

Périodique trimestriel de l'ASBL
WATERLOO ELECTRONICS CLUB
et de la section UBA de WTO
CCP : 000-0526931-27

BELGIQUE - BELGIE
P.P.
1410 WATERLOO
6/1429



ON7WR

LOCAL

Campus ULB - VUB RHODE
Rue des Chevaux 65-67
1640 RHODE ST GENESE



Réunion : chaque vendredi à partir de 20 h.

AG STATUTAIRE LE 19 NOVEMBRE

LA GIGAZETTE

Secrétariat
Président ON4TX
Site ON7WR

on7wr@on7wr.be
on4tx@skynet.be
<http://www.on7wr.be>

N° 107 3ème Trimestre 2004

De Tout un Peu
L'heure des compromis
Occupation des VHF, UHF
Théorie
Régulation

ON4TX
ON4KNP
ON4MIC
ON4MIC
ON5YQ

Siège Social de l'ASBL : rue Bruyère St Jean, 96 1410 - WATERLOO
Editeur Responsable : ON4TX Roger Vanmarcke - Moensberg 58 à 1180 Bruxelles

DE TOUT UN PEU, par ON4TX.

Nouvelles de l'association :

Après les derniers rappels de cotisation, le nombre de membres est maintenant 92.

Eric, ON4MIC a décidé de s'investir dans le club, il reprendra petit à petit la Gigazette et il postule aussi pour le poste de Secrétaire au sein du Conseil d'Administration, poste resté vacant depuis plus de 2 ans suite au décès de Jacques, ON7JG. Vous trouverez d'ailleurs dans ce numéro plusieurs articles de son cru. Nous remercions Eric pour son courage à amener du sang neuf dans l'équipe. Serge, ON5YQ a aussi collaboré à la rédaction de ce numéro.

Licence de Base : Afin de recruter des candidats, ON5YQ a fait paraître dans VLAN un article. Jusqu'à présent nous avons 3 candidats au cours, il en faudrait au moins 4 de plus afin de décider d'une date de début de la formation.

Dans la précédente Gigazette, quelques erreurs se sont glissées dans l'article de ON5YQ :

page 13 ligne 23 :après "identique" supprimer "au signal d'entrée"

page 16 à la 7ème ligne à partir du bas supprimer le premier mot "transfert"

page 17 ligne 21 après "amplitude" supprimer "ilamplitude il y *U" et remplacer par "il y a"

Signal des extraterrestres ?

En février 2003, les astronomes du programme SETI, ont pointé le radio télescope d'Arecibo situé sur Puerto Rico vers 200 régions du ciel où ils avaient précédemment détecté des signaux radio inexplicables. Après analyse des résultats de la nouvelle étude, tous les signaux anormaux ont disparu sauf un, qui est devenu encore plus puissant.

Ce signal radio qui a désormais été observé à trois reprises est une énigme. Il pourrait avoir été généré par un phénomène astronomique inconnu ou par un artefact du télescope lui-même. Mais c'est aussi le meilleur candidat pour un premier contact avec des extraterrestres. 6 ans après le début du projet SETI@home qui utilise la puissance de calcul d'ordinateurs situés dans le monde entier pour analyser les signaux reçus de l'espace.

Nommé SHGb02+14a, le signal a une fréquence de 1420 MHz soit l'une des fréquences où l'hydrogène, l'élément le plus répandu dans l'univers absorbe et émet de l'énergie. Certains astronomes avaient affirmé que ce serait la fréquence que des extraterrestres utiliseraient s'ils voulaient nous contacter. Le signal très faible provient d'un point situé entre les constellations du Poisson et du Bélier où il n'existe aucune étoile à moins de 1000 années lumières.

Nous recherchons un signal qui ressemble à un signal artificiel, et celui-là pourrait en être un a déclaré Eric Korpela, un chercheur de l'Université de Berkeley. En 1967, Bell Burnell avait découvert un signal radio pulsé qui laissait penser à une émission extraterrestre. Ce fut en fait la découverte du premier pulsar. David Anderson, directeur de SETI@home pense que le signal ne provient probablement pas d'extraterrestres, mais que cela valait le coup d'essayer de le réécouter.

LOI DE MURPHY, ou loi de la vexation universelle, ou encore de l'embêtement maximum.

Cette loi bien connue de tous s'énonce comme suit :

Si quelque chose peut aller de travers, le phénomène se produira, et de préférence, au cours d'une démonstration .

Le corollaire de GALLACHER : La proportionnalité de voir une tartine beurrée (et encore plus avec de la confiture) tomber du côté beurré, est directement liée à la valeur de la moquette .

Loi de la dynamique des systèmes de FLANNAGHAN : Si vous déballez un matériel et ses accessoires , vous ne pourrez le ré-emballer que dans une boîte plus grande .

Quelques cas particuliers :

Tout fil coupé à la bonne longueur se révélera trop court .

Un outil qui tombe des mains , tombe toujours dans l'endroit le plus inaccessible ou sur le composant le plus fragile . (loi également connue sous le nom de *Loi de la gravité sélective*)

Corollaire de FITZPATRICK : *Un objet tombe toujours de façon à provoquer le plus de dégâts.*

S'il faut N composants pour un projet , il y en a N-1 en stock .

Un transistor protégé par un fusible à action ultrarapide, protège le fusible en grillant le premier .

Un oscillateur fonctionne en simple amplificateur, tandis qu'un amplificateur se met à osciller vigoureusement .

Une panne ne se révèle qu'après que l'équipement ait passé le test final .

Lorsqu'on branche un appareil de mesure en DC, il est réglé sur une plage trop sensible, et la polarité est inversée .

Les pièces interchangeables ne le sont jamais .

Dans une file d'attente, la file d'à côté avance toujours plus vite .

Après avoir changé de file d'attente, la caisse est bloquée par une personne qui a pris un article sans étiquette de prix .

Le jour où votre épouse a conservé les papiers de la voiture, vous tombez sur un contrôle de police.

Dans un calcul complexe, le numérateur finit toujours par aboutir à la place du dénominateur.

Il y en a plein d'autres. O'TOOLE disait : MURPHY était optimiste !

Prochaines Brocantes

Mortsel, 16 octobre, Zelzate, 6 novembre

ON6RB, Evere, 14 Novembre

AMTEC, Saarbruecken, 28 Novembre, St Truiden, 19 décembre

Assemblée Générale Statutaire de l'ASBL, Waterloo Electronics Club.

Vous êtes cordialement invités à assister le Vendredi 19 Novembre à 20h30
à notre assemblée générale statutaire.

Ordre du jour

Activité de l'année écoulée

Bilan financier et projet de budget 2005

Projets pour 2005

Election de 5 administrateurs, pour 3 ans : ON4TX, ON4KJA, ON4MIC, ON4BE, ON5EG.

Amicales 73 à tous.

Pour le CA, ON4TX, Roger Vanmarcke, Président

Un mot sur la Régulation ?

Par ON5YQ

Dans notre Hobby, il arrive que nous ayons à maintenir constante la température d'un composant (par exemple une référence de tension) ou d'un ensemble de composants (par exemple d'un oscillateur TCXO), quelles que soient les conditions extérieures (température, vitesse de l'air extérieur, tension d'alimentation du réseau etc....).

Dans ce but, nous ferons appel aux techniques de la régulation. Elles sont nombreuses, nous nous contenterons donc de celles qui nous sont accessibles.

Le type de régulateur le plus utilisé dans l'industrie (à hauteur de 90% selon l'I.S.A. autrement dit : l'Instrument Society of America, devenu l'E.I.S.A) est le régulateur P.I.D, pour *Proportionnel, Intégral Différentiel*.

Deux principes sont utilisés : fondamentalement la contre-réaction ou feedback que nous connaissons bien, parce qu'utilisée dans les régulateurs de tension et les amplis Hi-Fi, et dans bien d'autres applications : servo-mécanismes, etc... .

Dans le feedback, on réinjecte un signal provenant d'un capteur (senseur) qui mesure la grandeur à réguler. Le régulateur modifie le signal qui commande la variable *manipulée*.

Dans notre cas, il s'agira du débit de chaleur qui sera envoyé vers l'objet dont on veut maintenir la température constante.

Une autre technique est *l'anticipation* ou feedforward, dans laquelle on mesure en *amont* une valeur qui agit sur la grandeur à stabiliser, et le régulateur agira en *aval* sur une autre grandeur qui assurera la correction.

Le feedback a plusieurs avantages : il diminue le temps de réponse du système, le rend plus *linéaire* et agit quelle que soit la *perturbation*. Son inconvénient fondamental est qu'il n'agit qu'après avoir détecté une différence entre la valeur souhaitée (consigne ou set-point) et la valeur mesurée, donc toujours avec retard. Le feedforward anticipe la correction. Mais ici on travaille *sans filet* et une correction mal adaptée peut aggraver le mal.

Ce mode est rarement utilisé seul. Combiné avec le feedback il peut donner une amélioration très sensible des résultats. En pratique on ne l'applique souvent qu'à la perturbation la plus importante. Cependant on peut l'appliquer à plusieurs perturbations (à condition de disposer d'un moyen de les mesurer !). La correction peut être *statique*, c.à.d ne faisant intervenir aucun filtre correcteur, ou *dynamique*, en utilisant un filtre, très souvent à *avance ou retard* : *lead-lag*.

L'ensemble comprendra le procédé (process), c.à.d l'élément dont on veut maintenir la température constante, avec son enceinte, l'actionneur, (le dispositif qui fournit les calories), le senseur, (qui mesure la température) et le régulateur proprement dit.

L'actionneur peut être de différentes sortes, c'est essentiellement un élément dissipatif. Le plus souvent c'est la combinaison d'un amplificateur qui alimente une résistance.

L'inconvénient de ce dispositif est que la quantité de chaleur fournie est proportionnelle au carré de la tension aux bornes de la résistance ou du courant qui la traverse, autrement dit c'est un élément très *non linéaire*. Le *gain* du système est proportionnel au niveau de sortie : s'il vaut 1 par exemple pour le niveau maximum, il vaudra $\frac{1}{2}$ pour une tension de la moitié du maximum. En conséquence comme il faut *tuner* (régler) la boucle pour le gain maximum, pour des questions de stabilité, les performances seront moindres pour un gain valant la moitié.

N'oublions pas que pour une tension moitié, la puissance fournie ne sera que le quart. Avec un système bien dimensionné, par exemple en choisissant la puissance moitié comme puissance d'entretien, (dans les conditions normales d'utilisation) la perte de performances ne sera pas très importante, et on pourra, sans modification, utiliser un tel actionneur.

Il est possible de circonvenir ce problème par l'utilisation d'un circuit analogique qui délivre à sa sortie un signal représentatif de la racine carrée du signal d'entrée (exemple le circuit AD734 d' ANALOG DEVICES ou d'autres).

Une autre solution consiste à utiliser la *modulation à largeur d'impulsion* : on déclenche à intervalles réguliers une impulsion dont la largeur est proportionnelle à la puissance souhaitée.

Cette méthode est particulièrement bien adaptée à la régulation de température, les systèmes concernés ayant des temps de réponse très longs (par exemple temps mort, c.à.d temps avant lequel le système ne semble pas réagir, de l'ordre de 5 minutes et une constante de temps de l'ordre de 45 minutes ! pour un système comprenant un radiateur de transistor moyen). Si on prend une base de temps de 10 secondes par exemple ou même plus, les impulsions ne se verront pas à la sortie. Il est donc possible d'utiliser des transistors alimentés en continu ou même des thyristors ou des triacs.

RIFA a d'ailleurs sorti un circuit le *PBL3708* qui fonctionne suivant ce procédé, et fait une régulation *proportionnelle*. Avec 4 résistances, un trimpot, 2 condensateurs électrolytiques une N.T.C et un triac on régule un radiateur de 1 kWatt ! Pour dissiper les puissances nécessaires, on trouve dans le commerce des résistances à forte dissipation, en boîtier aluminium prévues pour être montées directement sur une plaque métallique ou un radiateur de transistor. Il en existe pour des dissipations jusqu'à 50 watts. On peut également faire une boucle *interne* sur un ampli à triac.

Les senseurs ou capteurs peuvent aussi être de divers types.

Le thermocouple, mais il nécessite une forte amplification : certains sont utilisés jusqu'à 2000°.

La résistance en platine ou autre matériau (la fameuse *PT100*) nécessite également une amplification importante. Elle est très utilisée dans l'industrie pour son excellente stabilité, et ce jusqu'à des températures de 700 ° C.

Pour mémoire, les dispositifs basés sur le rayonnement des corps (très chers mais pouvant mesurer des températures de 5000 ° C).

Les éléments semi-conducteurs :

Mesure des courants inverses de diodes ou transistors, pas linéaires et peu reproductibles.

Par N.T.C ou P.T.C (négative température coefficient ou positive ..), très sensibles mais très non linéaires. Ce manque de linéarité peut être amélioré en combinant ces résistances avec des résistances *normales*, au prix d'une diminution de la sensibilité.

Beaucoup de P.T.C ont des caractéristique en *tout ou rien*, elles ont une valeur de résistance assez constante dans une gamme de température, puis voient leur valeur croître très rapidement au-delà : ce sont les *Kaltleiter* utilisés pour surveiller la température des bobinages de moteurs. Ils sont bien adaptés à une commande par *tout ou rien*.

Des circuits intégrés, de différents types, fournissant une tension proportionnelle à la température absolue ou bien un code représentatif de cette température, etc...

Le capteur qui semble le mieux adapté à nos besoins est la résistance N.T.C. Il en existe de toutes formes, des perles, des sondes de mesure, etc...

Notons au passage que le coût d'un N.T.C *professionnelle* et de son électronique associée est pratiquement le même que celui d'un autre système (thermocouple ou P.T.C) en excluant la mesure par infra-rouge qui est très nettement plus élevé .

Parlons maintenant du régulateur proprement dit.

Il utilise le signal fourni par le senseur, le compare à une référence (consigne, set-point, valeur souhaitée). Le comparateur effectue la soustraction entre le signal mesuré et la consigne. Le résultat est le signal d'erreur, à partir duquel agira l'actionneur.

Divers types d'actions sont possibles :

Action par *tout ou rien* : dès que l'erreur est positive (valeur mesurée inférieure à la consigne) il commande à l'actionneur de délivrer toute la puissance. Lorsque l'erreur redevient négative il arrête l'actionneur. C'est la régulation de température de nos maisons et appartements.

Par son principe ce type de régulation fournit une valeur oscillant entre un minimum et un maximum. Ici on utilise des thermostats *bilame*, des P.T.C, ou bien une bascule excitée par le signal d'erreur. On peut

envisager d'utiliser ce type de régulation si l'écart entre le maximum et le minimum est tolérable. C'est le moins coûteux et le moins performant, mais il peut parfois suffire.

Action proportionnelle : ici le signal d'erreur amplifié commande l'actionneur, ce n'est plus du *tout ou rien*. Ce mode de régulation a un inconvénient inhérent à sa nature : pour qu'il y ait une action il faut qu'il y ait une erreur, si l'erreur était nulle, même amplifiée, il ne pourrait y avoir d'action ! Autrement dit à l'équilibre il subsiste une erreur *statique*. Cette erreur sera d'autant plus faible que le gain (facteur d'amplification du régulateur) est élevé. C'est le cas dans nos régulateurs de tension où il est possible de pousser le gain. Si l'on peut jouer sur la valeur de la consigne pour obtenir la température souhaitée, il ne faut pas oublier que la compensation d'une perturbation ne sera que partielle. Ce type de régulation n'introduit pas de *pôles* supplémentaires et est le plus à l'abri de risques de *pompage* (il y en a cependant).

Pour pallier cet inconvénient on a pensé à utiliser un *Intégrateur*. Pour donner une analogie prenons un réservoir alimenté par une source de débit (une pompe, une vanne etc...). Tant qu'il y a débit le niveau du réservoir croît. Dès que le débit cesse le niveau reste constant dans le réservoir qu'un robinet, par exemple, permet de vider. L'intégrateur du régulateur agit d'une manière identique. Tant qu'il y a erreur le signal du régulateur croît, quand elle s'annule, il reste constant. L'intégrateur s'arrête donc quand il n'y a plus d'erreur. Les anglo-saxons l'appellent *automatic reset*. Si l'erreur s'inverse on vide l'intégrateur, jusqu'à annulation du signal d'erreur. Il n'y a donc plus d'erreur statique. Alors le système idéal ? Eh bien non car il introduit un pôle supplémentaire à l'origine, ce qui a pour effet d'augmenter le risque d'instabilité et de rendre le système plus *mou*.

En réalité on fait un compromis dans un système *proportionnel + intégral*.

Une action *différentielle* peut être ajoutée dans le but d'améliorer la vitesse de réponse du système. En fait un dispositif (analogique ou numérique) fournit un signal qui est représentatif de la dérivée par rapport au temps soit de l'erreur, soit simplement du signal mesuré. Un tel dispositif a cependant un inconvénient : il amplifie les signaux d'autant plus que leur fréquence est élevée, autrement dit, entre autres les parasites les plus rapides. Aussi on utilise plutôt un *pseudo dérivateur*, c.a.d un circuit qui fonctionne en dérivateur jusqu'à une certaine fréquence, et puis a une réponse plate au delà. Une règle généralement employée consiste à avoir un rapport de 10 entre les constantes de temps, celle du dérivateur et celle correspondant à la fréquence de coupure.

Les trois actions sont combinées dans le régulateur *P.I.D.* D'après l'I.S.A ce type de régulateur est très bien adapté à une régulation de température. Cependant une simple régulation P.I peut souvent faire l'affaire. Dans ma pratique professionnelle, j'ai été amené à réguler la température d'une pièce de plusieurs M3 à +/- 0.1 °C près. Un régulateur P.I y fonctionne avec succès.

Tous les régulateurs sont munis d'un mode *manuel*. Dans ce mode la partie régulation est mise hors service, et on a accès directement à la commande de l'actionneur. Ceci permet d'effectuer des tests *en boucle ouverte*.

Certains régulateurs sont munis d'un dispositif de *tracking* de la valeur mesurée.

En fait la consigne suit dans ce cas cette dernière valeur. Le but est que lorsque l'on repasse de *manuel* en *automatique* le passage se fasse sans choc, c'est le *bumpless transfer*.

Un autre dispositif intéressant est l'*anti reset-windup*. Lorsque le système a un temps mort relativement important, et que la sortie vers l'actionneur est bloquée soit vers le haut, soit vers le bas, l'intégrateur continue à sa sortie peut prendre des valeurs trop élevées, ce qui a pour conséquence que dès que la valeur mesurée commence à changer, l'on ait une réaction brutale, et de mauvaises performances. En fait lorsque le signal de sortie a tendance à sortir des limites de l'épure, on bloque l'intégrateur, et on évite ainsi les inconvénients cités plus haut.

Un petit mot sur une méthode plus récente de régulation, mais qui en principe nécessite l'usage d'un ordinateur. C'est la régulation par *logique floue*, (Fuzzy Logic). Dans la logique classique (binaire) un élément appartient ou n'appartient pas à un ensemble. Dans la logique floue c'est partiellement vrai, mais il existe une zone où l'élément n'appartient que partiellement à un ensemble. Par exemple un objet est *chaud* ou *froid* selon sa température en logique

binaire, en logique floue il peut être plus ou moins *tiède*. Dans un prochain article nous parlerons du *tuning* des boucles de régulation, c.a.d la détermination des différents paramètres P.I.D.

Quand l'heure est aux compromis.

ON4KNP, Patrick

Suite d'Une antenne pas comme les autres, Gigazette N°106.

Comme beaucoup de radioamateurs, j'ai profité des beaux jours d'été pour contacter quelques dx intéressants, mais aussi pour travailler à l'amélioration de mon antenne décamétrique. Ce n'était certes pas une sinécure et je profite de l'occasion pour partager le fruit de mes réflexions avec vous.

Constatations

Mon dipôle vertical installé dans le jardin fonctionne très bien, seulement la façade du gra fait écran vers l'ouest, provoquant une atténuation supérieure à 25dB (4 à 5 points 'S'). Aux oubliettes le Work All States !

De plus, l'été touchant à sa fin, les bandes hautes se ferment de plus en plus tôt, ce qui combiné au déclin du cycle solaire (le creux est prévu pour novembre 2006) et à l'horaire du qrl, ne me permettra bientôt plus de profiter du 14MHz le soir. J'envisage donc une solution alternative me permettant d'opérer sur 7MHz en soirée, tout en maintenant le 14MHz pour le week-end, mais comment faire lorsque l'on dispose de très peu de place ?

Les axes de réflexion

Vu la petite taille du jardin, l'installation d'un dipôle deux bandes est exclue.

Une $\frac{1}{2}$ slooper serait une bonne solution, mais le seul endroit libre pour ce genre d'antenne est l'arrière du gra, d'où retour à la case départ.

Je m'oriente alors vers une verticale composée d'un tube en fibre de verre, installé sur le pignon du gra, près du faite du toit situé à 12 mètres de haut. Seulement la Commune réclame 3000 Euro de taxes annuelles, pour toute antenne dépassant 15 mètres de haut support compris¹, comme il ne me reste que 3 mètres utiles, c'est peu ! Pour compliquer les choses, au delà de 6 mètres à l'horizontale, je passe au-dessus du toit du voisin.

La seconde piste envisagée est une antenne dans le grenier. Je dois avouer que de premier abord je ne suis pas très favorable, mais Fernand ON4LY, me rappelle qu'il a contacté l'Australie avec sa tringle à rideaux en guise d'antenne !

Je relis alors plusieurs articles sur l'Internet traitant des « attic antennas », provenant principalement du QST, ainsi que le chapitre « HF Antenna for Limited Space » de l'ARRL Antenna Book.

Si tous les auteurs s'accordent pour dire qu'un rendement supérieur est obtenu lorsque l'antenne est placée à l'extérieur, de très bons résultats peuvent être obtenus à l'intérieur. Je reste malgré tout sceptique, en effet plus de 50% des maisons aux USA sont construites en bois et l'atténuation qu'il génère est très faible en HF comparé aux tuiles et à la brique. Toutefois, je décide de tenter l'expérience.

Le choix de l'antenne

La question essentielle est : comment insérer une antenne symétrique pour les bandes des 20 et 40 mètres dans un grenier qui en fait 6 de large ?

Bref rappel théorique sur le dipôle et ses principales caractéristiques.

¹ C'est grotesque, mais au cinquième étage d'un building, une antenne de 1mm fait tinter le tiroir caisse.

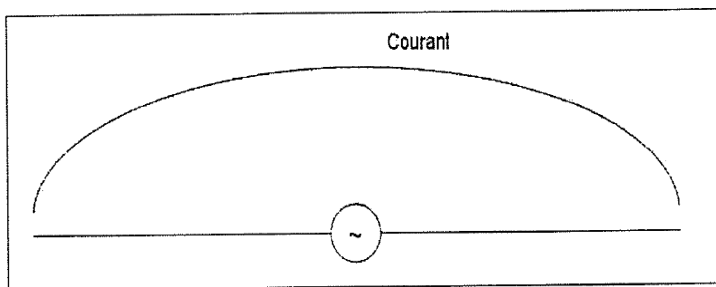


Figure 1: Répartition du courant HF le long d'un dipôle.

Dans un dipôle en résonance alimenté en ondes stationnaires, l'intensité du courant est maximale au centre et nulle aux extrémités. Comme le courant génère la majorité du rayonnement électromagnétique, la partie centrale du dipôle est la plus importante². En simplifiant très fort, les bouts servent seulement à obtenir la résonance.

Premier compromis, j'envisage une demi-onde pour le 14MHz, de 5 mètres de côté, dont 2.5 mètres sont disposés horizontalement et les 2.5 mètres restant sont repliés en 'U'. Cela a au moins l'avantage de donner un rendement correct sur la bande que je privilégie.

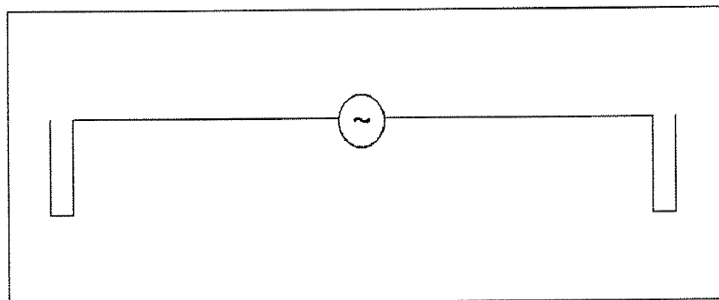


Figure 2: dipôle replié aux extrémités.

La simulation en espace libre, par le programme EZNEC montre que l'antenne génère un gain de 1.7dBi, soit environ 0.5dB de moins d'un dipôle rectiligne. En additionnant cette valeur à l'atténuation provoquée par un toit en tuile, soit 2dB³, j'obtiens un rendement inférieur de 2.5dB par rapport à un dipôle situé à l'extérieur, soit moins de $\frac{1}{2}$ point 'S'. Ce n'est pas cela qui fera la différence, dans la réalité il faudra compter avec quelques réflexions sur les murs et autres surfaces.

J'oubliais presque, comparé à mon dipôle vertical, dont seul la pointe atteint 9 mètres de haut, l'entièreté de celui-ci est située entre 10 et 11 mètres de haut.

Concrètement cela signifie que vers l'est, la direction dans laquelle les 2 antennes sont correctement dégagées, tenant compte des stations reçues et de l'état de la propagation lors des essais, je gagne jusqu'à 1 point 'S' avec la nouvelle solution et je reçois moins de bruit.

N'en tirez surtout pas de conclusion hâtive en privilégiant une antenne horizontale par rapport à une verticale, ceci n'est pas le but recherché ici.

Et pour les 40 mètres ?

Comment modifier le modèle 14MHz pour qu'il rayonne aussi sur 7MHz ?

² HF Antennas for Limited Space, ARRL Antenna Book 1988, page 6-4.

³ Données disponibles sur le site Internet de l'IBPT.

Une configuration en multi dipôles nécessite de rajouter un second dipôle comportant 10 mètres de fil par côté. Je devrais virtuellement bobiner le fil sur presque toute la longueur et le faire zigzaguer partout. En plus de l'influence d'une bande sur l'autre, il faudra ajuster sur place, trop de boulot !

Le top loading serait une bonne solution, mais mécaniquement difficile à mettre en oeuvre dans le grenier, à cause de la proximité des murs et mes dons très biens cachés pour la mécanique.

Restent les trappes, à moins que ?

Paul ON5EG, me fait part de son expérience avec ses antennes Lévy et « Triple Leg », toutes deux alimentées à l'aide de twin 425 Ohm et qui sont multi bandes !

La description de l'antenne Lévy comme, je cite : une antenne qui n'est « autre que des parties rayonnantes alimentées par un feeder, accordé sans doute, mais ayant son impédance propre dont dépend le taux d'ondes stationnaires⁴ » me donne un peu mal à la tête mais cela en dit assez pour me convaincre de tenter l'expérience.

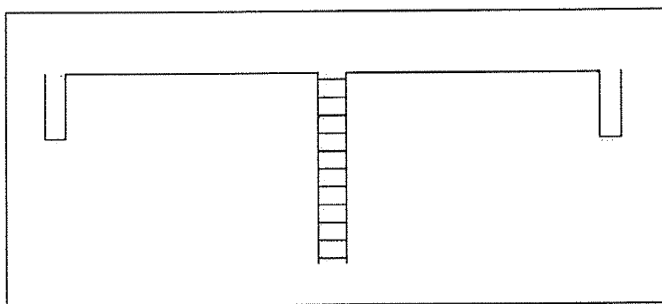


Figure 3: dipôle alimenté par du twin 425 Ohm.

Je replonge vers mes lectures américaines et retrouve un certain pragmatisme, lisez en clair, l'antenne peut avoir n'importe quelle longueur, du moment que la partie rayonnante fasse au moins $\frac{1}{4}$ d'onde et le $\frac{3}{4}$ restant est composé du feeder, cela fonctionne⁵.

L'avantage est que mécaniquement rien ne change, la longueur du dipôle 14MHz alimenté par une dizaine de mètres de twin serait suffisante pour le 7MHz et c'est bien le cas.

Les résultats

Je cherchais une solution pour couvrir 2 bandes et je couvre toutes les bandes de 7 à 54MHz. Bien sûr le diagramme de rayonnement varie en fonction de la bande. Sur les bandes supérieures à 14MHz ($\frac{1}{2}$ lambda), l'antenne se comporte comme une colinéaire et a même du gain par rapport à un dipôle.

⁴ Antennes "Lévy et Zeppelin", Les Antennes 11ème Edition 1983, R. Piat, Editions Techniques et Scientifiques Française, pages 104-113

⁵ Multiband Antennas, ARRL Antenna Book 1988, page 7-3, 7-4.

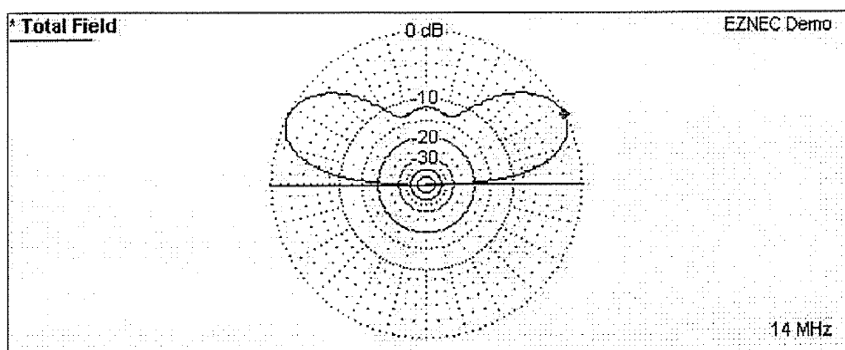


Figure 4: simulation du diagramme de rayonnement dans le plan vertical pour le 14MHz, hauteur = 11m, sol = MININEC.

L'antenne présentant les pointes dans l'axe Nord-Sud, point de vue des signaux vers l'ouest, sur 14MHz j'obtiens de 5 à 7 points 'S' de plus par rapport à l'autre antenne.

Je n'ai pas encore vraiment testé l'antenne sur 7MHz. La seule station dx contactée en SSB est un PY7, je verrai pour le reste en hiver. Cela va vous paraître bizarre mais je découvre le 21MHz pour l'instant, pourtant ce n'était pas dans le cahier des charges initial.

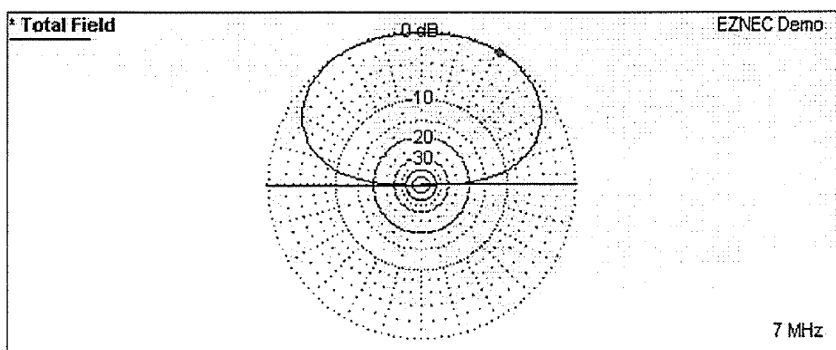


Figure 5: simulation du diagramme de rayonnement dans le plan vertical pour le 7MHz, hauteur = 11m, sol = MININEC.

Contre toute attente, l'antenne fonctionne aussi sur 80 mètres, mais le seul qso à ce jour est une station luxembourgeoise contactée en RTTY.

Quid de la réjection hors bande ?

Comme l'ensemble feeder-antenne est accordé, la réjection hors bande est correcte. Ce n'est pas très scientifique, mais en désaccordant légèrement le tuner, les signaux tombent vite de 4 à 5 point 'S'.

Pour la première fois depuis des années, je ne me tracasse plus quant à la santé des équipements lors d'orages et de bourrasques de vent. La cerise sur le gâteau, les valeurs de SAR propre calculées pour le voisinage sont en dessous de 3.07V/m pour 100W SSB et CW, que demander de plus !

Conclusion

Aussi désespérée que paraisse la situation de départ, malgré le peu d'espace disponible, le manque de hauteur, mais surtout beaucoup d'a priori quant aux antennes non résonantes, j'ai pu trouver une solution acceptable.

Même si j'ai dû investir dans un coupleur d'antenne symétrique, je me suis ouvert de nombreuses possibilités jusqu'alors impensables et tout cela pour un qsj raisonnable. En plus, le coupleur est réutilisable sur toutes antennes qui sont alimentées avec du twin.

Il faut parfois chercher longtemps, mais il y a une solution pour chaque qth.

Occupation des bandes VHF et UHF quotidiennement

Mes enfants viennent de me rappeler que j'approche tout doucement du 20^{ème} anniversaire de mariage ! Qu'est-ce que ça vient faire avec l'occupation des bandes VHF et UHF ?

Je me suis souvenu que j'avais monté mon premier récepteur VHF un an plus tard, donc il y a maintenant 19 ans CQFD !

Les péripéties de la vie ont fait que j'ai perdu ce premier récepteur dont j'étais si fier... mais j'ai toujours le bouquin d'où j'avais extrait ce schéma. Il s'agit du livre de P. Gueulle, le montage n° 9 « Un récepteur VHF marine et 144 Mhz ».

Habitant à Bruxelles, j'ai n'ai jamais pu copier le moindre navire avec ce petit montage mais je voulais surtout entendre le 2m !

Je ne disposais, à l'époque, que d'un multimètre. Aucun autre appareil de mesure à disposition et, plus grave, aucun radioamateur dans mon entourage.

Le réglage préconisé était pourtant très simple : « Connecter une antenne appropriée, placer le bouton de fréquences aux $\frac{3}{4}$, agir sur l'ajustable oscillateur jusqu'à obtenir une réception, etc.... »

A l'époque, en pleine après-midi, il ne m'a pas fallu très longtemps pour entendre une réception, en l'occurrence un QSO en français sur, ce que j'appris plus tard, le relais de Bruxelles.

J'ai pu régler facilement la réception grâce à ce premier QSO et, après, j'ai pu découvrir d'autres QSO's, sur des bandes « simplex ».

A l'écoute de ces bandes amateurs, j'ai pu contacter un OM à Grimbergen. Il avait donné son numéro de téléphone sur l'air à son correspondant. Je lui ai téléphoné dans l'heure qui a suivi en me référant à son QSO et, agréablement surpris, j'ai été très bien reçu dès qu'il a compris que j'étais tout à fait débutant.

Par après, il s'est dévoué à me trouver mon premier RX, il l'a re-calibré, complètement vérifié avant que j'en prenne livraison.

Souvenirs, souvenirs... HI !

Tout ça pour en venir à la constatation suivante... si j'avais dû élaborer ce premier montage à l'époque actuelle, je ne suis pas certain que je serais arrivé à le régler si facilement. J'en aurais vite déduit que ça ne fonctionnait pas, l'aurais mis dans un tiroir pour « plus tard » et je n'aurais jamais plus effectuer le moindre montage.

La raison ? Le manque d'activité sur les fréquences 2m ! Hi !

On a évoqué plusieurs raisons à ce désistement des bandes VHF... Internet, Echolink, l'accès à tous radioamateurs aux bandes décimétriques, le manque d'intérêt de la technique de la part des jeunes, les GSM etc.

J'ai analysé mon comportement, moi qui suis complètement absent du VHF, excepté en mode CW, au grand dam de mon ami Théo, ON4LEP.

Dès le début d'Internet, j'ai compris la facilité des mails. C'est d'ailleurs ce que j'emploie le plus sur la toile. Le courrier électronique est rapide, direct et instantané.

J'ai pris l'habitude de poser mes questions techniques, directement à ceux que je crois être les plus aptes à y répondre. Je reçois rapidement des réponses, des liens se nouent, le courrier électronique croît de plus en plus, le temps passé à y répondre aussi.

Résultats ? J'importune mes correspondants, je prends de leur temps libre, j'inonde leurs boîtes aux lettres électroniques... et je n'ai plus rien à dire ou demander sur les fréquences VHF... je me prive d'un autre avis éclairé qui me serait donné par un écouteur éventuel, je perds mon temps loin

de la radio, je n'occupe pas les fréquences et quand je le fais, je parle du beau temps et de la pluie, je radote, bref je ne poursuis pas le but du radioamateur qui est de s'instruire en technique électronique et de parler technique radio sur les fréquences qui lui sont attribuées.

Il est très rare, aujourd'hui, de tomber sur un QSO technique ! Au grand dam des écouteurs qui finissent par délaisser les bandes VHF et qui, peut-être, se disent que décidément la radio c'est vraiment pas intéressant et qui, de par ce fait, ne se rendront peut être jamais dans un radio club.

Au mieux, on entend des QSO sur l'informatique... mais le QSO se terminera par mails ou sur Echolink et la boucle sera bouclée ! La radio est morte, vive l'informatique !

Non ! La radio n'est pas morte ! Car la radio c'est de l'électronique, de la recherche, de l'étude personnelle et constante, de l'expérimentation, de la gymnastique de l'esprit... et nos bandes amateurs sont là pour les utiliser et parler de technique, que les « OM's qui savent » partagent leur savoir avec ceux qui « savent moins ».

Un mail est égoïste, il ne s'adresse qu'à deux personnes, un QSO sur l'air est généreux car il peut être écouté par plus de monde, il ouvre la porte aux rencontres intéressantes.

Que faire alors ?

Vous, je ne sais pas, je ne veux pas bousculer vos habitudes ! Chacun est libre de ses actes. HI !

Pour ma part, je note dans un carnet toutes les questions qui me passent par la tête et quand je serai sur l'air en QSO avec un Om je n'hésiterai pas à fournir de la matière à discussion « technique » !

Je lancerai aussi plus souvent appel sur la fréquence du club de Waterloo (pour rappel 145.475 MHz).

Je scanne maintenant le relais de Bruxelles en plus de la QRG du club.

Je n'hésiterai plus à répondre à cet Om inconnu qui lance appel sur le relais de Bruxelles pour un

essai radio ou, plus simplement, parce qu'il passe à Bruxelles en voiture et qu'il veut utiliser sa radio. Un petit bonjour, un échange de prénom et rapport et l'Om, de retour chez lui, pourra dire à son entourage « sur le relais de Bruxelles, il y a toujours quelqu'un pour vous répondre ! ».

Pour l'instant, je ne connais pas beaucoup de personnes dans le monde radioamateur, confiné que j'étais dans mon cocon « Internet ». Mais ma passion c'est la radio, alors en suivant mes objectifs, j'espère connaître beaucoup de monde d'ici peu, j'espère avoir l'occasion de parfaire mes connaissances radio grâce à de nombreuses discussions sur l'air... et, dès que je me serai équipé en UHF, y faire la même chose.

J'espère ainsi contribuer modestement à l'occupation de nos bandes VHF et UHF et, qui sait, peut-être inciter des ONL's à l'écoute à se diriger vers un club radio (le nôtre bien sûr !) pour passer leur licence. HI !

Si vous vous êtes reconnus, même partiellement, dans ces lignes... débranchez-vous d'Internet pour ce WE et faites de la radio, rien que de la radio et venez en parler sur nos bandes !

Au plaisir de s'entendre sur nos bandes amateurs, 73's QRO de ON4MIC - Eric « ex-CW only » HI !

Un peu de détente... théoriquement ! par ON4MIC

1./ Un récepteur est éloigné de 30 km d'un émetteur sur lequel il est accordé. La fréquence est de 145.550 MHz. Combien de temps faut-il pour que le signal de l'émetteur arrive au récepteur ?

- A. 1 ms
- B. 0,1 ms
- C. 10 ms
- D. 10 μ s

2./ Un signal AM est modulé à 100 % par une seule tonalité audio. La puissance d'enveloppe de crête (PEP ou peak envelope power) est de 200 Watts. Quelle est la puissance de la porteuse ?

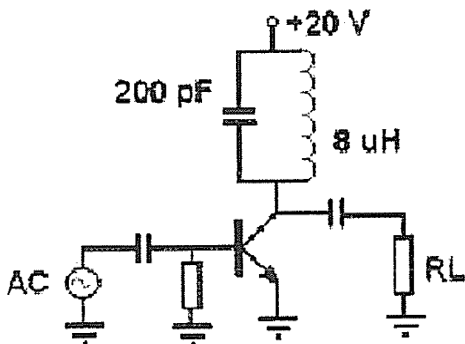
- A. 200 W
- B. 100 W
- C. 50 W
- D. 25 W

3./ Un signal sinusoïdal à la fréquence de 100 kHz est appliqué à un condensateur de valeur 25 nF. Quelle est la réactance de ce condensateur (valeur arrondie) ?

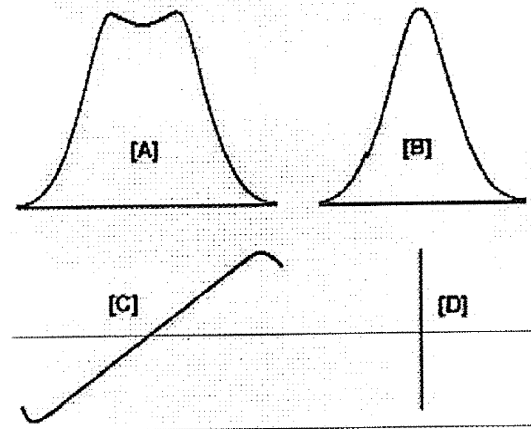
- A. 63 ohms
- B. 127 ohms
- C. 400 ohms
- D. 625 ohms

4./ On désire utiliser le montage ci-dessous comme multiplicateur de fréquences. Donnez la fréquence d'entrée ?

- A. 2 MHz
- B. 8 MHz
- C. 20 MHz
- D. 80 MHz



5./ Quelle courbe de réponse se rapporte à un détecteur FM ?



6./ Quelle est la longueur de l'élément alimenté d'une antenne yagi pour une fréquence de 14,0 MHz ?

- A. Approximativement 5,2 m
- B. Approximativement 9,8 m
- C. Approximativement 10,7 m
- D. Approximativement 20,2 m

7./ Pour mesurer correctement la puissance de sortie d'un émetteur on utilise une antenne fictive (dummy load). Cette antenne fictive contient toujours :

- A. une capacité
- B. une inductance
- C. une résistance
- D. de l'huile

8./ Un transformateur délivre une puissance de 75 Watt a une charge connectée sur son secondaire.

Les pertes dans le cuivre sont de 10 W et les pertes dans le noyau de fer de 15 W. Quel est-le rendement du transformateur ?

- A. 87 %
- B. 83 %
- C. 75 %
- D. 25 %

Corrections :

Si vous décelez une erreur ou un oubli dans les développements ou si vous avez seulement une question à ce sujet, vous pouvez me contacter sur la QRG de WTO, à savoir le 145.475 (je ne suis pas encore QRV sur le 70 cm)... ça animera le VHF et on parlera technique hi !
73's de ON4MIC

1/ b

Vitesse de propagation d'une onde radio $300.000 \text{ km/s} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$$30 \text{ km} = 30.000 \text{ mètres soit } \frac{3 \cdot 10^4}{3 \cdot 10^8} = 1 \cdot 10^{-4} = 0,1 \text{ ms}$$

2/ c

La puissance dans chaque bande latérale est de $\frac{1}{4}$ de la puissance de la porteuse

$$\text{Donc } \frac{200\text{w}}{4} = 50\text{w}$$

3/ a

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

$$X_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot 100 \cdot 10^3 \cdot 25 \cdot 10^{-9}} = 63,66 \text{ ohms}$$

4/ a

5/ c

La courbe a = AM

La courbe b = BLU

La courbe c = FM

La courbe d = CW

6/ c

Élément alimenté d'une Yagi est un dipôle !

$$\text{Longueur d'onde} = \frac{3 \cdot 10^8}{f(\text{Hz})} = \frac{300}{f(\text{Mhz})} = \frac{300}{14} = 22\text{m}$$

$$\text{Longueur totale du dipôle} = \frac{\text{long d'onde}}{2} = \frac{22\text{m}}{2} = 11 \text{ m. En ajoutant le facteur de correction de } 0,95 \text{ soit } 11\text{m} \times 0,95 = 10,45\text{m}$$

7/ c

8/ c

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Puiss Utile}}{\text{P absorbée}} = \frac{75}{100} = 0,75 \text{ soit } 75\% \text{ de rendement}$$