



Le SUNe télégraphe

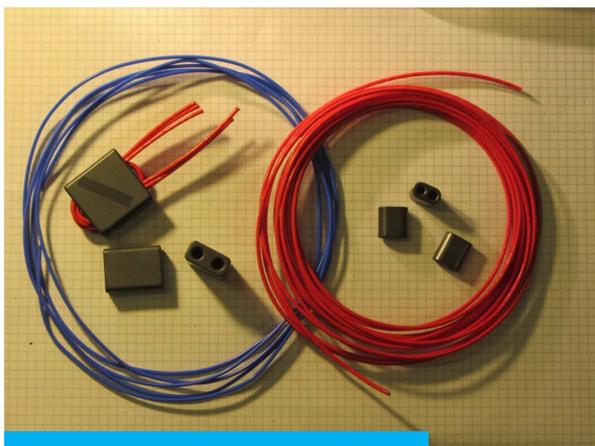
HB9WW - Section USKA Neuchâtel

case postale 3063, CH-2001 Neuchâtel

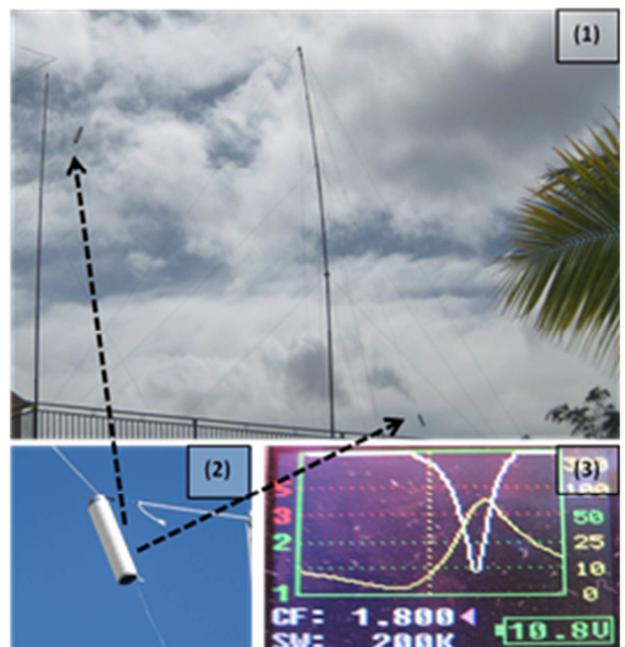
Jun 2014



Antenne LOOP magnétique



Applications des noyaux ferrites « double-trous » sur ondes courtes



3B8 / HB9ARY sur 160m

SUNE
Indicatif du club
Réunions

Section USKA Neuchâtel.
HB9WW
Le 2^{ème} vendredi de chaque mois, au buffet de la gare à Bôle
Dérogations : voir le site du club

QSO de section

dimanche matin à 11H00 locales sur le relais du Chasseral.
Fréquence de sortie 438,725MHz
La fréquence 145,3375MHz est utilisée par le relais Echolink

Site du club

<http://www.hb9ww.org> (Web master : André Monard HB9CVC)
Notre site WEB a été refait à neuf ; vous y trouvez les dernières nouvelles, les activités de la section, des articles techniques, ainsi que les anciens numéros du journal du club.

Balises et relais neuchâtelois :

- HB9EME à Tête de Ran (JN37KB) sur 1296.865MHz : 15 Watts et antenne à fentes de gain 10dB Allez sur le site : <http://www.hb9eme.ch>
- Relais « Echo de HB9LC », entrée et sortie sur 145.225MHz, JN37JC, Le Maillard

Buffet de la Gare

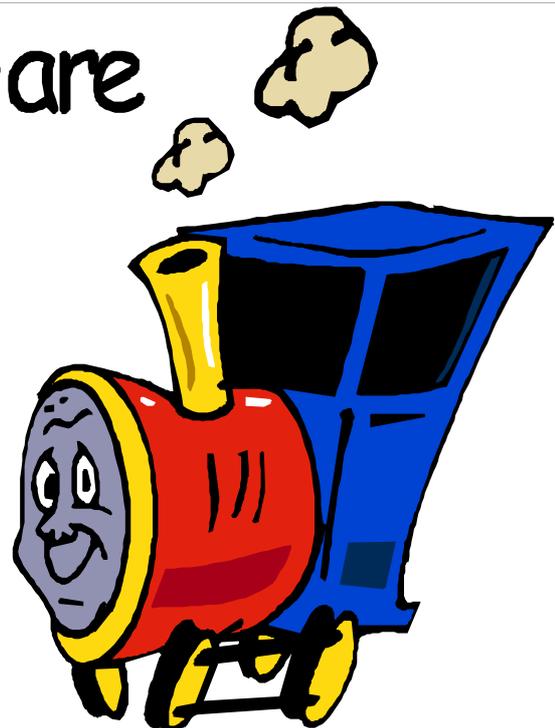
Cuisine soignée

Terrasse ombragée

Jean-Louis Fleury

Rue de la Gare 32

2014 Bôle



Comité SUNE

Président	François Callias	HB9BLF
Vice-président	Christophe Donzelot	HB9TLN
Caissier	Pierre Boldt	HB9SMU
QSL manager	Florian Buchs	HB9HLH
Trafic manager	Jean-Paul Sandoz	HB9ARY
Site HB9WW.org	Dominique Müller	HB9HLI
	André Monard	HB9CVC
Rédaction SUNE télégraphe	François Callias	HB9BLF

Stamms et activités 2014

Stamms : Buffet de la gare de Bôle
QTR : 20H00

- Ve 13 juin : stamm
- **Week-end des 5-6 juillet : contest VHF UHF Helvetia au chalet du ski club**
- Août : stamm pour ceux qui le désirent
- Ve 12 septembre : stamm
- Ve 10 octobre : stamm
- Ve 14 novembre : stamm
- Ve 12 décembre : stamm
- Ve 9 janvier : repas de début d'année
- Ve 13 février : assemblée générale
- Ve 13 mars : stamm

SYSTECH ANALYTICS SA

SOUS TRAITANCE LASER

Horlogerie Médical Microtechnique

Micro-soudage / Soudage
Découpage / Perçage

May the light be with you

Systech Analytics SA
Champs-Montants 16b CH-2074 Marin Tel. +41 (0)32 720 00 70 Fax +41 (0)32 720 00 71

Sommaire.

1. LOOP magnétique et antenne HF-P1, par HB9DNP
2. Transformateurs large-bande ondes courtes, par HB9BLF
3. 3B8 / HB9ARY ; phase 3, le 160 mètres, par HB9ARY
4. Réception de signaux AIS en VHF à l'aide d'un récepteur SDR très bon marché, par HB9DTX

1. LOOP magnétique et antenne HF-P1, par HB9DNP

L'idée de comparer ces 2 aériens a toujours «titillé » ma curiosité. Ce fut chose faite ce dimanche matin. Après avoir installé ces 2 antennes dans le jardin et le « QRP », les essais ont pu commencer.

Tout d'abord, les tests ont été faits avec un Yaesu FT-817 alimenté par une batterie Lipo-3 éléments de 5A, avec 5watts de puissance sur 20 mètre et un MFJ 948 pour switcher sur les 2 arrivées d'antennes. Et bien entendu tout en CW !



L'antenne HF-P1 utilisée est une verticale raccourcie avec une bobine de réglage et 4 radians de 5 mètres.



L'antenne Loop est de fabrication OM avec une motorisation électrique pour le réglage du CV et de 1mètre de diamètre fait avec du RG-213.



Les essais ont montré une réception « plus calme et plus confortable » avec la Loop (ça on s'en doutait !)

Je vous laisse un condensé de mon log de cette matinée en comparant les différents rapports.

Date	Indicatif	Reçu	Donné	QTH	Antenne
30.3.14 11:30	G4KLE	579	589		HF-P1
30.3.14 11:30	G4KLE	579	589	CAMBRIDGE	LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 11:18	OK4IT	579	599		LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 09:35	F6FAI	569	599		HF-P1
30.3.14 09:35	F6FAI	569	599	BREST	LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 09:22	GACLD	579	579		HF-P1
30.3.14 09:22	G4CLD	559	569	READING	LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 09:46	YO8RIX	559	559		LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 08:40	DLAHL	589	599		HF-P1
30.3.14 08:40	DL1HBL	579	589	HAMBURG	LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 08:30	OK1IF	449	449		LOOP MAGNETIQUE
30.3.14 08:30	OK1IF	339	439	LIBEREC	HF-P1
30.3.14 08:07	S51RU/P	599	589		LOOP MAGNETIQUE

Merci d'avoir lu ce petit article,

73 de François, HB9DNP

Pub :

Avec Phonak, tout problème d'audition trouve une solution

SONOVA BRANDS



Phonak develops, produces and distributes state-of-the-art hearing instruments. It also provides wireless communication systems for audiological applications and for use in the areas of tourism, studio recording and security, together with professional solutions for hearing protection.

Lyric

Lyric is the first and only extended-wear hearing instrument that is 100% invisible.



Unitron offers a complete range of hearing instruments for cost-conscious customers.

sona:

Sona combines a specialized hearing instrument portfolio with a new simplified fitting and logistic concept.



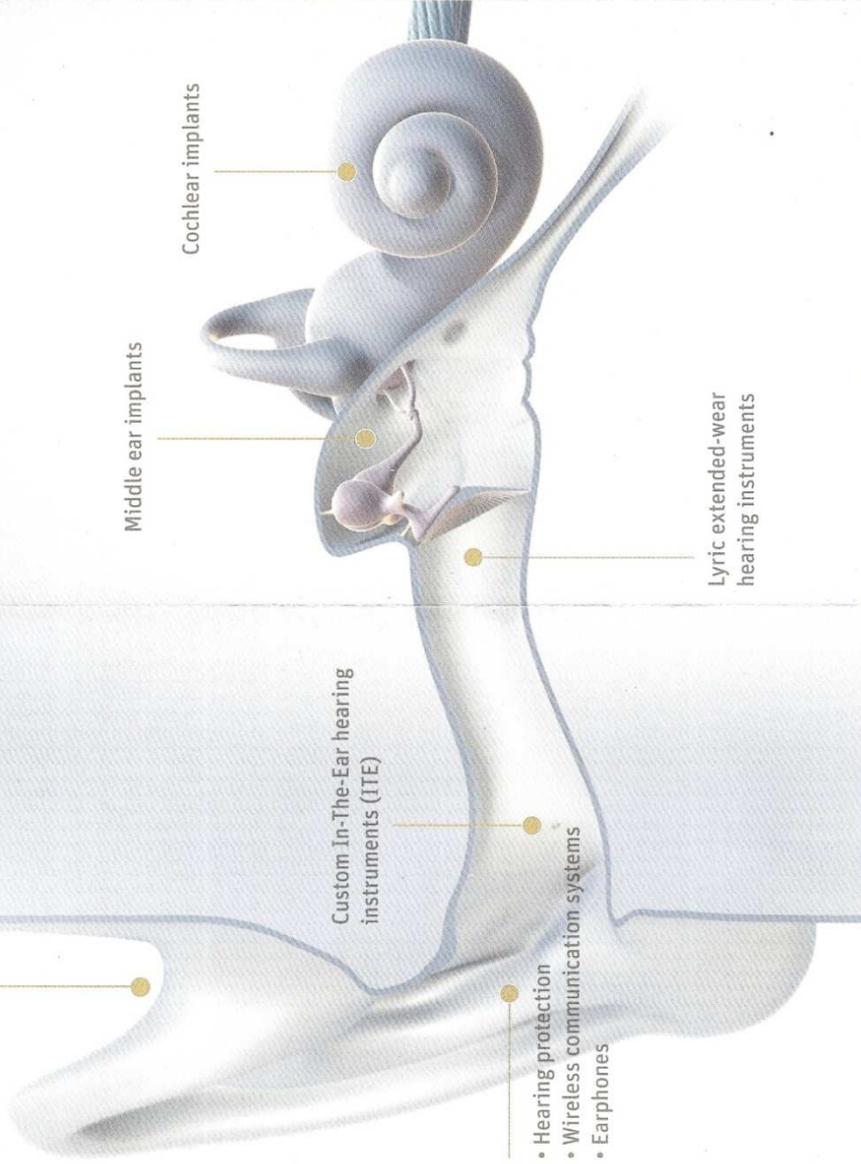
Advanced Bionics (AB) is a global leader in developing, manufacturing and distributing cochlear implant systems.



Phonak Acoustic Implants develops the Ingenia middle ear implant.

FOR EVERY HEARING NEED SONOVA HAS THE BEST SOLUTION

- Behind-The-Ear hearing instruments (BTE)
- FM systems



- Hearing protection
- Wireless communication systems
- Earphones

Sonova stands for innovative hearing healthcare solutions. As the world's leading provider of hearing systems, the market leader in wireless communication systems for audiology applications and as a developer and manufacturer of state-of-the-art cochlear implants

and professional solutions for hearing protection, Sonova offers a comprehensive range of products for better hearing. Sonova provides technologically advanced hearing systems under different brands for almost all types and degrees of hearing loss – from mild to deafness.

2. Transformateurs large-bande ondes courtes, par HB9BLF

Le noyau ferrite double trou aussi appelé « nez de cochon » (Schweinenase) est utilisé habituellement pour réaliser des transformateurs large-bande. Ces transformateurs réalisent un changement d'impédance et servent aussi parfois à séparer la composante DC du signal haute fréquence (PA « solid-states »). La qualité principale de ces transformateurs est la large bande avec de faibles pertes. La réactance inductive et les pertes du noyau définissent la limite de fréquence inférieure, l'inductance de fuite et les capacités parasites la fréquence maximale utilisable.

Le noyau ferrite double trou peut être bobiné à travers les 2 trous uniquement ou à travers un trou et l'extérieur du noyau. Une valeur inductive plus haute est réalisée en bobinant à travers les 2 trous. Pour des applications large bande jusqu'à 30MHz, on utilise en général le matériau ferrite de type « 73 » ; pour le domaine de fréquences de 1 – 60MHz, on utilise le type « 43 » et pour les fréquences plus hautes le type « 61 ».

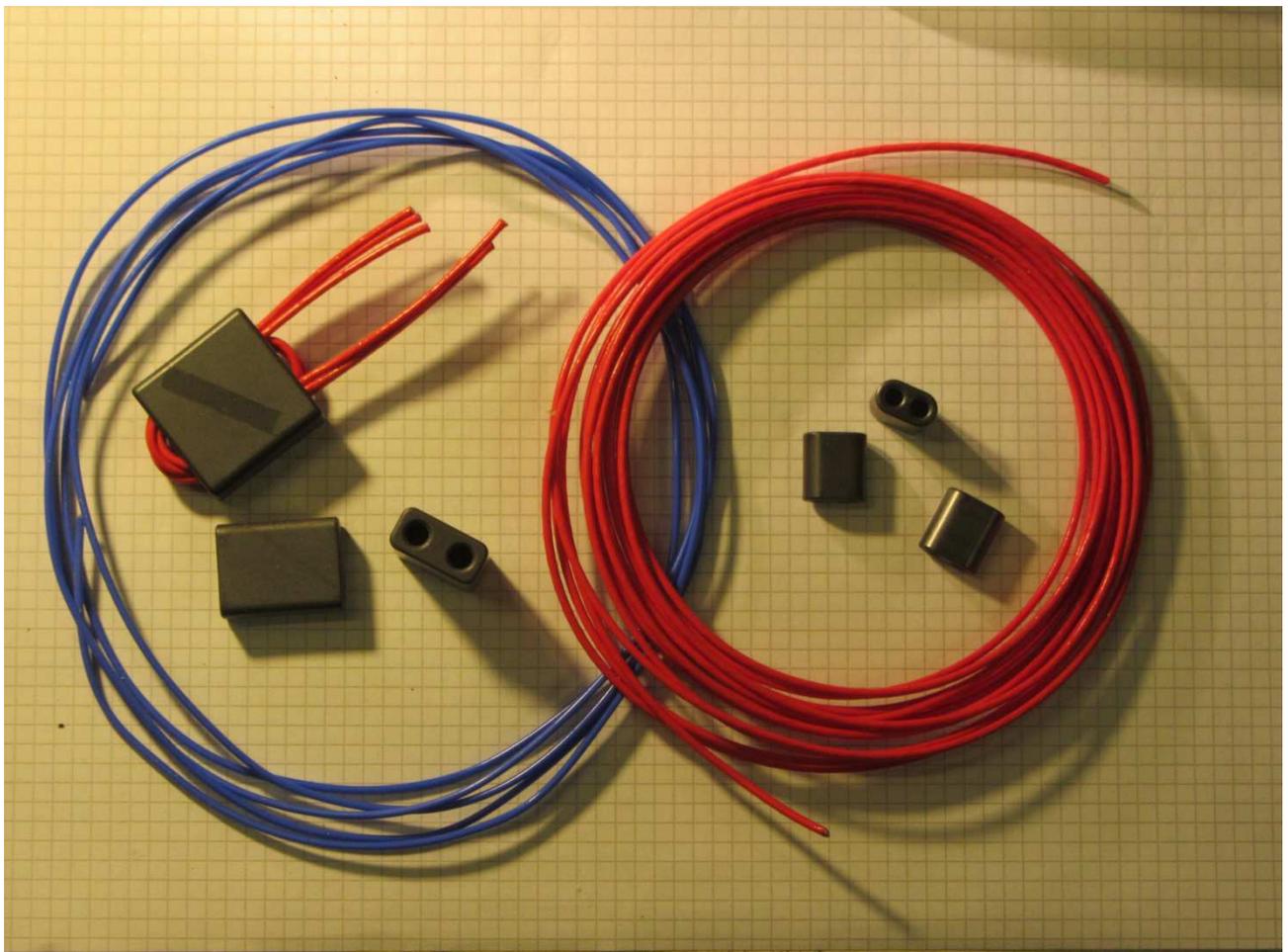


Fig. 1 : quelques noyaux « double-trous » et du fil isolé au téflon pour le bobinage

Les noyaux ferrites et du fil isolé au téflon de différents diamètres sont disponibles chez www.amidon.de. Les noyaux ferrites se trouvent sous la rubrique « Doppellochkerne », le fil au téflon sous « HF-Kabel/Teflon-Kabel-Preis ». On utilise des noyaux de dimensions différentes en fonction de la puissance.

On utilise du fil isolé au téflon pour les bobinages car il tient très bien la température et donne une capacité parasite inter-spires faible ($\epsilon_R = 2,1$).

Material-Nr.	Interne Farbe	Perm. μ	Resonanzkreis	Breitband	Drossel
Material 43	Grün	850	0,01 bis 1 MHz	1,0 bis 50 MHz	30 bis 600 MHz
Material 61	Rot	125	0,2 bis 10 MHz	10 bis 200 MHz	200 bis 1000 MHz
Material 67	Violett	40	10 bis 80 MHz	20 bis 200 MHz	350 bis 1500 MHz
Material 73	Gelb	2500	0,001 bis 1 MHz	0,5 bis 30 MHz	10 bis 50 MHz

© 1996 - 2012 Amidon.de - All Rights Reserved

Fig. 2 : Caractéristiques de ferrites utilisées pour réaliser des transfos large-bande

La qualité principale de ces noyaux est de créer une haute impédance série avec relativement peu de spires. Sur les figures suivantes, vous trouvez l'impédance mesurée sur des noyaux de types « 43 », avec une seule spire.



Sur les bandes ondes courtes amateur, on utilise en général le type « 43 ».

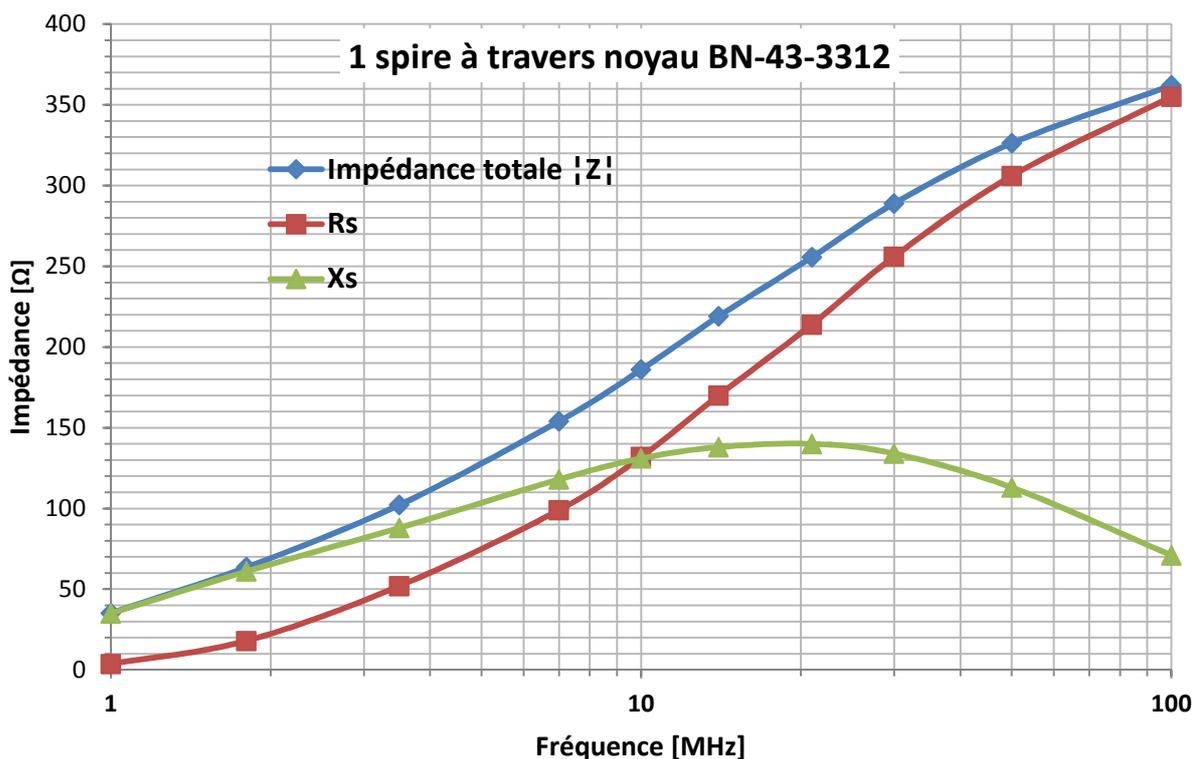


Fig. 3a : Impédance mesurée avec noyau « 43 » de taille 19,5mm x 9,5mm x 25,4mm

L'impédance est proportionnelle au carré du nombre des spires. Par exemple, 4 spires de fils bobinés à travers un noyau de type BN43-3312 donne les impédances de blocage (Réf. = [fig. 3a](#)) suivantes :

$$Z(3.5\text{MHz}) = 16 * 100\Omega = 1600\Omega$$

$$Z(14\text{MHz}) = 16 * 240\Omega = 3840\Omega$$

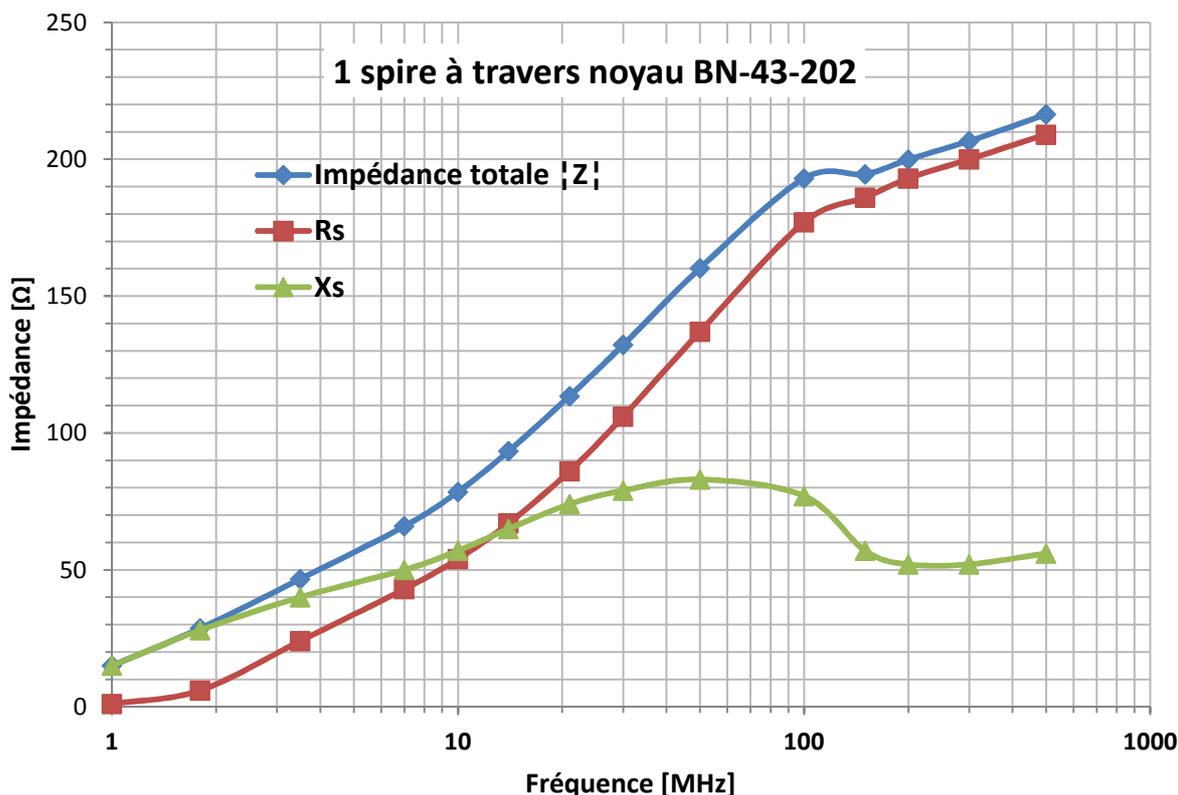


Fig. 3b : Impédance mesurée avec noyau « 43 » de taille 13,3mm x 7,5mm x 14,3mm

La capacité parasite inter-spires augmente avec le nombre de spires. Cela limite la valeur maximale de l'impédance réalisable en plus hautes fréquences.
 L'impédance série atteint une valeur maximale à la fréquence d'auto résonance, puis décroît ensuite aux plus hautes fréquences.

Bestellnr.	OD	HT	T	ID	Imp. (Ω) 25 MHz	Imp. (Ω) 100 MHz	AL-Werte-nH
BN43-202	13.30±0.60	14.35±0.50	7.50±0.35	3.80±0.25	123	180	2890
BN43-1233	19.45±0.40	25.40±0.70	9.50±0.25	4.75±0.20	295	400	5400
BN43-1502	13.30±0.60	6.60±0.25	7.50±0.35	3.80±0.25	59	88	
BN43-3312	19.45±0.40	25.40±0.70	9.50±0.25	4.75±0.20	295	400	5000
BN43-5170	28.70±0.60	28.70±0.60	14.25±0.70	6.35±0.15	380	500	5500
BN43-7051	28.70±0.60	28.70±0.60	14.25±0.70	6.35±0.15	380	500	6000

Fig.4 : Liste des noyaux ondes courtes de types BN43 disponibles

La liste des noyaux que l'on peut obtenir avec leurs différentes tailles est donnée ci-dessus. Les plus gros sont pour les applications avec une certaine puissance HF.

SONO LIGHT IMPORT & Electronic



Sono / Light Show

Librairie technique

Radiocommunication

Composants électroniques

Connectique Audio / Vidéo / HF

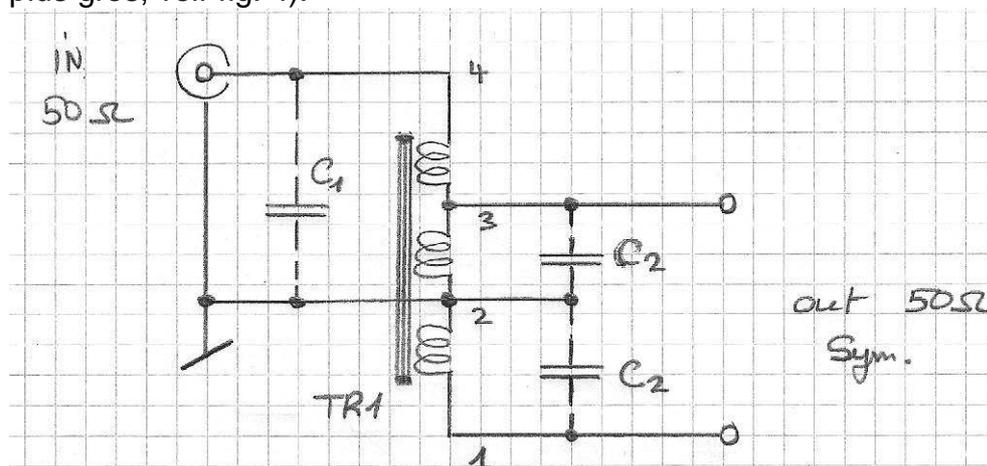
-30% sur tous les livres / CD



Vente exclusivement online sur notre shop :
www.directmarket.ch

Application 1 : Balun symétriseur 50Ω / 50Ω large bande 1.8MHz à 50MHz

C'est un autotransformateur. TR1 est réalisé avec 3x2 spires de fil isolé au téflon, de diamètre extérieur 1,8mm (18 AWG) dans un noyau double trou de type BN43-7051 (le plus gros, voir fig. 4).



C1 et C2

Capacités
céramiques :

- C1 = 22pF
- C2 = 47pF

Inductance
mesurée entre les
points 1 et 3 :
 $L(1-3) = 99\mu\text{H}$

Fig. 5 : Schéma du balun / symétriseur 1.8 – 50MHz

Les 3 fils de l'enroulement trifilaire sont connectés en série.

Précaution utile pour éviter de confondre les points 2 et 3 après soudage : sur la photo ci-contre, les points 1 et 3 sont repérables par un scotch bleu, et les points 2 et 4 par un scotch rouge.



Les capacités C1 et C2 servent à compenser l'inductance de fuite du transformateur. Elles améliorent les performances aux hautes fréquences. Le tableau ci-après donne le SWR du balun, avec et sans les capacités de compensation. En ajoutant les capacités de compensation, on obtient un balun « large-bande ».

Impédance d'entrée et SWR du balun terminé par une charge 50Ω sur sa sortie (1-3)

Fréquence	Sans capacités C1 et C2			Avec capacités C1 et C2		
	Zin [Ω]	S11 [dB]	SWR	Zin [Ω]	S11 [dB]	SWR
1.8MHz	48 + j3.0	-28	1.08	48 + j2.0	-32	1.05
3.5MHz	48 + j3.5	-28	1.08	48 + j1.0	-35	1.04
7MHz	49 + j5.5	-25	1.12	49 + j0.6	-37	1.03
14MHz	49 + j10	-20	1.22	49 + j0.2	-39	1.02
30MHz	51 + j20	-14	1.50	49 + j0.2	-43	1.01
50MHz	55 + j34	-10	1.92	52 + j3.0	-28	1.08

Le but d'un symétriseur est de stopper les courants induits sur l'extérieur du câble coaxial d'antenne. Le problème a été évoqué dans le « HB-Radio » de janvier. Un bon symétriseur est nécessaire pour empêcher les courants induits sur l'extérieur du blindage du câble d'antenne par des sources locales parasites d'atteindre le récepteur (fig. 6).

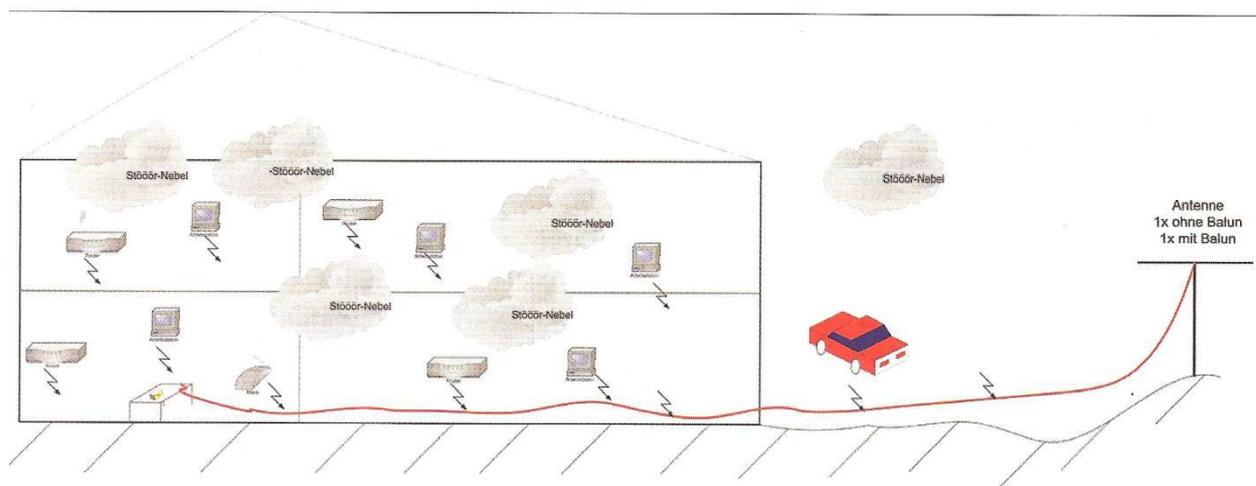


Fig. 6 : Captage de signaux parasites par l'extérieur du coaxial

Le symétriseur / balun laisse passer les signaux captés en mode différentiel par l'antenne, mais atténue fortement ceux qui arrivent sur les 2 brins du dipôle avec la même phase et la même intensité. On parle de réjection du mode commun.

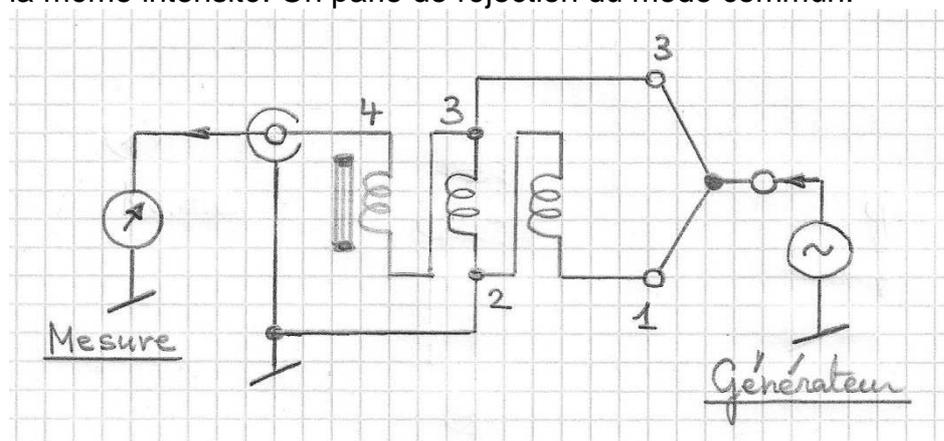


Fig. 7 : Mesure de l'isolation du balun

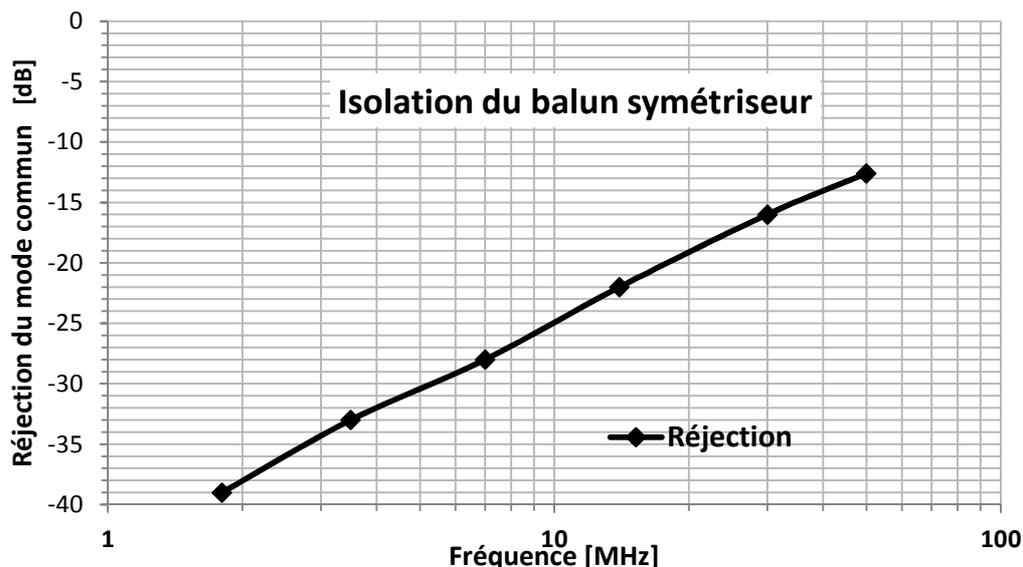


Fig. 8 : Réjection du mode commun en fonction de la fréquence

Pour mesurer l'isolation du mode commun fournie par le balun, on injecte le même signal sur les 2 sorties symétriques (nœuds 1 et 3, voir [fig. 7](#)), puis on mesure l'amplitude du signal qui arrive sur l'entrée 4.

La réjection du mode commun est limitée par l'inductance de fuite du transformateur. Elle est supérieure à 20dB à 14MHz, et augmente lorsque la fréquence baisse (28dB à 7MHz, et 33dB à 3.5MHz).

Power-splitter / power-combiner ondes courtes

Le power-splitter / power-combiner est un circuit qui permet par exemple de partager la puissance reçue entre 2 récepteur ou de driver 2 PA avec le même exciteur. On peut aussi l'utiliser pour combiner 2 antennes sur un seul récepteur ou additionner la puissance de 2 blocs de puissance identiques sur la même antenne.

Le schéma d'un power splitter large-bande ondes courtes réalisé avec des noyaux ferrites à 2 trous est donné à la [fig. 9](#).

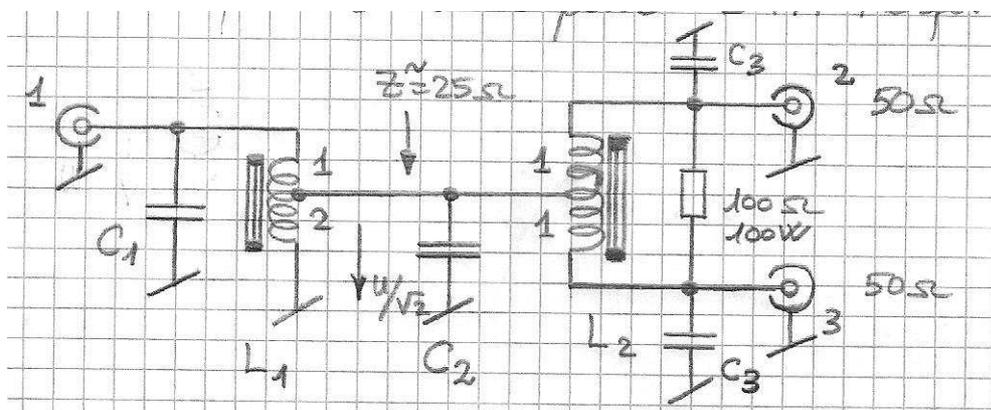


Fig. 9 : Power-splitter /power-combiner ondes courtes

Le 1^{er} transformateur (L1) transforme l'impédance résultant de la mise en parallèle des charges 50Ω sur les sorties 2 et 3 ($\approx 25\Omega$) en une impédance proche de 50Ω au point 1. En fait, comme le rapport du nombre de spires de L1 a une valeur fractionnaire de $2/3$, l'impédance d'entrée vaudra : $Z_{IN}(1) = (3/2)^2 * 25\Omega = 56,25\Omega$

Le 2^{ème} autotransformateur (L2) a un rapport de 1:1. Son rôle est d'assurer une répartition égale des courants vers les sorties 2 et 3, et aussi d'introduire une impédance de valeur élevée entre les sorties 2 et 3 pour les isoler l'une par rapport à l'autre. La résistance de 100Ω entre les points 2 et 3 est la « poubelle ».

C'est là une caractéristique principale des power-splitter / combiner appelés aussi « T-magiques ». Si l'on débranche ou que l'on court-circuite une des sorties, le gain entre la source (1) et la sortie utilisée reste le même (-3dB, ce qui correspond à la moitié de la puissance). La puissance restante est absorbée par la résistance « poubelle » de 100Ω , connectée entre les points 2 et 3. Ce design utilise une résistance de puissance de $100W$, à substrat céramique et à faible valeur inductive. Elle est fixée avec 2 vis sur le boîtier pour son refroidissement. J'ai utilisé ce montage comme « power-combiner » pour additionner la puissance de 2 blocs de moyennes puissances ($70W$ chacun) à transistors Mosfets.

Valeurs des éléments

- L1 : 3 spires dans un noyau « 2 trous » de type BN43-3312, avec prise à 2 spires. ($A_L = 5000nH/t^2$; $L_1 = 45\mu H$) Fil isolé au téflon de diamètre 1.2mm
- L2 : 4 spires avec prise au milieu (2x 2 spires en série ; $L_2 = 80\mu H$).
- C1 : 12pF, céramique
- C2 : mise en parallèle de 2x 22pF + 10pF (54pF au total)
- C3 : 0pF, car les capacités parasites de la résistance de puissance contre la masse (le boîtier) suffisent (19pF mesurés de chaque côté)

Pub

Micro sans fil à main super directionnel « Roger-Pen » avec Bluetooth

Micro sans fil personnel « Clip-ON-MIC »

Récepteurs radio pour aides auditives « contours d'oreilles »

Roger-X

Emetteurs pour salles de classes

« Roger » de Phonak

Nouveau système de communication miniaturisé pour les malentendants.

Transmission du son en modulation numérique FHSS dans la bande ISM 2.4GHz

Système multifréquences automatique.

Excellente qualité audio.

Adaptation automatique du niveau audio en fonction des bruits ambiants

Diverses formes de récepteurs, adaptées aux différents modèles d'aides auditives contours d'oreilles de Phonak

Récepteur universel « Roger-X » compatible avec toute aide auditive

www.phonak.com

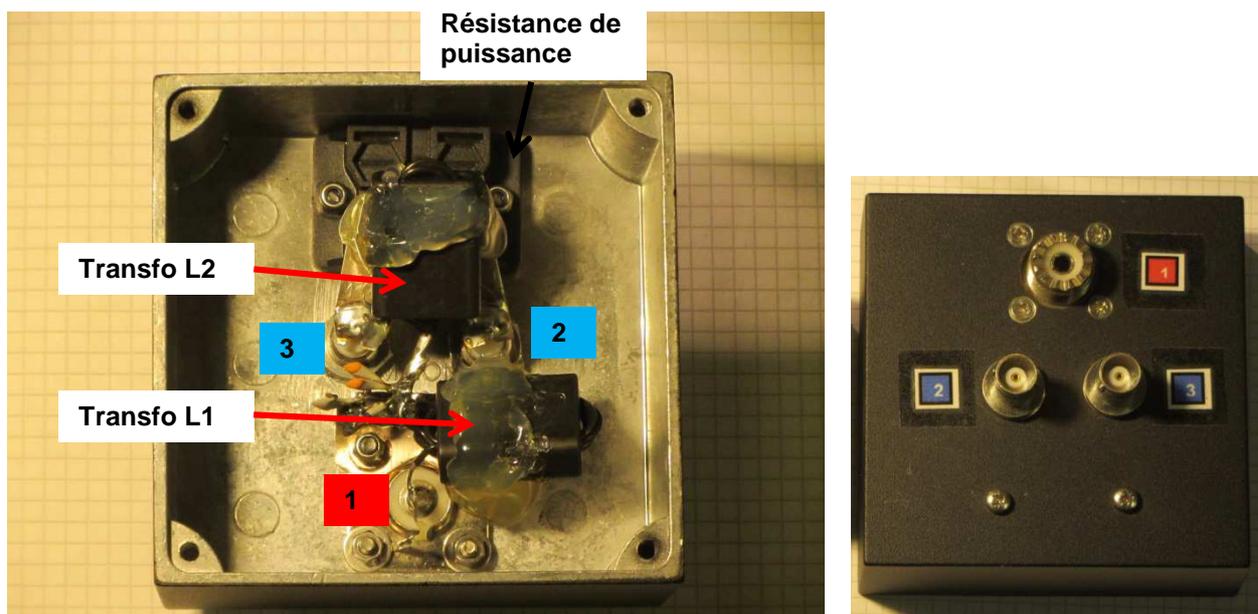


Fig. 10 : Vues du « power-splitter / combiner »

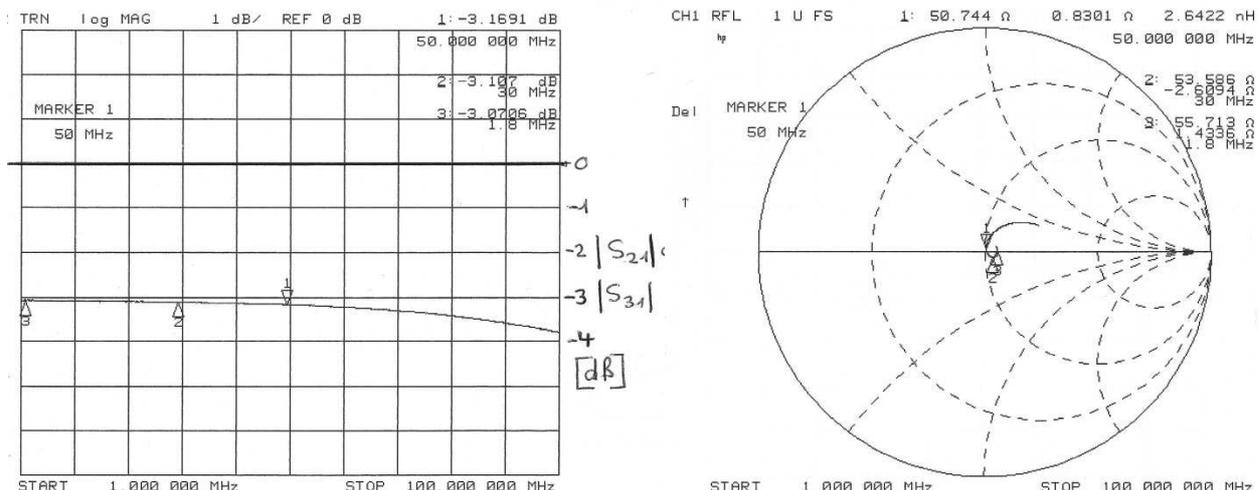


Fig. 11 : A gauche, gain entre les points 1 et 2 ou entre les points 1 et 3. A droite, impédance d'entrée (mesurée au point 1 avec les 2 sorties chargées par 50Ω)

Le gain est assez plat (fig. 11). Il vaut -3dB ce qui est normal car la puissance totale injectée au point 1 est divisée en 2 entre les points 2 et 3. La courbe de réponse en fréquence est assez plate entre 1.8MHz et 50MHz.

L'impédance d'entrée mesurée au point no 1 si les 2 sorties sont chargées par 50Ω est bien centrée sur l'abaque de Smith (graphique de gauche ; on a $Z_{IN} = 56\Omega + j1.4\Omega$ à $f = 1.8MHz$, $Z_{IN} = 53\Omega - j12.6\Omega$ à $f = 30MHz$ et $Z_{IN} = 51\Omega + j0.8\Omega$ à $f = 50MHz$. Cela donne un SWR inférieur à 1.2 entre 1.8MHz et 50MHz.

A la fig. 12 on voit que l'isolation entre les points 2 et 3 est entre 25 et 27dB sur toute la bande. Cette isolation est mesurée avec l'entrée 1 terminée sur une charge 50Ω. Si l'entrée 1 est laissée ouverte alors l'isolation s'effondre complètement.

C'est là une limitation à connaître des « T-magiques » ou power splitter / combiner.

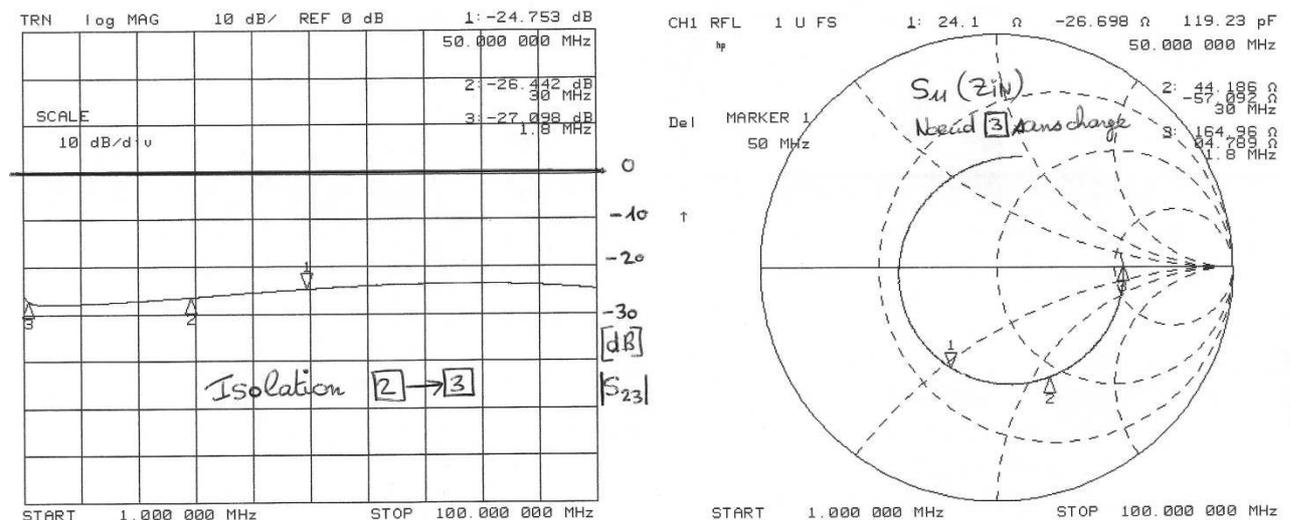


Fig. 12 : A gauche, isolation entre les points 2 et 3. A droite, impédance d'entrée lorsque une des sorties n'est pas chargée par 50Ω (ouverte)

Lorsque une des sorties n'est pas chargée, l'impédance d'entrée n'est plus centrée sur la valeur idéale de 50Ω (fig. 12, droite). Dans le cas ci-dessus, cela donne un SWR=3 sur toute la bande. Ce n'est pas catastrophique, mais c'est à savoir. Une conséquence est que l'ampli en amont d'un power / splitter ayant une de ses sorties déconnectées verra une impédance différente de la valeur idéale et donnera alors un signal de sortie qui pourra être un peu plus faible ou plus élevé qu'avec une charge 50Ω pure.

Par contre, le gain du power / splitter vis-à-vis de la sortie connectée reste identique à -3dB. C'est là aussi une caractéristique très intéressante de ce genre de circuit.

En conclusion, les noyaux ferrite « 2-trous » permettent de réaliser plein d'applications intéressantes, comme des transformateurs, des power-splitter. ils sont aussi largement utilisés dans la réalisation de blocs de puissance à transistors ou MOSFET. Leur caractéristique principale est une haute impédance au prix d'un faible nombre de spires, avec des pertes faibles et tout à fait acceptables

Meilleures 73,

François, HB9BLF

Pub

Headset pour l'aviation

Libérez vos oreilles !



Boom Microphone ultra léger, combiné avec un écouteur adapté à la forme de l'oreille (Moulé à partir d'une empreinte).

- Excellente qualité audio
- Microphone directionnel pour l'atténuation des bruits ambiants
- Confortable toute la journée
- Ne couvre pas la tête ; pas de pression désagréable, pas de transpiration

3B8/HB9ARY (Jean-Paul)

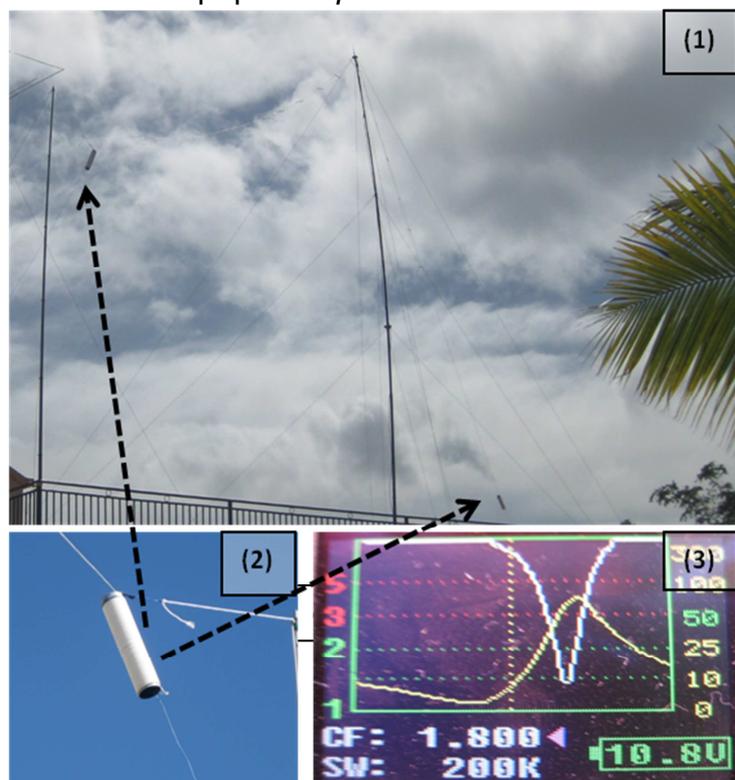
QTH: Pointe aux Sables, Mauritius

Phase 3 – le 160m

A la suite d'une discussion informelle sur les airs concernant le 160m, un OM Australien, VK3EW (David) a manifesté son intérêt pour un contact sur cette bande avec 3B8. Cela serait une première pour lui, et pour beaucoup d'autres OM évidemment.

Motivé par le challenge mais n'ayant aucune expérience avec cette bande, je me suis mis à lire des articles à ce sujet et décidais de construire une première antenne dans mon jardin à Peseux : un dipôle raccourci en V renversé d'environ 30m de long avec des bobines, et placé à 12m du sol. Les premiers tests étant jugés satisfaisant, je l'ai embarqué dans mes bagages lors de mon voyage à l'île Maurice en août 2013.

Sur la photo (1), on distingue le dipôle placé à 13m au-dessus du balcon et fixé avec un mat télescopique « spiderbeam » de 18m en fibre de verre. La photo (2) montre une bobine réalisée avec des fils de 4x0.5mm de diamètre isolé, soit l'équivalent d'un diamètre utile de 2mm. La bande passante (3) est d'environ 20kHz (c'est peu...).



Après 2 tentatives infructueuses le QSO en CW avec VK3EW fut enfin possible mais pas facile (449). Alors que ma puissance était de 400W (KPA500), la sienne était de 1500W et son antenne, un dipôle à au moins 20m du sol. Seulement deux autres QSO furent réalisés en SSB avec la Réunion. Je n'ai rien entendu d'autre excepté beaucoup de bruit !

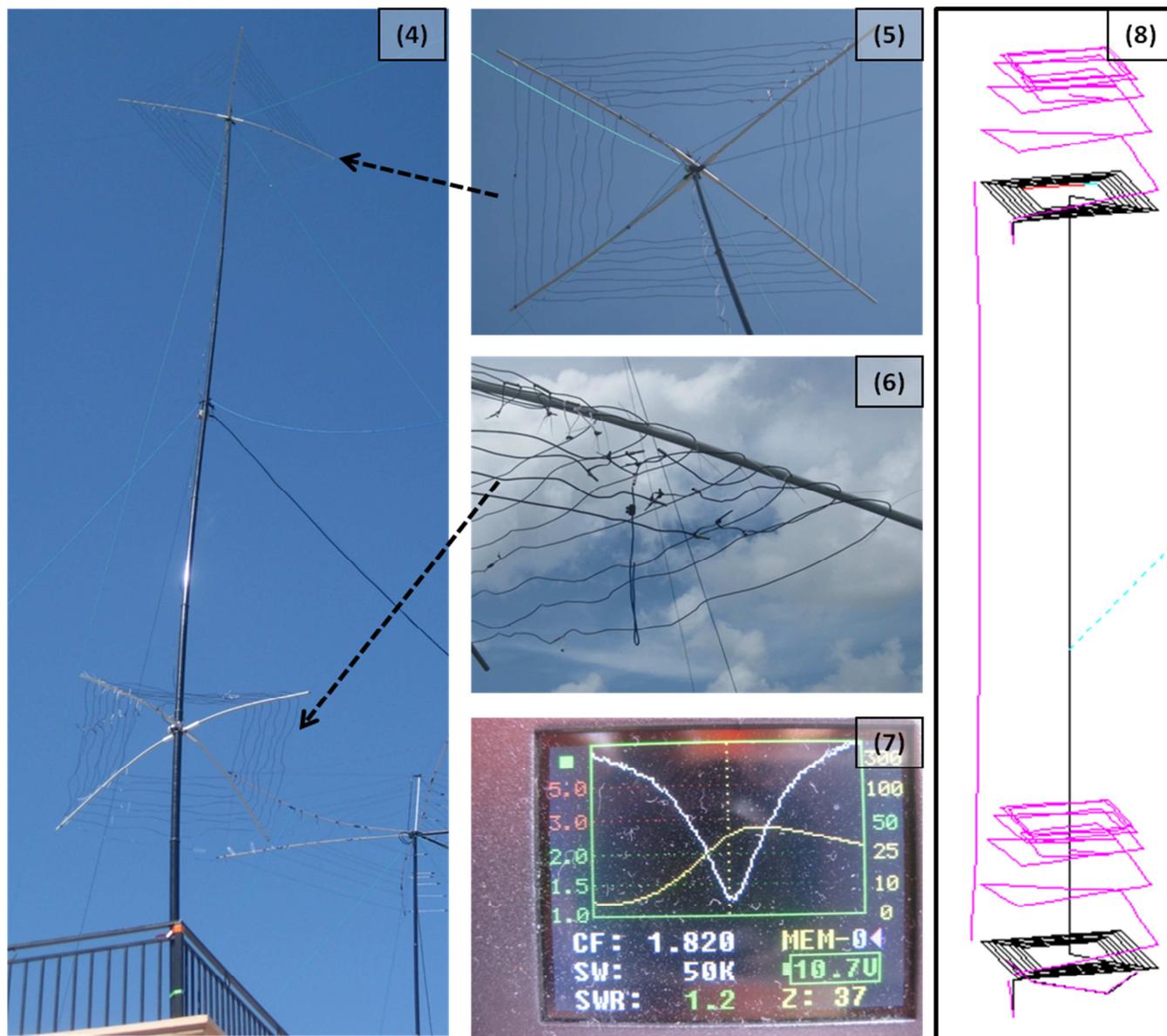
Lors d'un QSO réalisé pendant le même séjour en SSB sur 80m, on me suggéra fortement d'opter pour une polarisation verticale afin d'avoir un angle de départ suffisamment bas pour passer les premiers 8'000km qui séparent 3B8 de l'Europe, JA, et VK...

De retour en Suisse je construisis alors un dipôle vertical très raccourci de 11m de long, son point le plus haut étant à 15m du sol. Pourquoi un dipôle et non pas une classique verticale raccourcie ? Lorsque l'on ne dispose pas d'une surface libre de tout obstacle suffisamment grande (genre terrain de foot), il est difficile de mettre des radians de façon efficace et l'on n'est jamais trop sûr de l'effet réel du sol.

Dans mon cas, le sol est formé en partie par le balcon avec ses barrières métalliques et en partie par le terrain entourant la maison. Pour être efficace, la somme du rayonnement des radians doit idéalement être nulle et avec un minimum d'absorption par le sol, ce qui est très difficile à obtenir dans la plus part des cas.

La moindre asymétrie, par exemple un couplage avec une barrière de l'un des radians aurait des effets dévastateurs (2 à 3dB de perte et beaucoup de bruit). D'autre part, en plaçant les forts courants de l'antenne le plus haut possible on met toutes les chances de son côté pour avoir un rayonnement favorable pour le DX.

Dans un prochain article je décrirai ma « verticale quart d'onde renversée pour le 40m ». Les essais actuellement en cours donnent des résultats impressionnants. Un autre point important à considérer est l'utilisation du bon moyen pour raccourcir l'antenne. Compte tenu de ses très petites dimensions, j'ai opté pour un « top-loading » et un « bottom-loading » sous la forme de spirales. Cette approche maximise la résistance de rayonnement et limite les pertes inévitables dans les fils avec de telles dimensions.



Cependant, il y a un problème important qui est apparent sur la simulation (8) : les très forts courants (en rose) au bas de l'antenne. Je reviendrai sur ce point dans ma conclusion. Voici l'antenne réalisée (4) avec ses spirales, en haut (5) et en bas (6).

Sur cette dernière figure on aperçoit que des spires sont ouvertes, cela permet d'utiliser l'antenne également sur le 80 et le 40m. On ouvre alors les mêmes spires en haut et en bas.

Le rayon des spirales est de 1.40 m et il y a 7.25 spires actives par spirale pour le 160m. Le réglage de l'antenne se fait en bas par le bas alors que l'alimentation est effectuée au moyen d'un balun 1 :2 (25Ω symétrique \rightarrow 50Ω asymétrique). Le diamètre du fil des spires est de 1.6mm et celui de la partie rayonnante verticale est de 3.2mm.

Si l'on considère l'antenne en « free-space » et sans perte, sa résistance de rayonnement est d'environ 4Ω alors qu'elle est de 13Ω en considérant les pertes dues aux fils. En pratique, l'impédance de l'antenne est proche de 22Ω , une augmentation probablement due au couplage avec le balcon, les barrières.... J'estime donc rayonner le 20 à 25% (perte d'environ 6-7dB) de la puissance (le reste chauffe l'île !) mais avec une polarisation 100% verticale, donc optimale pour le DX.

Et le trafic ? Les tests préliminaires réalisés en HB9 pendant le mois de décembre ont permis de contacter D4C et 16 stations américaines en CW malgré le fort bruit de fond et l'absence d'une antenne de réception.

QSOs per band and continent				
	Total	1.8	3.5	7
EU	1031	194	39	48
AS	161	9	3	32
AF	78	3	3	16
NA	642	0	22	32
SA	32	0	0	3
OC	54	0	3	20

Et depuis l'île Maurice ? Comme j'arrivais sur l'île le vendredi du weekend de l'ARRL 160m CW, j'ai monté en priorité l'antenne 160m ; la Hex-beam couvrant du 20m au 6m pouvant patienter un peu ! Le samedi 25 janvier à midi l'antenne était opérationnelle.

Marcherait-elle sur des distances bien plus grandes que ce que j'avais fait depuis la Suisse ? BINGO ! Un premier QSO avec 7Z1SJ à 1905 UTC puis 5 autres QSO.

Le dimanche soir, 2 QSO dont FT5ZM qui m'a lui-même appelé. Il testait ses équipements et n'était situé qu'à 3'000 km, du local depuis 3B8 ! Le lundi soir, un carton pour moi qui suis un peu faible en CW : 54 QSO. Le mardi, 77 QSO, et enfin 60 QSO le vendredi.

Le samedi j'ai quitté définitivement le 160m pour essayer le 80 et le 40m. Avec du recul, je regrette cette décision, ce n'est pas réaliste de vouloir être actif sur 160, 80 et 40m lorsque l'on est seul opérateur pendant 3 semaines et avec des soirs occupés par d'autres activités !

Pour mes prochains voyages en 3B8 je choisirai une seule de ces 3 bandes (le 40m en août de cette année), alors que les bandes 20-17-15-12-10 sont bien couvertes avec la « Folding Hex-beam ».

En ce qui concerne l'antenne, en passant à 4mm de diamètre pour le fil des spirales et à 8mm pour la partie rayonnante, le gain serait d'environ 2dB. Une approche type « vertical renversée » réduirait le couplage du bas de l'antenne avec son environnement et on retrouverait probablement 2dB. Le prix à payer en serait une réduction de la bande passante ! A voir...

L'avantage du dipôle vertical ou quart d'onde vertical renversé avec les radiaux remplacé par une spirale est la légèreté, la relative facilité de mise en place (je fais le montage seul) et son très faible impact visuel. D'autre part, elle ne nécessite pas de surface au sol si l'on excepte les fixations des fils de haubanage, 4 tout en haut (à 15m) et 4 à 8-9m.



Le fameux jardin de Pamplémousse

En conclusion, je considère cette « Phase 3 - 160m » comme un succès car jamais je n'aurais espéré faire 200 QSO d'une distance moyenne supérieure à 8'000 km sur cette bande !

Meilleures 73,

Jean-Paul, HB9ARY

4 .Réception de signaux AIS en VHF à l'aide d'un récepteur SDR très bon marché

Par Yves OESCH / HB9DTX

a. Introduction

Ma famille a été invitée à faire une semaine de vacances en mer méditerranée sur un paquebot de croisière. Je n'ai pas cherché à faire d'émission d'amateur car je savais que notre cabine serait située relativement en bas par rapport au niveau de la mer et qu'elle ne disposerait pas de balcon. De plus je n'avais pas envie de passer trop de temps derrière la radio et abandonner ainsi la famille ! Néanmoins je voulais faire quand-même quelque chose lié à notre hobby. J'ai donc décidé d'essayer de recevoir des émissions du système AIS utilisé par les navires pour éviter les collisions.

b. Le système AIS (wikipedia)

Wikipédia présente le système AIS comme suit :

Le Système d'identification automatique (SIA) ou Automatic Identification System (AIS) en anglais est un système d'échanges automatisés de messages entre navires par radio VHF qui permet aux navires et aux systèmes de surveillance de trafic (CROSS en France) de connaître l'identité, le statut, la position et la route des navires se situant dans la zone de navigation.

Toutes les 2 à 10 secondes, un navire équipé de l'AIS transmet les informations suivantes (NB : certains capteurs supplémentaires sont nécessaires pour cette liste) :

- *Numéro MMSI: identifiant unique du navire*
- *Statuts de navigation, par exemple: amarré, au mouillage, faisant route au moteur, à capacité de manœuvre restreinte, échoué, en opérations de pêche, handicapé par son tirant d'eau, faisant route à la voile (cette information n'est pas toujours très fiable car renseignée par le chef de quart qui oublie parfois de changer de statut; on peut croiser de nombreux exemples de navires "amarrés" au milieu de l'océan faisant route à 15 nœuds)*
- *Route sur le fond*
- *Vitesse sur le fond*
- *Vitesse de changement de cap (Taux instantané de giration)*
- *Position: latitude et longitude avec une précision de 1/10000 de minute (précision non fiable aujourd'hui)*
- *Cap vrai (information venant d'un compas)*
- *Heure UTC*

En plus, toutes les six minutes les informations suivantes sont transmises :

- *Numéro d'appel sélectif*
- *Nom du navire*
- *Type de bâtiment ou de cargaison (exemple: marchandises dangereuses)*
- *Dimensions du navire*
- *Position de l'antenne AIS sur le bateau*
- *Type d'instrument de positionnement satellitaire: GPS ou DGPS*
- *Tirant d'eau (les mises à jour à l'initiative du chef de quart)*
- *Destination (renseigné par le chef de quart)*
- *ETA: estimation de l'heure d'arrivée à destination (renseigné par le chef de quart)*
- *Nombre de personnes à bord (renseigné par le chef de quart)*

Le système fonctionne de manière très similaire à l'APRS des radioamateurs. Chaque bateau transmet régulièrement ses informations de manière numérique aux autres récepteurs de la zone. La transmission s'effectue à chaque fois sur deux fréquences consécutivement, à savoir 161,975 MHz et 162,025 MHz qui ont été réservées dans le monde entier pour cette application. (Canaux VHF marine 87B et 88B) Le type de modulation est GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying) et le débit 9600 bauds. Le but d'utiliser deux fréquences différentes est de fournir de la redondance au système en cas de collision de paquets ou d'interférences. Les mêmes paquets sont répétés sur les deux fréquences. Les récepteurs professionnels écoutent ces deux fréquences en parallèle.

A l'écoute sur un récepteur FM traditionnel ces trames ressemblent à des brusques impulsions de souffle d'une durée de quelques dizaines de millisecondes. Pour une utilisation de hobby comme la mienne, on peut se contenter de ne recevoir que l'un des deux canaux VHF, vu que l'information sur le deuxième canal est redondante. Au pire le récepteur ratera quelques trames mais c'est sans importance vu que les positions des différents bateaux sont actualisées très régulièrement.

De nombreux amateurs ont mis en service des récepteurs AIS un peu partout en zone côtière. Ils envoient les trames reçues sur internet où des sites spécialisés affichent le trafic maritime en temps réelⁱ.

A noter que le principe du système est très similaire à l'ADS-B utilisé en aviationⁱⁱ

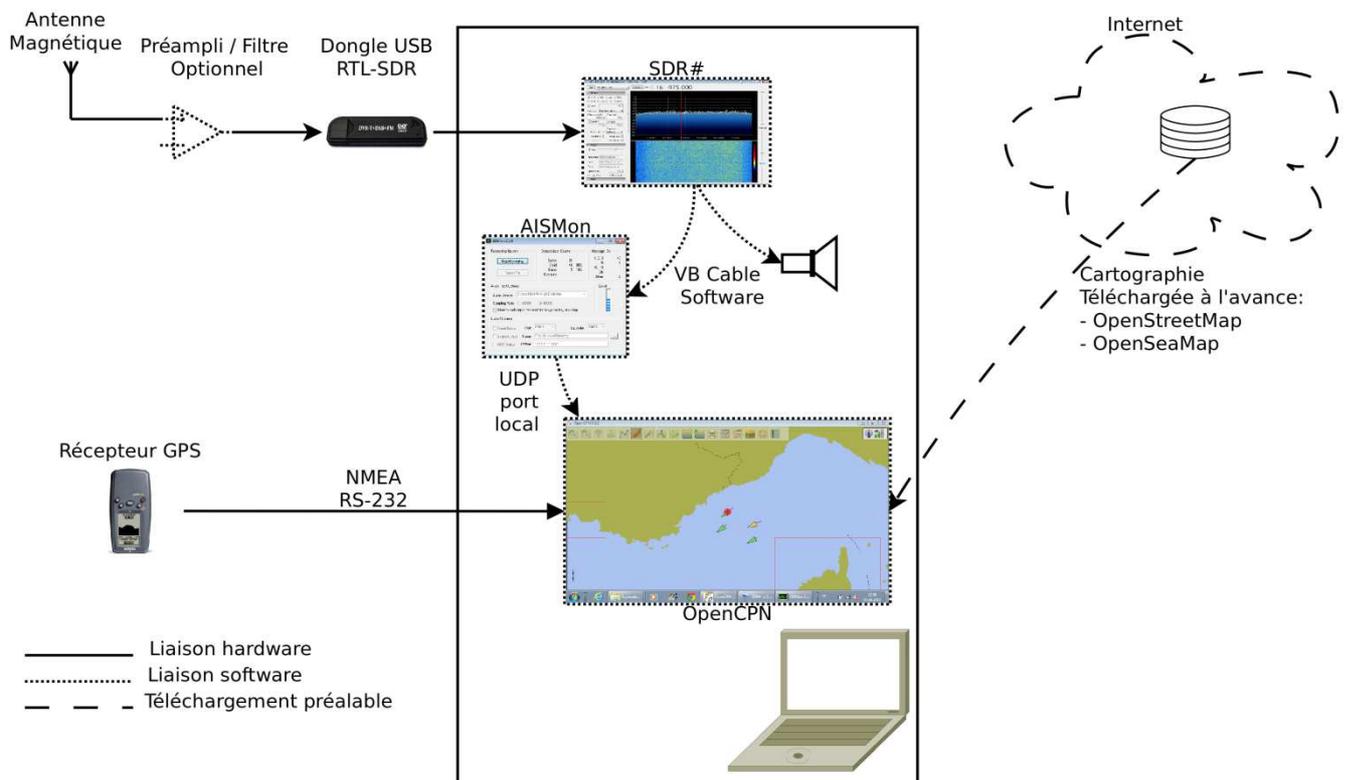
c. L'installation utilisée

Il existe bien entendu des récepteurs dans le commerce pour recevoir les émissions AIS, mais ceux-ci coûtent plusieurs centaines d'Euros. J'ai cherché une solution suivant la philosophie radioamateur. Celle-ci se base sur un dongle USB pour la réception de la télévision numérique (DVB-T). J'ai acheté ce dongle sur internet pour un prix total de 33.35 CHF, inclus le prix du port et le petit adaptateur coaxial MMCX vers SMA ! C'est dire si c'est bon marché !

Ce récepteur est de type R820T SDR&DVB-T mais il en existe d'autres plus ou moins équivalents. Il couvre la bande de 25 – 1750 MHz. Pour l'application envisagée, le récepteur est utilisé dans un mode de test comme une plate-forme de radio logicielle en utilisant un driver spécial. En d'autres termes, il peut recevoir une portion de bande radio de l'ordre de 2 MHz de large et fait une conversion analogique digitale rapide. Charge ensuite à un ou plusieurs logiciels sur le PC de faire la démodulation, le décodage, le traitement et l'affichage des données. J'ai trouvé une suite de logiciels gratuits ou open source pour faire le travail.

HB9AJG, Walter a effectué des mesures de sensibilité et d'intermodulation sur ce type de récepteur bon marchéⁱⁱⁱ.

Le schéma bloc de l'installation est le suivant :



Les signaux VHF sont d'abord reçus par une antenne à pied magnétique. Un préamplificateur peut être utilisé afin d'améliorer la sensibilité du récepteur car le dongle n'est pas un foudre de guerre sur ce point. J'ai utilisé un préamplificateur fabrication « OM » basé sur un MAR-6. Le signal radio entre ensuite dans le dongle USB où il est descendu en bande de base et numérisé. Les paquets de données reçus sont envoyés via le port USB au PC sur lequel tourne une suite de logiciels.

La démodulation est effectuée par un logiciel appelé *SDR#*^v (prononcer *SDRSharp*). C'est le récepteur logiciel proprement dit. Avec ce programme on peut très bien recevoir n'importe quelle émission en AM, FM, SSB et l'écouter sur la carte son du PC. Le logiciel permet bien entendu de régler la fréquence à recevoir, mais aussi la largeur de bande, le gain RF et quelques autres paramètres.

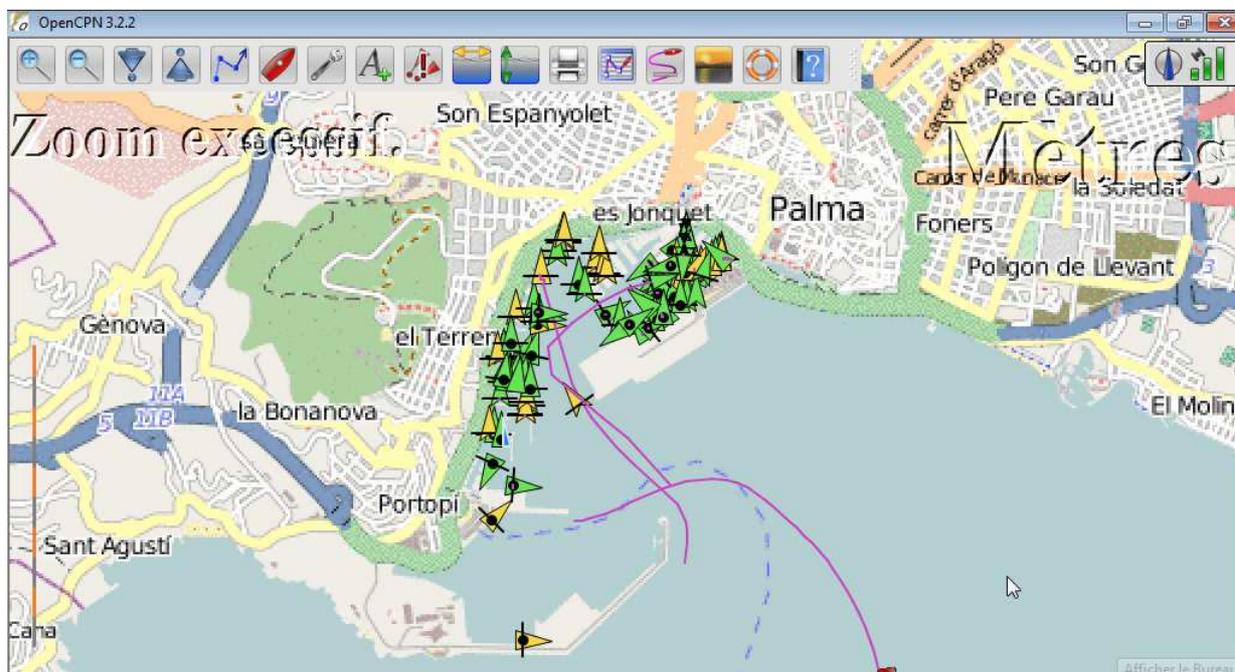
Voici 2 photos de l'installation réalisée dans la cabine du bateau :



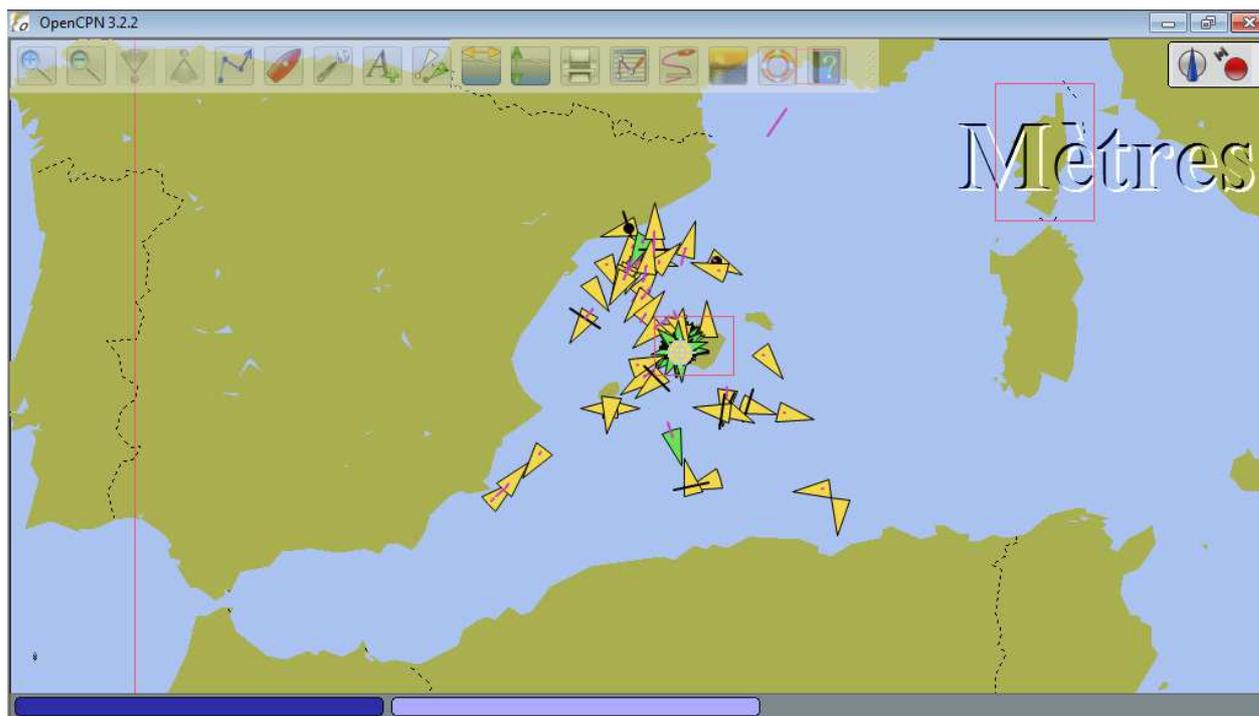


d. Quelques résultats

Le hublot de la cabine ne s'ouvrait pas, et donc l'antenne n'était pas dégagée du tout. Néanmoins le système a bien fonctionné pour décoder les bateaux à proximité. Ici une vue de l'activité portuaire à Palma de Majorque le 8 avril 2014 à 16h19 UTC :



J'ai pu brièvement déplacer l'installation dans une autre cabine plus en hauteur par rapport à la mer et avec un balcon (antenne extérieure), et là j'ai eu la chance d'assister à une petite ouverture de propagation tropo autour de Majorque le 8 avril 2014 à 16h30 UTC (voir page suivante) :



Extrait de la liste des bateaux reçus le 11 avril vers 8h15 UTC à la Spezia (61 navires signalés) :

Nom	Indicatif	MMSI	Classe	Type	Statut de nav.	Relè...	Dist...	▲	COG	SOG
COSTA PACIFICA	ICJA	247258100	A	Navire à passagers	Mouillé	198	0.08	359	0.1	
ISOLA DEL TINO	IIFH2	247222500	A	Remorqueur	Non défini	327	0.14	007	0.0	
VEGA MERCURY	A8PT9	636091602	A	Cargo	Mouillé	056	0.15	283	0.0	
SESTRI STAR	9HHV9	249006000	A	Cargo	Mouillé	261	0.22	250	0.0	
MSC PILAR	H3XG	371853000	A	Cargo	Mouillé	107	0.25	264	0.1	
SAN VENERIO	IFJP	247841000	A	Remorqueur	Faisant route	224	0.28	000	0.0	
ARTETECA	IIFX2	247333800	A	Remorqueur	Mouillé	228	0.30	213	0.6	
LERICI	ICBL	247324000	A	Remorqueur	Faisant route	231	0.34	255	0.1	
MSC DEILA	3FKL6	373183000	A	Cargo	Faisant route	108	0.39	284	0.0	
Inconnue		247177400	A	Inconnue	Faisant route	212	0.47	115	8.2	
TREI FRE'	IRQC	247195700	A	Navire à passagers	Non défini	206	0.49	-	-	
ZEFIRA	9HA2459	248663000	A	Navire à voile	Faisant route	201	0.57	-	-	
ROXANA		247320280	B	Navire à voile	-	221	0.60	-	0.0	
UFO 3	IUNV	247031600	A	Navire à passagers	Non défini	241	0.62	260	0.1	
EURO 5	IIMH2	247232200	A	Navire à passagers	Mouillé	240	0.64	000	0.0	
BARGARA	9HYJ8	256599000	A	Cargo	Mouillé	112	0.71	062	0.1	
Inconnue		247055860	B	Inconnue	-	200	0.72	072	6.0	
MAMAY	ESU2645	518698000	B	Navire de plaisance	-	204	0.72	077	0.0	
INDIGO		319045200	B	Inconnue	-	223	0.73	266	0.0	
ASV PIONEER	9V9227	563017250	A	Navire draguant	Mouillé	217	0.78	000	0.0	
RV ALLIANCE	DRMX	211212500	A	Inconnue	Faisant route	222	0.96	062	0.0	
VALLE DI ANDALUSIA	IBTJ	247046200	A	Pétrolier	Mouillé	137	1.03	102	0.1	
STELLAMARIS	VG220	888888888	A	Navire de plaisance	Mouillé	125	1.07	215	0.0	
OLVIA	2CEH3	235072791	A	Navire de plaisance	Mouillé	122	1.09	213	0.1	

e. Conclusions

Cette expérience m'a permis de découvrir et de comprendre comment fonctionne le système A/S. Quand on est en croisière et qu'on voit des (gros) bateaux, c'est amusant de pouvoir facilement déterminer leur nom, leur type, leur vitesse, leur cap, leur destination, s'ils sont à l'ancre ou pas,.... Cette satisfaction est d'autant plus grande que l'installation de réception a été montée / configurée par soi-même et qu'elle est basée sur du matériel très bon marché et une suite de logiciels gratuits. Je vous encourage donc vraiment à essayer ces récepteurs SDR qui offrent des possibilités très intéressantes pour un prix extrêmement modique.

i <http://www.marinetraffic.com> ; <http://www.vesseltracker.com> ; <http://aprs.fi>

ii http://fr.wikipedia.org/wiki/Automatic_dependent_surveillance-broadcast

iii *Ein Empfänger von 24 bis 1766 MHz für 10 Franken*, HB-Radio 4/6 2013

iv <http://sdrsharp.com/>