

## ANTENNES A BRINS ETAGES, TELESCOPIQUES par Sergio F5JTM (23/10/2021)

### PREFACE

Ayant eu à calculer pour les copains, ce genre d'antennes, j'ai parcouru les modes d'emplois des programmes modélisateurs que j'ai sous la main, MMANA, 4NEC2 v 5.9.3, EZNEC 6+, autoEZ (contenant plein d'autre possibilités, rajout d'une plaque de fixation des brins, optimisation, etc...) ainsi que le net, et me suis aperçu qu'il y avait des pièges du moins, des restrictions. J'ai également consulté des forums concernant cette partie de la modélisation

Il m'a été difficile de commencer le sujet par un bout, en effet, j'ai hésité un moment, pour savoir si je commençais par une longueur et un diamètre pondérés, ou bien, en prenant comme exemple, un étagement.

D'un autre côté, après réflexion, il a fallu partir sur une bonne base, c'est-à-dire, déterminer la longueur physique approximative dans l'espace. Ceci est en fonction de son diamètre moyen et de sa longueur totale, suivant un abaque que l'on trouve dans tous les ouvrages parlant d'antennes, hand-book, etc ...

Présentement, nous traiteront un dipôle que dans l'espace et sans charges (matériau, trappes, hauteur, bobines, condensateurs, et autres accords.). A vous d'étudier la doc de chaque logiciel, si possibilité de charges. Il est possible de traiter un monopôle, tel une verticale télescopique, mais toujours avec des contraintes.

**AVERTISSEMENT:** considérer que toutes les dimensions données ici, sont approchantes, mais en aucun cas définitives, car dépendant de plusieurs facteurs la justesse des calculs des différents logiciels .

la connaissance relativement approfondie des logiciels par l'opérateur de saisie.

idem pour les contraintes imposées par les moteur de calcul.

le moteur de ces logiciels selon qu'il soit issu de Mininec ou Nec2, Nec4, Nec5 ou autre.

la segmentation employée, par exemple, automatique ou non, nombre de segments par 1/2 lambda.

pulse sur le milieu d'un segment (NEC2,NEC4, ou une jonction de segment (Mininec,NEC5).

en lisant les commentaires d'autres spécialistes, comme la segmentation doit être fine et dégressive en arrivant vers les extrémités de chaque tronçon, j'ai un gros doute sur la façon de modéliser avec plaque de support ou supports d'éléments, du moins avec les logiciels précités, basés sur la méthode des moments. Il existe d'autres logiciels mais à prix hors de portée d'un amateur, basés sur d'autres principes de calculs.

Pour une yagi HF avec la feuille Leeson, on peut commencer la modélisation par le dipôle, le mettre à la résonance, puis à l'aide d'un modélisateur, rajouter les éléments manquants, réflecteurs et directeurs.

Mettre le schéma à la résonance pour un meilleur RL (Return Loss) pertes de retour. Construire la yagi et la mesurer avec les précautions nécessaires, hauteur, dégagement, etc ..

Régler le dipôle alimenté pour le meilleur RL ou ROS selon vos appareils de mesure.

Contraintes de modélisation de dipôles télescopiques : [https://www-antentop-org.translate.goog/w4rml.001/amod10.html?](https://www-antentop-org.translate.goog/w4rml.001/amod10.html?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=nui)

[\\_x\\_tr\\_sch=http&\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=fr&\\_x\\_tr\\_hl=fr&\\_x\\_tr\\_pto=nui](https://www-antentop-org.translate.goog/w4rml.001/amod10.html?_x_tr_sch=http&_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=fr&_x_tr_hl=fr&_x_tr_pto=nui)

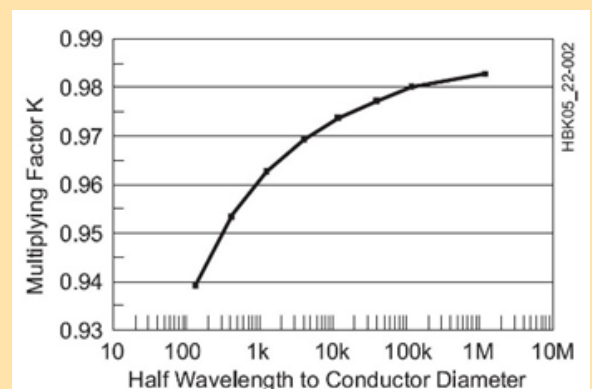
### CALCULS, MODELISATION

Etablissons une longueur et un diamètre approximatifs.

(car dépendant du matériau, de la hauteur au sol, de l'environnement) .

Abaque concernant le raccourcissement du dipôle physique,

de diamètre uniforme cylindrique.



Prenons comme modèle, un dipôle alimenté au centre, sur 28,200 MHz, et vu la longueur, le poids, et la contrainte face au vent, la glace, la neige, je supposerai, un diamètre moyen de 17 mm. (je le connais d'avance, puisque fait le rayon pondéré Leeson ...lol !

La longueur d'onde est équivalente à  $300/F(\text{MHz})$ , donc cela nous fait 10,63m. La demi-onde 5,32m.

Le rapport  $\frac{1}{2}$  longueur d'onde / diamètre (mêmes unités) égal environ 332. Le coefficient K serait donc 0.95.

Le dipôle physique simple, d'un diamètre moyen de 18mm, fera donc  $5,32 \times 0,95 = 5,054$  m.(environ).

Nous emploierons, vu la disponibilité courante des tubes aluminium, des diamètres de 20,16 et 12mm.

En ce qui concerne le dimensionnement d'un dipôle télescopique, l'affaire se corse, car lors de la vérification à l'aide d'un ROS mètre, ou autres appareils de mesure, analyseur, VNA, etc ..., la fréquence concernée, ici, pour rappel, 28,200 Mhz et la bande passante, ne seront pas concordantes en rapport avec un dipôle à diamètre constant.

On évaluera donc, des longueurs et diamètres pondérés. Un nom et indicatif radioamateur reviennent souvent dans les articles des spécialistes de l'antenne ainsi que sa méthode, intégrée dans certains logiciels:

David B. Leeson (W6QHS) (physical design of yagi antennas) qu'on pourra trouver ici par exemple et rentrer les formules dans un tableur, genre Excel, ou bien à l'aide de Google Sheet, qui nous donnera les résultats dans la minute même:

<https://www.qsl.net/sz1a/download/pdya.pdf>

Voici le lien de la feuille que j'utilise :

<http://ac6la.com/adhoc/LeesonElementPartial.xls>

Pour les gents qui récupéreront cette feuille de calcul, vous remarquerez qu'elle est en XLS. Si vous possédez Excel 2013 ou supérieur, il est judicieux d'enregistrer sous XLSX. Ceci d'une part, pour une question de modernité dans l'application et d'autre part, de sécurité et pour réduire la taille du fichier.

Conseil gratuit: après avoir téléchargé le fichier, faites en une copie, afin de la récupérer en cas d'erreur grave sur les manipulations du fichier.

Si une ancienne feuille, contient des macros, la plupart du temps, si votre version le peut, il suffit de l'enregistrer sous XLSM, Question de sécurité envers les macros, puis réduction de taille du fichier.

VK3DIP, a également créé une feuille, incluse dans le fichier installable ou juste dans les fichiers v6.2.7.

[http://www.yagicad.com/yagicad/YagiCAD.htm#\\_Downloads](http://www.yagicad.com/yagicad/YagiCAD.htm#_Downloads).

De toute façon, les résultats des feuilles de A6CLA et VK3DIP, donnent les mêmes résultats.

Attention : les longueurs des morceaux de tubes sont pour un demi-élément !

En ce qui concerne une antenne yagi, les espacements seront à peu près identiques, mais les logiciels permettront d'affiner ceux-ci.

Rappelons-nous que dans l'espace, suivant l'abaque, le dipôle théorique fait 5,054 m.

Cherchons à l'aide des logiciels à portée de main, cette longueur, sachant que dans les handbooks antennes, qu'elle doit avoir une impédance autour de 73 ohms.

MMANA : <http://gal-ana.de/basicmm/download/download.php?mm=2>

Voyons ce dipôle sous MMANA à la résonance 28,200 MHz, image ci-contre



Nous pouvons lire qu'il fait 5.06m ; toujours dans l'espace et 18 mm de diamètre.

Pour calculer ce dipôle, avec l'étagement, il nous faut tout de même une base à rentrer dans le tableur Leeson. Voyons un peu, avec un diamètre moyen de 18 mm, ce que le logiciel MMANA nous donne : 5,06m, une R de 71,97 ohms et une inductance pratiquement nulle de  $-j 0,029$  ohms, pour la fréquence de résonance 28,200 MHz, donc une différence de  $5.066-5.054=1.62$  cm. Pas si mal que ça.

Nous allons employer ici, des tubes vendus couramment dans les magasins de bricolage : diamètres 20,16 et 12 mm.

Jusqu'ici, tout allait bien dans le monde de la Théorie, parce que, nous n'avons pas encore tenu compte des champs induits différents lors de l'utilisation de diamètres différents.

Rentrons les chiffres dans la feuille de A6CLA (d'après Leeson) en sachant qu'il faut rentrer les données que d'un côté du dipôle.

Pour retrouver les dimensions du demi dipôle résonnant (28.200 Mhz), avec les diamètres réels, 20,16 et 12 mm, nous allons commencer par dessiner à l'aide de MMANA.

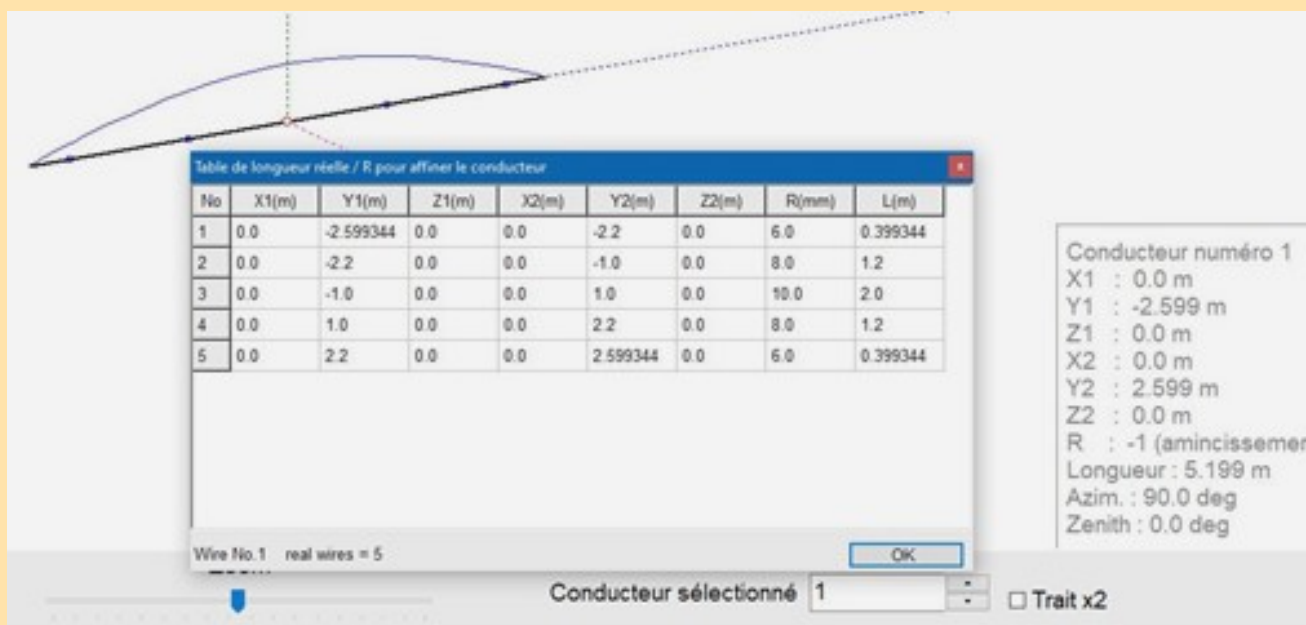
A l'aide de la fonction « géométrie », puis « amincir les conducteurs ». Je vous laisse lire la doc interne pour plus de précisions.

On décidera que le tube central fasse 1m de long, le suivant, 1,20 m, et l'extrémité environ 40 cm.

Mais, car il y a un « mais », car selon chaque logiciel, présentement ici, MMANA, la longueur physique, pourra changer selon l'algorithme incorporé à chacun d'eux. Etant donné que les algorithmes de Leeson sont les plus fréquemment employés, et étant proposés après validation après tests en réel, nous pourrions en déduire la fiabilité de chaque logiciel.

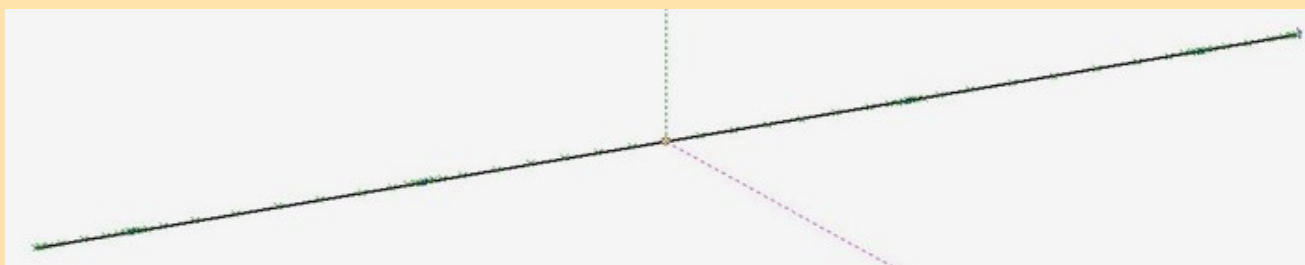
L'image suivante, montre le résultat, après mise à l'échelle du dipôle, à 28.2 MHz, après plusieurs itérations, affublé de ses diamètres, ainsi que des tronçons de tubes de dimensions réelles non pondérées.

La longueur totale, réelle, physique sera donc d'environ 5.199 m d'après l'image MMANA



Sous MMANA,  $dm1=800$ ,  $dm2=80$   $sc=2$   $ec=2$ , segmentation automatique impérative, pour gérer au mieux le passage d'un diamètre à l'autre. Fonction « éditer » puis amincir ou affiner ensemble de conducteurs

On remarquera dans l'image suivante, la segmentation progressive, (automatique -1). La longueur des segments diminuent progressivement vers les extrémités de chaque tronçon. (agrandir la page PDF).



# REVUE RadioAmateurs France

Rentrons ces données sur la feuille de calculs.

On évaluera les longueurs pondérées à l'aide des formules de Leeson sur la feuille de calculs.

ATTENTION !!!!: définir à 0 (zéro), les cellules, jaunes ici, non utilisées !!!!!!!

**Dans tous les cas**, vérifier qu'en rajoutant ou modifiant des cellules, que certaines cellules n'affichent pas de #####, ça voudrait dire que vous avez fait une bêtise lors des manips.

Enregistrez souvent votre travail, afin de pouvoir revenir en arrière.

RAPPEL !!!: ne rentrer que la moitié du dipôle, et indiquer la fréquence de résonance, ici, 28,2 MHz

Vous remarquez au passage, qu'il est possible de franciser le texte et de modifier ou rajouter des lignes ou colonnes en dimensions métriques puis enfin de colorier les cellules, afin de ne pas se tromper, en les renseignant et surtout, de ne pas modifier des cellules, qui servent aux calculs, en interne.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Frequency	28.2	Based on "Element.wk1" by Dave Leeson, W6NL (ex-W6QHS). <i>entrer les données dans les cellules jaunes</i>										
2													
3	Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total half-length		
4	Long en cm	100.00	120.00	39.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
5	Long en inches	39.37	47.24	15.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			102.3346 inches
6	Diamètre en cm	2.00	1.60	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
7	Diamètre en inches	0.79	0.63	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
8													
9	Length, feet	3.28084	3.937008	1.310039	0	0	0	0	0	0			8.527887 feet
10													
11	Equivalent cylindrical element and reactance calculations:												
12	Length Ln	39.37008	47.24409	15.72047	0	0	0	0	0	0			102.3346
13	Diameter dn	0.787402	0.629921	0.472441	0	0	0	0	0	0			0
14	Cumulative Length	39.37008	86.61417	102.3346	0	0	0	0	0	0			0
15	ln(radius)	-0.932	-1.155	-1.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			-1.114
16	Ln * [ln(radius)]	-36.699	-54.581	-22.684	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			-113.965
17	ΔN	10.183	1.177	9.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			20.531
18	ΔM	7.031	-3.099	-2.257	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			1.675
19	(ΔN)²	2.969	4.429	9.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			17.289
20	(ΔM)²	7.835	-0.165	15.523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000			23.194
21													
22		Tapered element			Cylindrical element			Reactance					
23	M	-19.4559 ohms			M <sub>cyl</sub> -21.1310 ohms			f			28.2 MHz		
24	Ka	652.2059 ohms			Ka'			f <sub>r</sub>			28.14466 MHz		
25	Xo ½	22.6710 ohms			Xo'			X(f)			1.84314 ohms		
26	Zo ½	611.2233 ohms			Zo'								
27	f <sub>r</sub> /f <sub>o</sub>	0.9764			f <sub>o</sub> '/f <sub>o</sub>								
28	f <sub>o</sub>	28.8253 MHz			f <sub>o</sub> '								
29	L	102.3346 inches			L'			254.3009			cm		
30					d'			0.675999			inches		
31								1.72			cm		
32					Equivalent Cylindrical Element (half-length)			Longueur pondérée totale			508.6019 cm		
33								diamètre pondéré			1.72 cm		

Nous avons bien, toujours pour le demi dipôle, 100 cm, 120 cm et 39.93 cm, et nous pouvons noter dans la cellule J25 (X(f), 1,84 ohms, ce qui veut dire, que le dipôle n'est pas tout à fait à la résonance.

A la résonance, quel que soit la résistance R, la réactance jX doit être nulle.

Les tableurs offrent d'innombrables possibilités (consulter le fichier Aide de votre logiciel, ou bien les aides en ligne).

Dans notre cas présent, nous cherchons comment obtenir la résonance du dipôle à 28.2 MHz.

C'est simple: il suffit que dans la case J25, X(f) soit égale à 0 (zéro). Utilisons la fonction « analyse de scénario ou de cas », suivant le logiciel. Ici, dans Excel 2013, en haut dans la barre de fonctions, nous avons « DONNEES ». puis dans Données,

puis « ANALYSE DE SCENARIO », et enfin, « VALEUR CIBLE ».

Leeson diametre equivalent A6CLA correct\_Fr.xlsx - Excel (Échec de l'acti

=(J23 - J24) \* PI() \* B26 / (2 \* B28)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	Frequency	28.2	MHz										Based on "Element.wk1" by Dave Leeson, W6NL (ex-W6QHS).	entrer les données dans les cellules jaunes
2														
3	Section	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total half-length			
4	Long en cm	100.00	120.00	39.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
5	Long en inches	39.37	47.24	15.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	102.3346 inches			
6	Diamètre en cm	2.00	1.60	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
7	Diamètre en inches	0.79	0.63	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
8														
9	Length, feet	3.28084	3.937008	1.310039	0	0	0	0	0	0	8.527887 feet			
10														
11	Equivalent cylindrical element and reactance calculations:													
12	Length Ln	39.37008	47.24409	15.72047	0	0	0	0	0	0	0	0	102.3346	
13	Diameter dn	0.787402	0.629921	0.472441	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	Cumulative Length	39.37008	86.61417	102.3346	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	ln(radius)	-0.932	-1.155	-1.443	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-1.114	
16	Ln * [ln(radius)]	-36.699	-54.581	-22.684	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-113.965	
17	ΔN	10.183	1.177	9.170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	20.531	
18	ΔM	7.031	-3.099	-2.257	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.675	
19	(ΔN)'	2.969	4.429	9.891	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.289	
20	(ΔM)'	7.835	-0.165	15.523	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	23.194	
21														
22	Tapered element			Cylindrical element			Reactance							
23	M	-19.4559 ohms			Mcyl	-21.1310 ohms			f	28.2 MHz				
24	Ka	652.2059 ohms			Ka'	646.1055 ohms			fr	28.14466 MHz				
25	Xo ½	22.6710 ohms			Xo'	43.9234 ohms			X(f)	1.84314 ohms				
26	Zo ½	611.2233 ohms			Zo'	624.7531 ohms								
27	fr/fo	0.9764			fo'/fo	1.0221								
28	fo	28.8253 MHz			fo'	29.4634 MHz								
29	L	102.3346 inches			L'	100.1185 inches		254.3009	cm		11799.31 SL in air, in/usec			
30					d'	0.675999 inches		1.72	cm					
31	Equivalent Cylindrical Element (half-length)										Longueur pondérée totale		508.6019	cm
32											diamètre pondéré		1.72	cm
33														

Cellule à définir : J25 c'est la valeur que l'on veut obtenir, réactance 0, à la résonance.

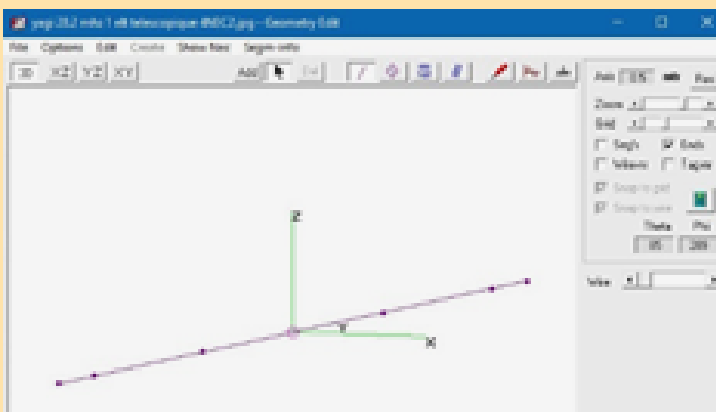
Valeur à atteindre : 0 (réactance nulle).

Cellule à modifier : D4, la longueur de l'extrémité du demi-dipôle à ajuster pour cette réactance nulle.

Cliques sur « OK ».

La longueur de l'extrémité passe à 39.4 cm. MMANA donnait 39.93 cm. Différence, 0,5cm, soit 5 mm et donc 1 cm sur le dipôle complet.

On peut en déduire que MMANA est relativement juste, à quelques kilo hertz près.



à suivre lors du prochain épisode, à venir, étagement sous 4NEC2, EZNEC, etc ...

Nous verrons à la fin de l'étude, les écarts en fréquence des logiciels, sur une même courbe..

73 de Sergio

Liondemer85 chez yahoo point com

## MODELISATION ANTENNES Antennes à brins étagés, télescopiques par Sergio F5JTM

Le 26/10/2021, suite, part II : utilisation à l'aide de 4NEC2v5.9.3 dernière version connue.

Nous avons vu dans l'épisode précédent, la modélisation à l'aide du logiciel « MMANA » ainsi que l'utilisation de la feuille de calcul de Leeson.

Aujourd'hui, nous allons vérifier l'exactitude du logiciel 4NEC2, basé sur le moteur NEC2, avec comme algorithme la méthode des moments. Nous verrons également, si les résultats de la feuille, correspondent avec ceux de 4NEC2.

Pour mémoire, les dimensions données par la feuille de calcul, pour une réactance  $j0$ , c'est à dire, à la fréquence de résonance, sont pour un demi dipôle à 28,2 Mhz : 1m en diam 20 mm, 1,20 m en diam. 16 mm et 0.394 m en diam. 12 mm.

Rentrons ces données dans 4NEC2 :

Nr	Type	Tag	Segs	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Radius
1	Wire	1	7	0	-2.594	0	0	-2.20	0	0.006
2	Wire	2	21	0	-2.2	0	0	-1	0	0.008
3	Wire	3	37	0	-1	0	0	1	0	0.01
4	Wire	4	21	0	1	0	0	2.20	0	0.008
5	Wire	5	7	0	2.20	0	0	2.594	0	0.006

Alimentons ce dipôle :

Nr	Type	Tag	Seg	(opt)	Real	Imag	Magn	Phase	(nom)	comment
1	Voltage-src	3	50%	0	1	0	1	0	0	

Au lieu du numéro de segment, sur lequel je veux placer la source, je mets %, ce qui m'évite de rechercher sur lequel je dois la placer, surtout quand il y a un certain nombre de dipôles parasites, car le nombre de segments dans ce genre d'antenne, est cumulatif, ça ne reprend pas la numérotation à 1, par élément.

**Exemple :**

- réflecteur : 11 segments, donc 1 à 11
- driver : 9 segments 12 à 21
- directeur 1 : 9 segments 22 à 31
- directeur n : etc .....

Sachant par lecture de spécialistes du moteur NEC2, qu'il est préférable de faire varier la segmentation près des extrémités de chaque bout de métal de diamètres différents, et que 4NEC2 ne propose pas le choix « la progressivité », j'ai donc cherché à utiliser un nombre maximum de segments.

Après plusieurs itérations, j'ai trouvé que 95 segments par demi longueur d'onde, ne provoquaient pas de message d'erreur, d'où, la segmentation que vous pouvez observer dans la colonne « segs ». Le total pour ce dipôle est donc de 93 segments.

**Rappel :** - dans 4NEC2, la segmentation automatique, calcule avec un nombre de segments impairs

En cas de segmentation manuelle, on peut utiliser un nombre pair, mais le dipôle alimenté aura obligatoirement un nombre impair de segments ; le logiciel fera ensuite sa petite mixture interne, lors des calculs.

Dans le cas de l'utilisation de structures télescopiques, on ne mentionnera pas de charges (LD pour load). J'ai essayé LD5 pour l'alu par exemple, mais un message d'erreur apparait, qu'on mentionne une LD5 par brin, ou même un LD5 unique pour tous les brins ... Je n'ai par contre, pas essayé des bobines, condensateurs, voir trappes ou autre farces et attrapes, lol !

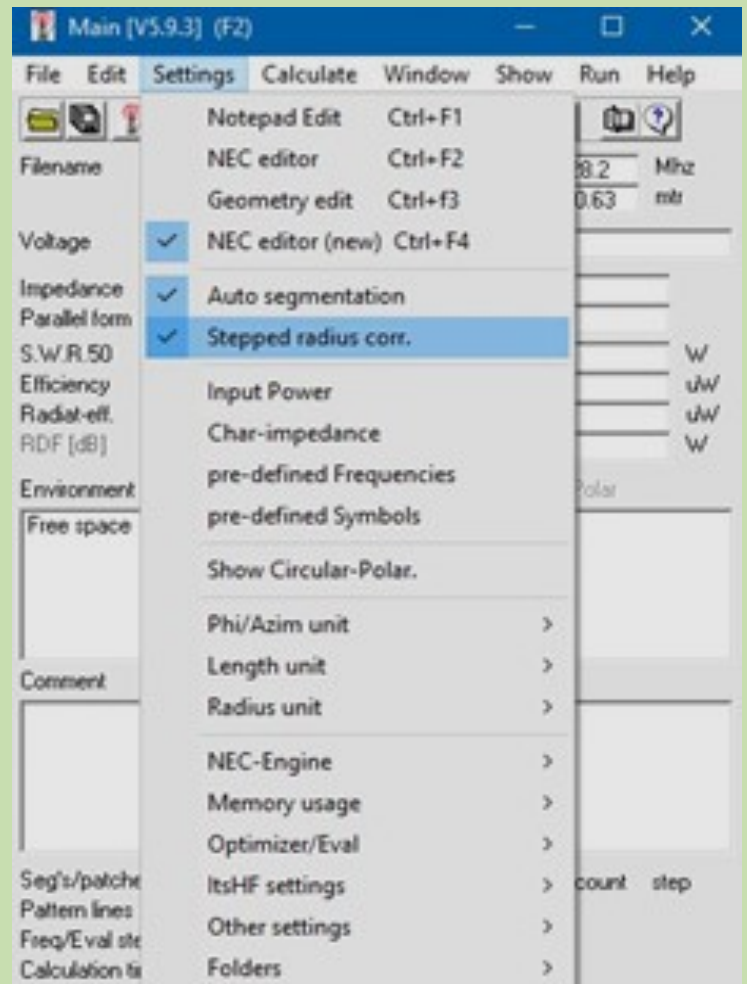
Dans la fenêtre « géométrie », on pourra voir à droite, la fonction « use wire tapering », il est possible que cela serve à reproduire des brins coniques. Je n'ai pas encore expérimenté cette fonction, et peu d'articles sur le net en parlent, et la doc est un peu succincte à ce sujet, ou bien pas très explicite.

Dans notre cas télescopique, on ira dans le menu « settings », paramètres, et l'on cochera la fonction « stepped radius corr. », correction de rayons étagés.

Toujours dans « settings », option « char-impedance » (impédance caractéristique), mettons 73 ohms car ici, un dipôle dans l'espace.

Lançons le calcul. Le résultat donne  $73 + j4,16$ .

Pas mal du tout !

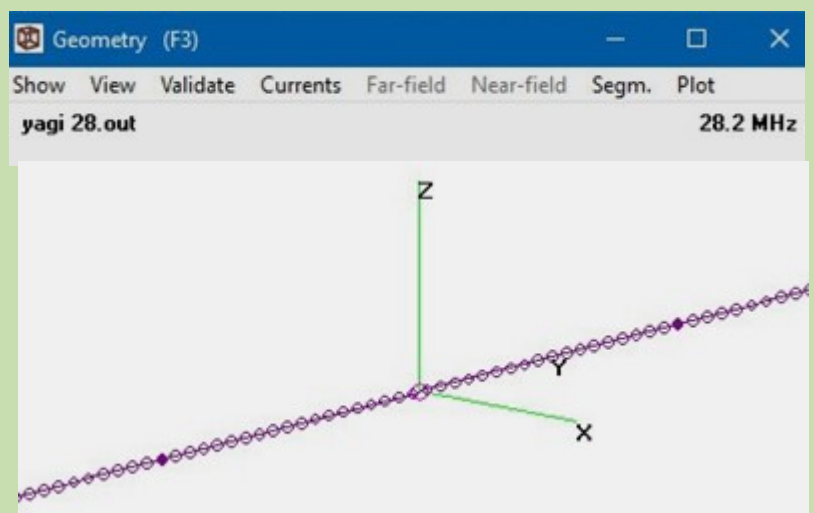


Lançons le calcul via la fonction « NEC editor new ».

Voyons maintenant, quelques détails à la loupe.

Dans la géométrie (F3), on peut voir que la longueur des segments est identique, que ce soit au milieu du brin, ou bien à ses extrémités, contrairement à la segmentation automatique -1, de MMANA

Les point violets pleins, représentent l'endroit où changent les diamètres, mais selon l'estimation Lee-son et non pas ce que l'on a entré en géométrie II y a quelques centimètres d'écart.

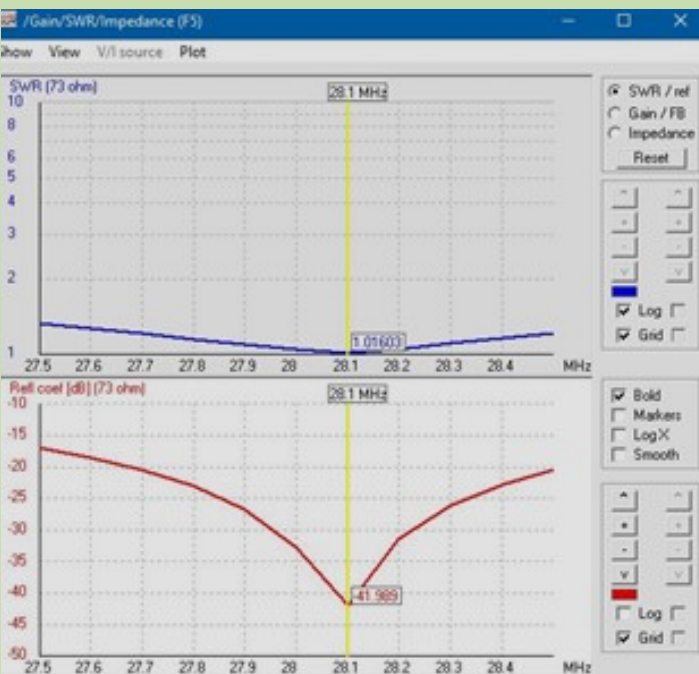
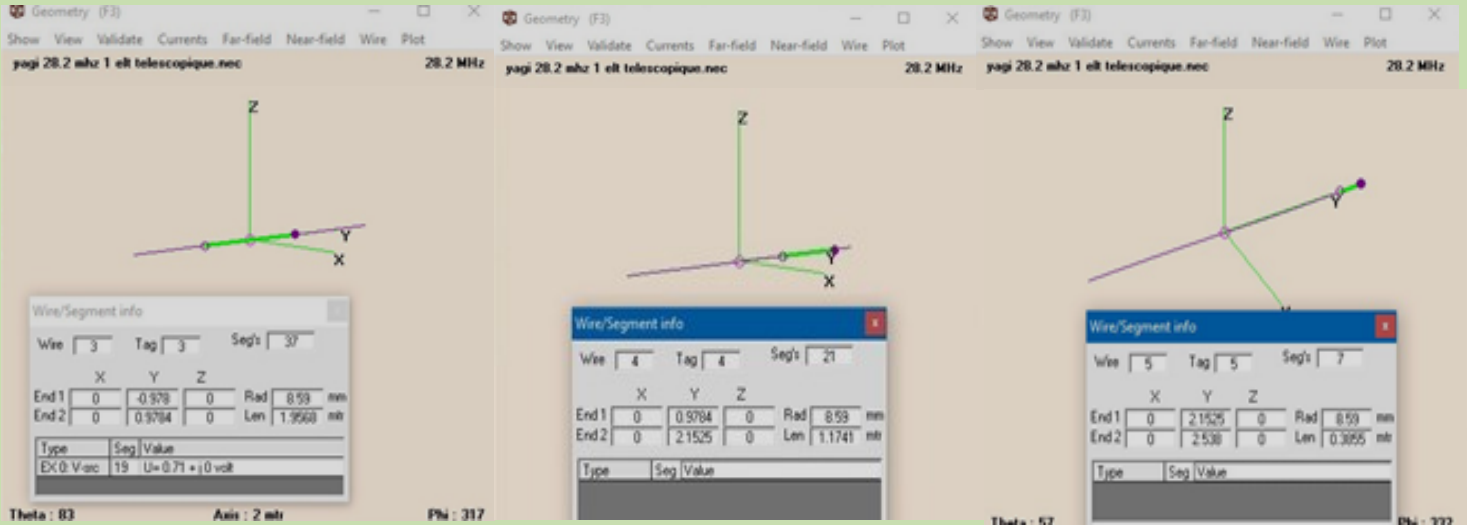


# REVUE RadioAmateurs France

En ce qui concerne l'équivalent Leeson, en longueur et en diamètres, on peut observer ceci dans cette même fenêtre de géométrie, en ayant soin de décocher la fonction « show segments », puis lancer la fonction « Edit » « input .nec file ( f3 ).

En cliquant sur la fenêtre de géométrie (F3), et sur les brins de l'antenne, nous pourrions observer, les longueurs pondérées par les algorithmes Leeson. En additionnant, de façon à obtenir la longueur du dipôle pondéré, nous avons:

$$1,958 + (1.1741 \times 2) + (0.3855 \times 2) = 5,076 \text{ m.} \quad \text{Le diamètre pondéré est de } 8,59 \times 2 = 17,18 \text{ mm.}$$



Passons ce schéma, à l'analyse de la fréquence de résonance :

Pour mémoire, l'abaque de coefficient de réduction de longueur ARRL, nous donnait dans notre cas 5,054 m.(environ).

La différence, ici, 5,076m (2 cm), nous indique une fréquence de résonance (Fr) de 28,1 Mhz, ce qui somme toute, est très raisonnable. L'ajustement sera fait par la personne qui fabriquera l'antenne, selon la nature de l'antenne, la hauteur par rapport au sol, l'environnement, etc ...etc...

Encore une fois, on en déduira que les algorithmes de Leeson sont bien incorporés au programme 4NEC2, et surtout sont corrects.

Un dernier mot pour les gens qui disent, mon antenne marche bien, et je n'ai pas de ROS ou de TOAST ...mdrrr !!! Si l'on prend une antenne à bande large, et que nous prenions cet exemple de DG7YBN:

Eh bien oui, l'antenne n'a pas de TOAST ! mais...on en déduira que l'antenne sera plus efficace sur la Fr 432,2 Mhz...Pour notre usage au sol, pas très important, mais pour ceux qui font de l'EME, em/rec vers la Lune, chaque pouillèmes de dB comptent. Moralité, lorsque vous réglez votre antenne, regardez bien sur le ROS, mais si l'appareil le permet, le RL (return loss), pertes de retour, c'est plus significatif.

Je décrirai bien les manips Leeson à l'aide de Eznecc, mais comme je suppose que vous n'êtes pas nombreux à pratiquer ce genre de sport avec Eznecc, je vous laisse le soin de m'envoyer un mail, comme quoi, vous désirez que cela paraisse une prochaine fois ...

cdt, Sergio ...liondemer85 chez yahoo.com

