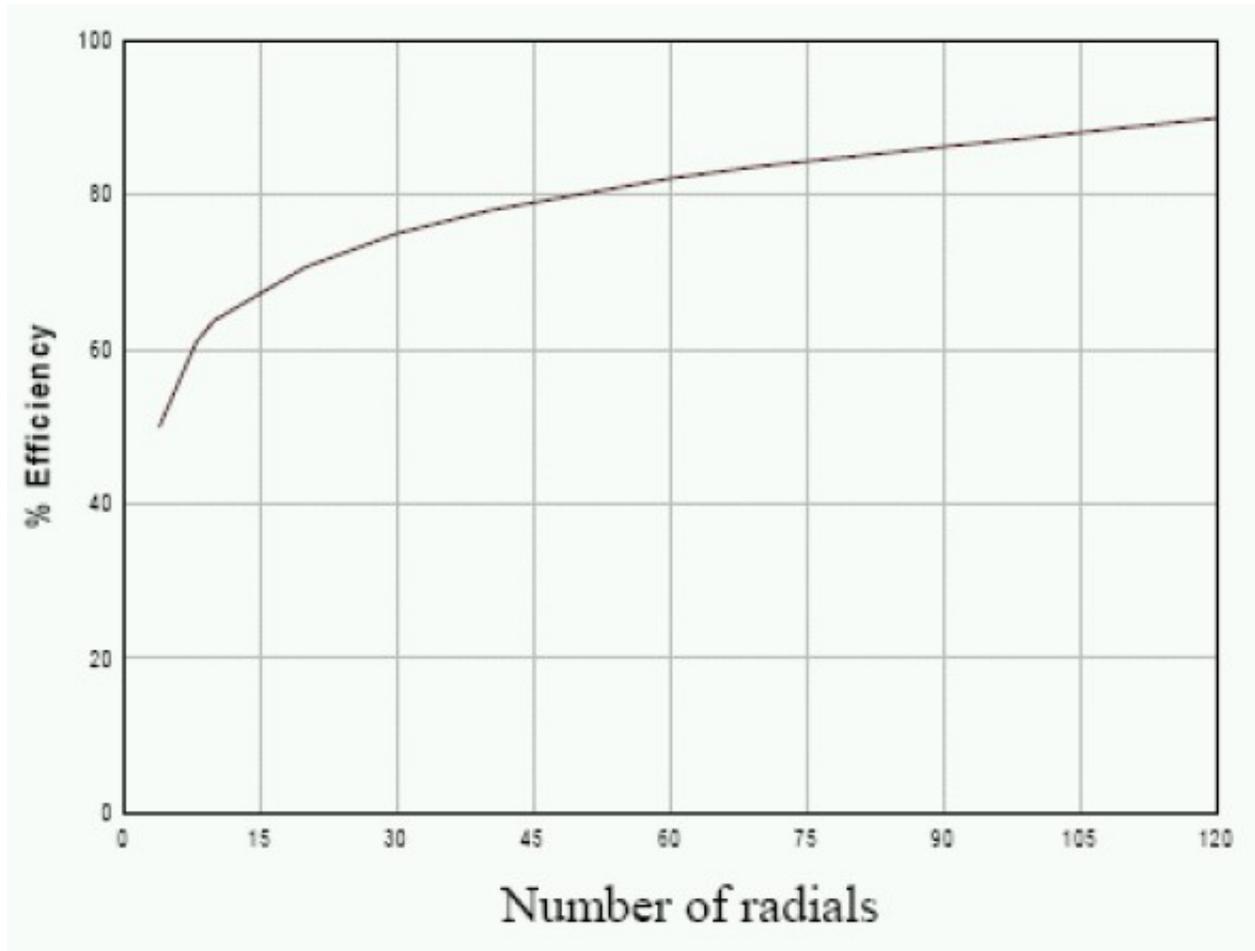
Un Dipôle 1.8 mhz installé à 10/12m = 60° toujours pour le même QSO avec notre VK il faudra 42 rebonds alors que la GP n'en fera que 10

Maintenant vous savez comment et pourquoi une antenne GP est une antenne redoutable en bandes basses et une antenne performante sur les bandes hautes faute de gros moyens financiers pour l'achat de pylône + rotor avec beam ou pour des raisons de discrétion dans l'environnement immédiat.

#### **Après tout cela je peux donc vous parler des Radians pour une antenne GP afin d'optimiser ses performances au niveau de son RENDEMENT.**

Le rendement d'une antenne GP est directement lié à son plan de sol , si le plan de sol est mauvais les pertes seront considérables :

Pour information une GP avec seulement 4 radians perd 50% de la HF par le sol, voici un premier tableau qui vous donnera les différents rendements en fonction du nombre de radians installés



Maintenant que vous avez fait un choix sur le futur rendement de l'antenne pouvant aller de 50% à 90% il va falloir déterminer la longueur de chacun des radials en fonctions de leur nombre.

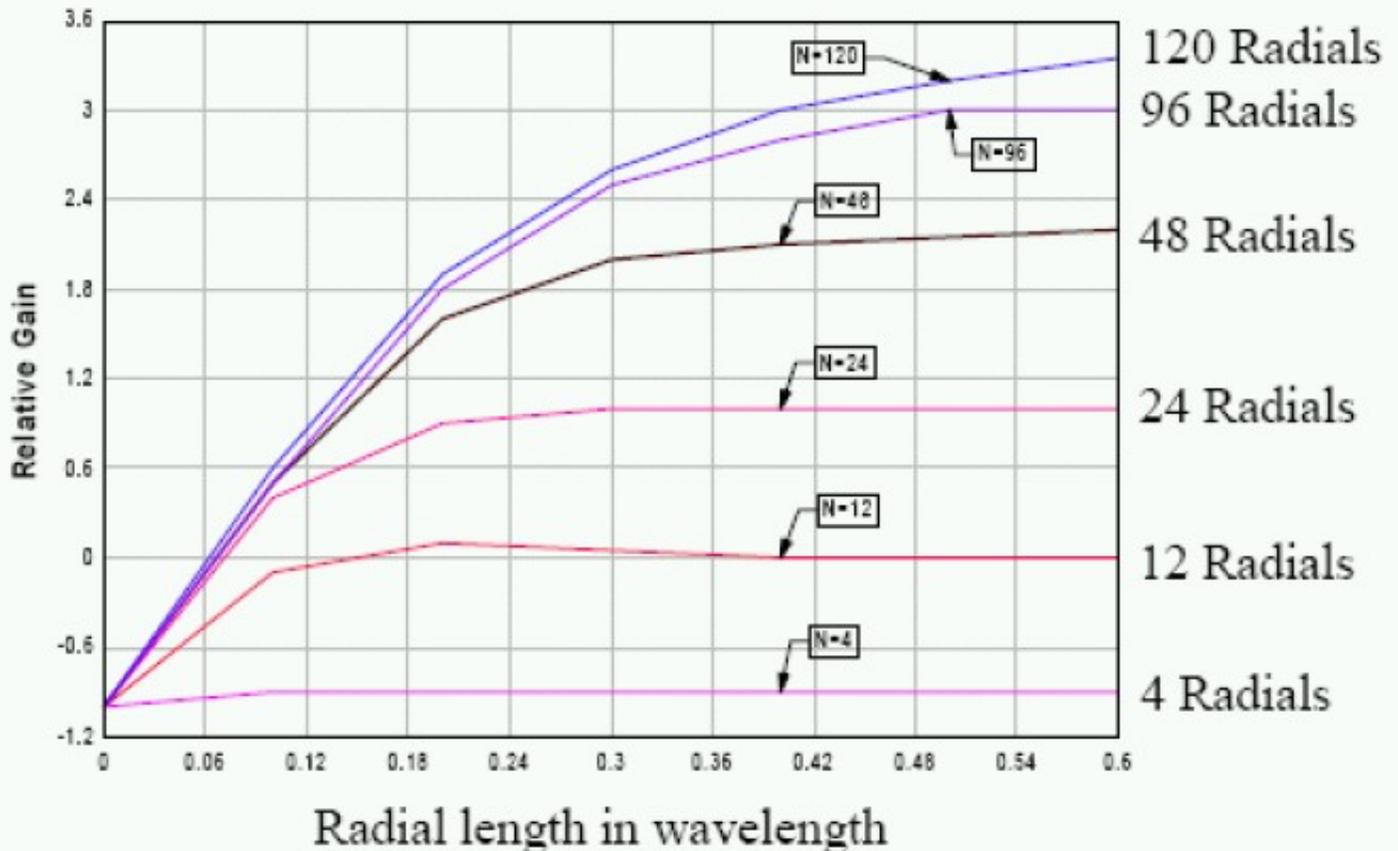
le rendement quasi maximum peut être obtenu avec 48 radials sachant qu'avec 48 radials on obtient 80% et que pour obtenir 90% il faut passer à 120 radials. Ce qui fait une grosse différence pour obtenir que 10% supplémentaires. ( je parlerai plus bas de la différence de gain optimal en 48 et 120 radials)

Au-delà du nombre de radian se pose aussi la longueur de ceux-ci. Sur le graphique ci-dessous, on trouvera le gain relatif espéré en fonction du nombre et de la longueur des radian.

On voit que le minimum serait de 12 radian, ayant une longueur de 0.20  $\lambda$ . On serait ainsi à 0dB.

Si on part sur 48 radian l'optimum se trouve au alentours de 0.3  $\lambda$ . Pour 120 radian l'optimum est plutôt vers 0.40  $\lambda$ .

Donc plus on installe de radian, plus ceux-ci doivent être long!



Comme l'indique le tableau ci dessus, plus le nombre de radian est élevé plus leurs longueurs doivent être importantes, pour faire parler ce tableau je prends l'exemple du 7 mhz (40m),

Si vous choisissez 48 radian avec un gain de 1.9 dB la longueur de chaque radian doit être de :  $40m \times 0.3 = 12m$  soit 576m de fil

Si vous choisissez 48 radian avec un gain de 2.2 dB la longueur de chaque radian doit être de :  $40m \times 0.6 = 24m$  soit 1152m de fil  
ect.....

Dans les diverses littératures sur les radian que vous verrez sur le WEB vous trouverez d'excellentes explications mais aussi des plus ou moins douteuses, alors pour couper court à toutes hésitations

Un bonne TERRE n'est pas spécialement un plan de sol pour optimiser le rendement de l'antenne, c'est JUSTE une bonne terre, nappe phréatique proche ou pas.

**Le rendement du plan de sol est impérativement lié à des longueurs de radian PRÉCISES et non Pifométriques,** la solution de remplacer les radian par du grillage est purement aléatoire en plus de couler la peau des fesses , c'est simple à comprendre et à calculer sachant que la longueur d'un radian pour un nombre total de 48 est de 12m de long pour 1.9 dB revient à faire un cercle de 12m de rayon et oblige à poser une surface de 452m<sup>2</sup> de grillage,

si vous installez des radians pour une GP destinée au 3.5 mhz (80m) un radian pour un nombre total de 48 doit faire 24m de long pour 1.9dB, il vous faudra 1808m<sup>2</sup> de grillage pour obtenir les mêmes performances que les 48 radians de 24m .

si vous installez des radians pour une GP destinée au 1.8 mhz (160m) un radian pour un nombre total de 48 doit faire 48m de long pour 1.9dB, il vous faudra 5024 m<sup>2</sup> de grillage pour obtenir les mêmes performances que les 48 radians de 48m.

## Résumons

Tous ces calculs ont été fait pour des GP 1/4 mono bande, mais on peut les appliquer sans souci pour des antennes GP multi bandes comme les excellentes antennes BUTTERNUT HF2V, HF6V, HF9V , il suffit de prendre la longueur d'onde la plus grande où fonctionne l'antenne. On peut faire des compromis si l'antenne fonctionne en bandes basses comme 160/80/40.

### Exemple : 1

vous antenne fonctionne sur 160/80/40m vous pouvez faire 48 radians de 48m, vous aurez 1/4 d'onde en 160m, 1/2 longueur d'onde en 80m et 1 longueur d'onde en 40m.

### Exemple : 2

vous antenne fonctionne sur 160/80/40m vous pouvez faire 48 radians de 24m, vous aurez 1/8 d'onde en 160m, 1/4 longueur d'onde en 80m et 1/2 longueur d'onde en 40m.

sachant que nous sommes sur des multiples il n'y a pas péril en la demeure, plus les multiples sont élevés plus le gain est supérieur, ceci pour raccourcir mon propos et ne pas vous faire peur ni vous lancer dans des calculs du nombre de radians par bande.

## Conclusions :

**Une antenne GP prend du GAIN à partir de 48 radians**, ce gain peut aller de 0.1dB à 2.2 dB, une GP peut avoir un gain max de **3.4 dB avec 120 radians** taillés à 0.6 de la fréquence de résonance exemple sur 40m la longueur de 120 radians sera de 40x0.6 soit 24m chacun.

ce qui veut dire qu'à partir de 48 radians jusqu'à 120 radians taillés à la bonne longueur la GP au final n'a plus de perte ni gain ZERO mais du GAIN positif, voir les tableaux ci dessus pour les calculs d'optimisations

### Exemple pour 48 radians taillés longueur optimale :

- 100w au pied de la GP
- 20w perdus dans le sol ( plan de sol)
- il en reste 80w
- les 80w sont multipliés par 1.60 coef des 2.2 dB de gain des 48 radians optimisés
- Au final 128 watts rayonnés PAR avec un angle de +/- 20% au lieu des 100w du départ

Si l'antenne n'a que 4 radians donc 50% de perte, pour 100w au pied de l'antenne seuls 50w seront rayonnés d'où la dénomination d'optimisation d'une GP avec des radians installés en conséquence et taillés à la bonne longueur.

### Problème de place physique,

Si vous ne disposez pas de la place nécessaire pour tendre les radians sur toutes leurs longueurs, vous pouvez les installer en L c'est à dire les tirer sur la longueur max et les plier en bout de piste.

ils peuvent être installer en étoile ce qui est le meilleur des cas, mais comme à l'impossible nul n'est tenu vous pouvez les installer en V de chaque coté en partant du centre de la GP comme ceci  $>^* <$  les conséquences ne seront pas

dramatiques mis à part un très léger effet de directivité totalement négligeable.

Et pour finir afin de ne pas vous ruiner dans l'achat de fil servant à réaliser les radians voici une Excellente et très sérieuse société qui vend du fil électrique NEUF fin de série de touret sortie USINE garanti un an pour usage électricité bâtiment. Commande en ligne avec PayPal ou VISA livraison sous 24/48h maxi. ( j'ai testé pour vous HI )

Pour information j'ai acheté le 09 mars 2009 une bobine de 500m de fil 0.75mm<sup>2</sup> souple pour 22.72€ TTC destinée à réaliser des radians supplémentaires pour le 160m de ma GP

**Pour vos cordages de haubanage vous trouverez le Nec plus ultra chez RFHam** fabrication et usage pro pour 20€ la bobine de 100m de corde 3mm<sup>2</sup> 400kg de traction ,C'est un excellent type de cordage qui offre une très bonne résistance mécanique, une faible élongation, une forte résistance aux UV et à l'humidité. Ses avantages sont également son faible poids, une grande résistance à l'abrasion et une bonne tenue dans le temps et c'est également un isolant électrique. Cordages fabriqués à partir de fibre "Aramid" (Kevlar, Vectran, Technora, Twaron) convient pour haubaner une grande GP type V80S 160/80/40m de 22m de haut de chez TITANEX

### **Solution pratique d'installation au sol des radians,**

si vous ne voulez pas que les radians soient visibles vous pouvez les enterrer à 1cm de profondeur à l'aide d'un fer de bêche, c'est long et chiant à faire, mais vous pouvez aussi lors de l'installation au sol clouer les radians à l'aide de CLOUS CAVALIERS servant au maintien du grillage sur les piquets en bois de clôtures, disponible à bas prix chez tous les magasins de bricolage de quartier Brico, Casto, Leroy Merlin ect..... et si vous êtes écologiste il existe des cavaliers en plastique biodégradable, sachant que les radians s'auto enterrent en une année, il sont vendus chez RFHam là où l'on trouve le Cordage, chez eux demandez **Michel F5OZF** il saura vous conseiller de façon professionnelle en plus d'être hyper sympa.

Voilà vous savez tout sur les Radians Hlx3

73 QRO et bon trafic  
Phil F6DDR