

Slinky ou dipole demi-onde spiralé.

Une antenne Slinky est un jouet fabriqué avec un ressort flexible de 90 tours d'un diamètre de 2-3/4 inch (69,85mm). Chaque Slinky contient 67 feet (20 421,6mm) de fil plat en acier, et pèse approximativement 1/2 pound (226,79g). Quant une Slinky est comprimée elle fait seulement 2-1/4 inch (31,75mm) de long, mais elle ne peut être étendue comme une hélice que jusqu'à 15 feet (4 572mm) de long sans la déformer. Une antenne Slinky est légère, simple à suspendre et à étendre, et aisée à démonter pour la ranger si elle n'est pas utilisée. Pour la construction personnel, vous pouvez utiliser du fil de cuivre rigide de SECTION 2,5mm<sup>2</sup> (diamètre 1,7mm) au moins, isolé au polyvinyle du type utisé en électricité, disponible chez tous les revendeurs en électricité, la couleur bleu ou gris permet à l'antenne d'être plus discrète l'extérieur (pour, les combles la couleur noir est mieux). La longueur de fil permettant d'obtenir la résonance en QUART-D'ONDE de la bobine dépend du diamètre de la bobine, du nombre de spires et de la fréquence; le calcul est assez difficile, mais l'expérience montre qu'une longueur de fil voisine d'une demi-onde avant bobinage amène en général près du bon résultat (,par précaution couper une longueur avec une bonne marge de sécurité: il est plus facile de recouper que de rallonger! Par exemple pour la bande des 80m prendre deux fois 50 metres). Pour la mesure de grandes longueurs, comment celles pour le 80m, la "chaîne d'arpenteur" de 10m de long (maillons de 100 mm) emprunté à l'agriculteur du coin peut être bien utile! Le principale est d'avoir deux longueurs identiques. Suivant la fréquence à laquelle ont veut utiliser l'antenne, couper DEUX longueurs de plus ou moins 20 421,6mm (pour la bande 40m), ensuite enrouler (TOUJOURS DANS LE MEME SENS) à spires jointives chaque longueurs autour d'un mandrin quelconque, en tirant bien sur le fil pour lui faire prendre la forme d'un ressort, pour arriver, les spires détendues, à un diamètre d'environ 69,85mm (à titre d'information une bombe aérosol courante, type "anti-moustique", fait 58mm de diamètre...). Les spires ainsi faites, quant elles ne seront plus maintenues vont légèrement augmentées de diamètre et prendre leurs diamètres définitif (,avec une section de fil électrique de 2,5mm<sup>2</sup> enroulé à la main le diamètre augmente de 12mm environs = prendre un diamètre initiale de 57,85mm). Le diamètre des spires n'a pas à être précis au millimètre près, mais souvenez vous que plus le diamètre des spires est important plus l'antenne est courte; et plus l'antenne est courte moins elle capte d'énergie HF et plus sont gain en émission chute! Quant les deux longueurs de fil sont ainsi formées, réunissez l'extrémitée de la première spire de chaque bobine au début de la suivante par soudure, pour former un cercle ou sera respectivement fixé l'âme et la tresse du câble coaxial 50 Ohms. Protéger avec du ruban adhésif la partie que vous avez dénudé pour la soudure, ensuite a l'opposé de la soudure sur le cercle: dénudez une petite partie de l'isolant pour permettre soit de souder le câble coaxial d'alimentation soit de le maintenir branché avec des pinces type crocodile (IL EST UTILE d'étamer les contacts). Faites attention d'éloigner suffisamment la spire du point chaud de celle du point froid de l'alimentation, pour éviter les court-circuits accidentels et les pertes par inductions. Après avoir accordé l'antenne sur sa ligne-support et dans sa configuration de travail, il semble judicieux de faire un nouveau cercle avec la spire extrême opposé au câble d'alimentation sur chaque bobine, pour faciliter le maintien final de la position de l'antenne sur sa ligne support. Un petit stub (brin de réglage du ROS) d'une longueur de 500mm en câble-antenne aux extrémitées de chaque bras de l'antenne peut servir de réglage pour la résonance au cas où l'on ne souhaite pas toucher à la longueur déployée (réglage de l'antenne plus simple), dans

ce cas souder la dernière spire n'est peut être pas utile. Veillez par ailleurs que les bobines soient aussi semblables et espacées régulièrement au niveau des spires que possible, gage d'un meilleur fonctionnement. Il n'est pas indispensable, pour sa configuration dipole, d'installer un symétriseur ni de faire des spires avec le coaxial sous l'antenne, mais c'est à vous de voir. Pendant la construction et l'installation, faite attention de ne pas emmêler les bobines! Si elles sont faites en cuivre de section 2,5mm<sup>2</sup>, elles sont assez élastiques mais se déforment facilement.

Les bases de l'antenne Slinky.

Depuis les années 1950, des millions de personnes ont pris plaisir à jouer avec une Slinky à cause de ces propriétés mécaniques. Mais en faisant des tours, la Slinky a aussi quelques propriétés électriques intéressantes aussi en radio-fréquences. Puisqu'elle est une hélice fabriquée avec un matériau conducteur, elle peut être self-résonnante à une certaine fréquence. En faite une bobine de Slinky standard résonne comme un quart-d'onde entre 7 et 8 MHz quand elle est étendue à des longueurs entre 5 et 15 feet (1 524 à 4 572mm). Pour accorder la Slinky à l'intérieur de sa plage de fréquences une fois seulement après avoir étendue la bobine à sa longueur approximative, alors étendre ou comprimer la pour parvenir à la fréquence de résonance désirée. A une longueur-comprimée de 7-1/2 feet (2 286mm) une Slinky standard résonne comme un quart-d'onde sur 40 mètres. Aussi un dipole 40 mètres fabriqué avec une paire de bobines Slinky peut être à la taille de nombreux appartements, balcons, ou chambres d'hotel et peut être mise en place en quelques minutes.

Des dipôles résonnants sur des fréquences au-dessus de la plage 7 à 8 MHz peuvent être créés en enlevant des spires pour raccourcir les bobines ou par rapprochement des spires (en comprimant l'antenne). Un dipole 20 mètres, par exemple, peut être fabriqué en coupant la bobine Slinky à un quart de sa longueur initiale ou simplement en l'alimentant avec un delta-match en son centre.

Pour les fréquences en-dessous de 40 mètres: une addition, de spires d'une autre bobine Slinky ou des fils pinces en forme de queues de cochon sur les extrémités. Par exemple par addition d'une bobine en plus de chaque cote et en étendant l'ensemble jusqu'à 30 feet (9 144mm) de long, vous pouvez fabriquer un dipole 80 mètres qui pourra convenir pour la plupart des greniers et halls d'entrée de motels.

Performances.

C'est une antenne fantastique? Non. Mais elle fonctionne. Dans un test dans un grand état des USA sur un réseau phonie 75 metres, un dipole Slinky 80 metres de 30 feet (9 144mm) à 20 feet (6 096mm) de haut a reçu un signal de 1-1/2 de moins sur le S-metre qu'une Windom à 35 feet (10 668mm). Cela n'est pas mauvais pour une antenne longue de 1/10 de longueur d'onde. Elle pourrai donner mieux si l'antenne était à la même hauteur, mais elle ne pourra jamais être aussi performante que le dipole entièrement déployé. Comparé avec le fouet mobile Hustler, sa performance et largeur de bande est considérable. Ainsi, considérant ca vous pouvez même installer une antenne Slinky pour 80 mètres à l'intérieur d'une chambre de motel, avec la promesse de bons moments.

Réaliser un doublet demi-onde artificiel plus court que le doublet naturel présente deux inconvenients: bande passante d'autant plus étroite que le doublet est court, et une impédance au centre de plus en plus faible. Même en employant un coupleur, un tel doublet ne peut être utilisé que sur une bande étroite de fréquences, le ROS croit très vite de part et d'autre de sa fréquence de résonance. Comme le coefficient de surtension de l'antenne est "élevé", l'antenne est sélective et moins sensible à certaines perturbations (stations puissante brouilleuses et

QRM hors-bande). Le diagramme de rayonnement est proche de celui du doublet demi-onde

Tuyaux pour les expérimentateurs.

Ici il y a des choses à garder en mémoire quant on travaille avec des bobines Slinky.

1) La voie de la simplicité pour obtenir des résultats en multibande avec une paire de Slinkys est de la pincer sur une ligne d'alimentation faite de coaxial ou de twin-lead. Cela vous donne une version compacte de la bonne vieille Levy. Alimenter la avec une boîte de couplage. Cette antenne simple pourra fonctionner sur toutes les bandes de 7 MHz à au-dessus et en la pincant avec des spires supplémentaires elle peut permettre des QSO's sur la bande des 80 mètres.

2) Notez que les bobines en acier nu peuvent s'oxyder si elles sont laissées dehors plus que quelques jours. L'oxydation va prendre place sur la surface où l'énergie HF cherche à passer. Ces moyens sont vraiment mieux adaptés à un déploiement à l'intérieur ou en portable. Si vous désirez mettre votre antenne Slinky à l'extérieur sur une base plus ou moins permanente, vous devez bien souder toutes les connexions, puis peindre complètement l'antenne avec du vernis en bombe. Pour une antenne en cuivre sous gaine polyvinyle le problème ne se pose pas.

3) Les bobines Slinky ne peuvent pas se porter toutes seules aussi vous devez utiliser une ligne-support pour porter le poids des bobines. La ligne-support passe à l'intérieur des bobines Slinky pour les supporter, en faisant une boucle avec la ligne sur la dernière spire extérieure de chaque bobine on peut maintenir l'écartement des spires. La ligne-support doit être en matière synthétique non conductrice (nylon, polyvinyle) et de diamètre suffisant! Les bobines Slinky sont prévues pour être principalement installées en dipôle horizontale, une configuration en V inversé par exemple peut être difficile à réaliser.

4) Pour une antenne Slinky donnée, les performances paraissent meilleures sur la fréquence naturelle de résonance et sur la prochaine harmonique parce que les bobines fonctionnent en augmentation d'impédance comme une self de choc HF sur les hautes harmoniques. Cette propriété est intéressante vis-à-vis des harmoniques susceptible de générer du TVI.

5) Radioélectriquement rien ne s'oppose à la fabrication d'une Ground-plane  $1/4$  d'onde avec une bobine Slinky; vous pouvez enrouler la Slinky autour d'un tube PVC par exemple ou la maintenir à la bonne longueur avec une ligne support verticale et ajouter à sa base des radiateurs  $1/4$  d'onde en fil. Pour cela il ne faut qu'un peu d'imagination et de tours de mains, avec ça on peut faire une GP pour le portable!

6) Les bobines Slinky résonnent à une fréquence donnée en fonction de l'espacement de ces spires (donc de sa longueur physique,) ceci pour sa longueur développée de départ. Si vous souhaitez avoir une longueur physique d'antenne plus ou moins courte pour une question de rendement ou de place disponible; souvenez-vous que la longueur développée de l'antenne sera trop courte ou trop longue, suivant le cas, pour entrer en résonance. Il faudra donc soit rallonger les bobines soit les raccourcir. De même, si l'écartement des spires bouge avec le vent par exemple, l'antenne risque d'avoir du ROS passé.

Note sur le réglage de l'antenne.

Pour faire résonner l'antenne sur la fréquence voulue on peut soit augmenter le nombre de spires par ajout (pour diminuer la fréquence de résonance), soit diminuer le nombre de spires en supprimant ce qui est inutile à la pince coupante (pour augmenter la fréquence de résonance), ou bien alors: en comprimant les bobines pour augmenter la fréquence de résonance ou en étirant les bobines pour diminuer la

fréquence de résonance (par ce moyen une variation de fréquence d'au moins un Mégahertz est obtenue...). Pour les réglages, les spires peuvent être maintenues avec des pinces à linge. Pour enfiler le fil-support dans les bobines, enfiler d'abord les bobines sur le manche d'un balai et comprimez les spires. Pendant vos excursions avec cette antenne, s'il vous arrive de déformer les spires au point qu'elles ne se ressemblent plus ou qu'elles ne soient plus tout à fait rondes (voir "aplaties"), rassurez vous: cela n'a pas un gros effet sur le fonctionnement et le ROS. Les base de fonctionnement et de réglage de cet aérien sont identiques à l'antenne Heliwhip, comme avec elle il est possible d'obtenir une impédance de 50 Ohms en jouant avec ces spires.

D'après la documentation sur la Slinky de: Antennas West (,Jim Stevens KK7C, Po Box 50062, Provo UT-84604, USA), si vous voulez plus de renseignement sur le fonctionnement et la construction de la Slinky il existe une documentation: Technical note 123D on Slinky antenna.

1 Inch = 25,4mm; 1 Foot = 304,8mm; 1 Pound = 453,592 37g;  
périmètre du cercle = 2 x Pi x R.

Pour information voici quelque diamètres aux environs de 70 mm:

-tuyau plastique, type écoulements eaux usées

PVC rigide

diamètre extérieur	épaisseur
--------------------	-----------

63	3
----	---

75	3
----	---

PVC cellulaire

73,6	3,2
------	-----

-tuyau plastique, type écoulements eaux pluviale

PVC rigide

80	1,5
----	-----

PVC cellulaire

76,2	1,9
------	-----

-tube acier pour construction

60,3

76,1

-tube acier minces, qualité 101 ou 102

60

70