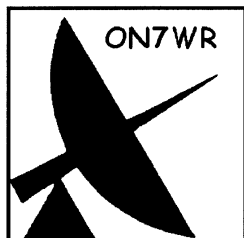


Périodique trimestriel de l'ASBL  
WATERLOO ELECTRONICS CLUB  
et de la section UBA de WTO  
Agrément n° P912328  
Compte : BE54 0682 5155 7197

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



# ON7WR

*LOCAL : entre les n° 57 et 59 de  
Avenue du Feuillage,  
1420 - Braine-l'Alleud*



# LA GIGAZETTE

## SOMMAIRE

N° 136 4<sup>eme</sup> Trimestre 2011

2	EDITORIAL .....	ON2RIT
3	DE TOUT UN PEU .....	ON4TX
5	PV DE L'ASSEMBLEE GENERALE .....	ON4TX
6	BILAN 2010/2011 .....	ON5EG
7	ONDES IONOSPHERIQUES A INCIDENCE QUASI VERTICALE .....	ON7PC
12	LE PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE .....	ON4KJV
15	ON7WR A L' I.S.I.Ms .....	ON4KJV

# ON7WR

## ASBL WATERLOO ELECTRONICS CLUB SECTION UBA WTO

Local : entre les n° 57 et 59

Avenue du Feuillage,  
1420 - Braine-l'Alleud

Siège social de l'ASBL :

Rue Bruyère Saint Jean, 96  
1410 Waterloo

Compte : BE54 0682 5155 7197

Réunion:

Chaque vendredi à partir de 20h15

Secrétariat : [on7wr@on7wr.be](mailto:on7wr@on7wr.be)

Site ON7WR : <http://www.on7wr.be>

Blog : <http://photos-on7wr.blogspot.be>

### Conseil d'Administration de l'ASBL.

Président: Luc Devillers

Vice-Président: André Jamart

Secrétaire: Roger Vanmarcke

Trésorier: Paul Reckelbus

Collaborateur technique: Joël Cavalier

### Fréquences du club:

145,475 MHz

430,100 MHz + 1,6 MHz (ONOWTO)

433,475 MHz

14,137 MHz durant les vacances

50,041 MHz balise 6m (ONOSIX)

144,800 MHz APRS (ONOWTO-2)

QSO hebdomadaire le mardi à

21h00 sur ONOWTO

## LA GIGAZETTE

Publication trimestrielle de ON7WR  
envoyée gratuitement à tous les membres  
de l'ASBL.

Editeur responsable : ON4BE

Devillers Luc, 17 rue du Dessus, boîte 2  
1420 Braine-l'Alleud

[on4beshack@gmail.com](mailto:on4beshack@gmail.com)

Rédaction, mise en page :

Jean-Pierre ON4KJV

Harry ON2RIT

Les articles destinés à être publiés  
doivent parvenir à [on4kiv@skynet.be](mailto:on4kiv@skynet.be)

## EDITORIAL

### Alors, on rit...

Le texte du dernier éditorial relevait du pur virtuel pourtant si proche d'une éventuelle réalité. Ci-joint, quelques « perles » récentes émanant d'OM's belges francophones (et parfois non des moindres !). Authenticité garantie frôlant souvent la fiction.

- Les jours sont courts : la luminosité diminue.
- La propagation est instable à cause des auréoles boréales.
- C'est fou ce que j'économise avec mes panneaux photovoltaïques
- Quand je fais une activation, j'ai toujours une batterie subsidiaire.
- L'OM qui bricole doit avoir de bonnes pinces crocodiles.
- Mon antenne dipôle n'a jamais été très catholique.
- La chasse est ouverte : un copain m'a apporté une tête de brancard.
- La pression diminue : je n'ai plus que 1008 octopascals.
- En France, l'armistice, c'est le 8 mai ; chez nous, c'est le 11 novembre.
- Si tu fais du DX, tu dois penser aux faisceaux horaires.
- J'ai acheté un bon thermomètre pour voir les degrés.
- TF1 va bientôt transmettre en haute diffusion.
- Lui, il passe bien : son QRA est sur une nappe aphréatique.
- En faisant de l'émission en montagne, il a été enterré dans la neige. Son XYL l'a retrouvé un peu tard.
- Tous ces ..... volent les catétaires des trains ; quand ils seront électrocutés, ils seront tout étonnés !

**Alors, on rit...**

*Harry, ON2RIT*

# DE TOUT UN PEU

Par ON4TX.

## Nouvelles de l'Association :

Comme chaque année à cette époque, vous trouverez annexé à votre revue un bulletin de virement. Ce bulletin vous permettra d'acquitter le montant de la cotisation **2012**, qui n'a pas augmenté et qui est resté fixé à **15 €**. Rien ne vous empêche, comme certains le font, d'arrondir votre contribution au club. Je rappelle que c'est la seule source financière que nous avons pour payer le local, les assurances, les frais d'exploitation de nos stations automatiques, les différentes licences, la bibliothèque, le renouvellement de certains matériels en panne, antennes, etc.. La revue sera envoyée aussi aux anciens membres qui n'avaient pas renouvelé leur cotisation en **2011**. **Le trésorier demande d'indiquer sur la communication votre call ou votre nom, au cas où vous effectuez le versement à partir d'un compte autre que le vôtre.**

**AG statutaire** : Vous trouverez le procès-verbal de cette assemblée un peu plus loin.

**Le CA vous souhaite d'excellentes fêtes de fin d'Année pour vous et vos familles.**

**EI8GQB** : Olivier, EI8GQB (ON4EI) a été qrv depuis l'Irlande et a participé au CQ WW DX SSB Contest. Equipement : 2 transceivers, Elecraft K3, Kenwood TS2000. Antennes : verticale de 18 m avec chapeau capacitif pour 160 et 80 m et 32 radiales, 2 antennes Spiderbeam 20/15 et 10 m, antenne Beverage E-O de 200 m de long, antenne 3 éléments bidirectionnelle E-O en V inversé pour le 40 m. Son Blog : [www.qrz.com/db/ei8gqb](http://www.qrz.com/db/ei8gqb)

Malheureusement, Olivier a eu quelques soucis avec le vent qui a cassé une Spiderbeam.

Des oscillateurs très précis sans quartz : **date de publication: 10 novembre 2011**



Pour obtenir un oscillateur stable en fréquence, la méthode éprouvée est l'asservissement par quartz. Bientôt on pourra se passer de ces composants dont l'inconvénient majeur est leur fragilité. N'oublions pas que le cristal de quartz est un composant dont le mode de fonctionnement est en quelque sorte... mécanique ! Un quartz est sensible aux chocs et aux vibrations.

Bientôt on pourra s'en passer grâce à la famille d'oscillateurs CMOS de la série 3LG actuellement en cours d'échantillonnage par IDT (*Integrated Devices Technology*).

Ces circuits, proposés dans de minuscules boîtiers CMS compatibles par ailleurs broche à broche avec les oscillateurs à quartz intégrés du même fabricant, sont des oscillateurs intégralement à semi-conducteurs et ne renferment aucun quartz ou matériau similaire.

Malgré cela, leur stabilité atteint, pour les meilleurs d'entre eux, mieux que 50 ppm (partie par million) sur toute leur plage de température de fonctionnement, de 0 à 70 °C.

La plage de fréquence couverte va de 4 MHz à 133 MHz et la gigue de phase (jitter en anglais) est inférieure à une picoseconde dans une plage de 12 kHz à 20 MHz.

Outre son immunité aux chocs et aux vibrations, le nouvel oscillateur sans quartz présente aussi l'avantage considérable de consommer, à fréquence identique, jusqu'à 75 % d'énergie en moins que son homologue à quartz.

Tous les niveaux de sortie logiques classiques actuels sont disponibles (LVDS, LVPECL, HCSL) et, si les versions 50 ppm des circuits ne sont qu'en cours d'échantillonnage, des versions « moins précises » de 100 ppm sont déjà disponibles à la vente.

<http://www.idt.com/?catID=18712651>

**50 MHz à haute puissance** : Dans le dernier DUBUS, F5FLN décrit un PA à transistors, 3W in, 1,2 KW out. Ce PA est équipé d'un MRFE6VP61K25H, détails sur [www.rfham.com](http://www.rfham.com).

**Un keyer bon marché** : <http://www.k1el.com/>

**Contest Marconi** : ON4TX a participé au contest Marconi, CW, 2m, 189 qso et 76.817 km, ODX, la plus longue distance 918 km, une vingtaine de OK.

**Convertisseur HF pour Fun Cube Dongle** :

CT1FFU a développé un petit convertisseur HF pour le fameux SDR Fun Cube Dongle (64-1700 MHz) qui permet de recevoir la gamme de 0 à 64 MHz manquante. Un kit est disponible pour 39 € (voir [www.ct1ffu.com](http://www.ct1ffu.com))

**Super tropo depuis EA** : Le week-end des 16 et 17 octobre, EA1BLA, depuis la côte N-O de l'Espagne (IN53XQ) a fait un trafic assez impressionnant en 2 m, 70, 23, 13 et 3 cm. Il a travaillé en 2m avec 4 stations suédoises à plus de 2000 km et 86 stations à plus de 1000 km. En 70 cm, il fait 32 stations à plus de 1000 km. En 23 cm, il a atteint DB6NT, 1653 km, DL7QY, 1514 km et DF0MU, 1472 km. En 3 cm, il a frôlé les 1000 km, avec F6DWG/P, 997 km, F5HRY, 983 km, F6DKW, 968 km. Tout ça avec 4 W et une parabole de 48 cm. Pour ne pas être en reste en 13 cm, il a contacté plusieurs stations à près de 1000 km et un first EA-G avec G4ALY (IO7OVL), 809 km. Il utilisait aussi 4 W et une loop yagi de 45 éléments.

**Prochaines brocantes** :

14/01/2012	Microwave Meeting à Heelweg, NL
29/01/2012	section WTN à Wetteren
19/02/2012	section NOK à Turnhout
10/03/2012	brocante de s'Hertogenbosch à Rosmalen
31/03/2012	CJ2012, à Seigy, France
17 et 18/3/2012	SARATECH à Castres
01/04/2012	brocante de Fleurus, section RAC
09/04/2012	DIRAGE à Lummen
14/04/2012	section WLD à Sinaai-Waas
22/23/24/06/2012	HAM RADIO à Friedrichshafen
15/16/09/2012	UKW-Tagung à Bensheim, <a href="http://www.ukw-tagung.de">www.ukw-tagung.de</a>

# Waterloo Electronics Club, ASBL

PV de l'Assemblée Générale statutaire du 25 Novembre 2011.

Par Roger Vanmarcke, ON4TX, Secrétaire.

L'AG initialement prévue pour le 18 novembre a dû être postposée au 25 à cause de l'indisponibilité du local. Tous les membres ont été avertis de ce changement.

Le Président, Luc, ON4BE ouvre la séance vers 20h45. 14 membres en ordre de cotisation sont présents. Le président remercie d'abord les administrateurs et les membres qui ont collaboré durant l'exercice à la bonne marche de l'ASBL. Les membres qui ont arrondi leur cotisation sont aussi remerciés, la somme se trouve dans le bilan au poste **DONS**. Des remerciements aussi pour les responsables des stations automatiques qui contribuent de leur personne, et qui parfois y vont de leur poche, ne fût-ce déjà que par leurs déplacements.

Il rappelle que le CA est constitué de : **ON2FRA, ON4BE, ON4KJA, ON4TX et ON5EG**.

Cette année le **nombre de membres** est de 84 par rapport à 83 l'an dernier.

**La Gigazette** a paru régulièrement tous les 3 mois, ON4KJV, ON2RIT et ON4BE s'en occupent très activement. C'est toujours Pierre, ON5ES qui les imprime et ON4TX se charge de l'étiquetage ainsi que de l'expédition à la Poste de Waterloo. C'est ON4KJV qui transmet la liste de distribution par e-mail lors de communications urgentes ou importantes. C'est ON2RIT, ON4KJV, ON4TX, ON4BE, ON6WG, ON5EG, ON4KJA, ON4ZI et F5NB qui ont signé les différents articles.

**Blog du club** : il est tenu par ON2FRA, on peut le visiter sur : <http://photos-on7wr.blogspot.be>

ON4BE passe ensuite aux **activités du club** : Essais EME sur 13 cm par ON5TA, Elections UBA, réparation du toit du local, programme Mmana, Antenne Spiderbeam, qso avec ON5YN en France, petite brocante locale, visite du radioclub de GBX, projet B-ears, essais WIFI avec antenne déportée, test d'un TS850S, antenne WIFI 4xquad, transistormètre, test et applications communications avec antennes NVIS, chargement des mémoires des Yaesu FT8...

**Concernant la bibliothèque**, le club est toujours abonné aux revues suivantes : QST, Radcom, CQ/DL, Electron, DUBUS, UKW Berichte, et Scatterpoint, ces 3 dernières ne sont pas stockées au club, mais sont accessibles à la demande. En principe on stocke dorénavant, 2 années de revues dans l'armoire, à cause du manque de place. C'est ON2FRA qui est responsable de la bibliothèque.

**Sur Internet**, le site [www.on7wr.be](http://www.on7wr.be) est mis à jour par Bernard, mais il faut qu'on lui fournisse la matière.

**Vacances** : les réunions se sont déroulées au local comme l'an dernier avec une assistance normale. Contact a été maintenu sur 14.137 Mhz avec ON4BE, ON5YN et ON4ZI.

**QTH/a** : les 3 stations, APRS, ONOWTO et ONOSIX nécessitent parfois des interventions. Il faudra envisager d'effectuer des travaux de conservation à l'extérieur du porte-cabine.

**Relais WTO** : Rien de spécial à signaler, Jean-Pierre toujours attentif au bon fonctionnement.

**Balise ONOSIX** : Rien de spécial, elle est souvent spotée par des stations européennes.

**APRS** : rien à signaler et Alphonse veille au grain.

**Contests** : Aucun contest UHF activé, ON4TX comme d'habitude a activé en novembre le MARCONI, 144 MHz, CW.

**Service QSL** : ON4KJA vient régulièrement apporter des cartes et s'occupe de l'expédition.

Luc donne la parole à Paul, ON5EG qui expose les chiffres du bilan et du projet de budget 2012, Les deux sont approuvés à l'unanimité. La parole est donnée aux membres.

**ON4KJA**, se demande si on fêtera l'an prochain les 35 ans du club ? Cela pourrait se faire l'an prochain en avril ou mai. Paul-Marie, **ON4PMF** suggère qu'on demande un call spécial à cette occasion qui pourrait être du style **ON35WR**, on pourrait aussi créer un diplôme à cette occasion avec qsl spéciale. **ON5EG**, Paul suggère d'encourager Alizée et Océane les 2 QRP du Président par l'achat d'un cadeau ou la remise d'une petite enveloppe, pour les remercier du travail accompli lors des différentes manifestations du radio-club. Aucune objection à cette idée, et on réfléchira afin de trouver le moment opportun pour faire cette remise.

Le président lève la séance un peu avant 23 heures.

# Waterloo Electronic Club A.S.B.L.

Moniteur du 31 mars 1977 N2513

N° d'entreprise :417 004 681

## Bilan 2010/2011

### Actif

Cotisations 84 membres	1260,00 €
Dons des membres	210,00 €
Vente antenne	175,00 €
Ristourne UBA	385,70 €
Intérêts d'épargne	117,48 €
Fond de réserve	325,41 €
<b>Total</b>	<b>2473,59 €</b>

### Passif

Licences IBPT	132,90 €
Frais locaux	350,00 €
Assurance RC	99,52 €
Maintenance stations automatiques	300,00 €
Bibliothèque	246,58 €
Gigazette	153,40 €
Site ON7WR	60,38 €
Frais divers	55,55 €
Envoi QSL	14,80 €
Fond de réserve	1060,46 €
<b>Total</b>	<b>2473,59 €</b>

## Projet de budget 2012

### Actif

Cotisations 84 membres	1260,00 €
Ristourne UBA	390,00€
Fond de réserve	1060,46€
<b>Total</b>	<b>2710,46 €</b>

### Passif

Licences IBPT	135,00 €
Frais locaux	350,00 €
Assurance RC	100,00 €
Maintenance stations automatiques	300,00 €
Bibliothèque	250,00 €
Gigazette	160,00 €
Frais Divers	200,00 €
Matériel	500,00 €
Fond de réserve	715,46 €
<b>Total</b>	<b>2710,46 €</b>

# Ondes ionosphériques à incidence quasi verticale ou NVIS ou Near Vertical Incidence Skywave

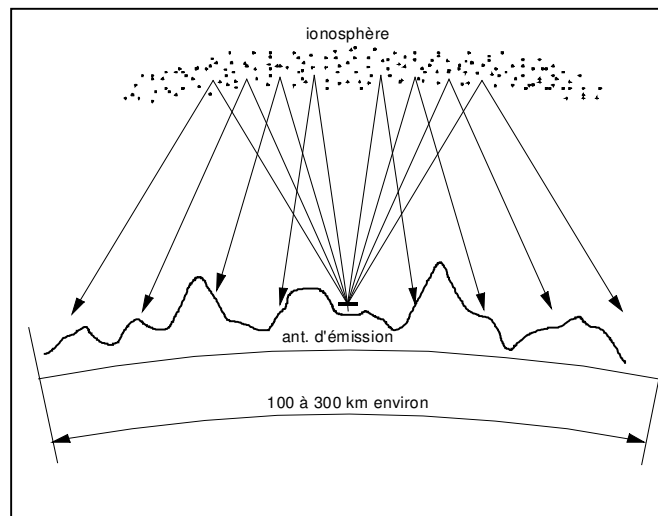
par Pierre Cornélis, ON7PC

*Ce n'est qu'il y a peu (environ 5 ans) que j'ai entendu parlé de NVIS. Je me suis documenté. Au fait ce n'est pas nouveau, car nous, radioamateurs, faisons du NVIS depuis fort longtemps, mais sans le savoir. Très récemment, on a parlé de NVIS dans le cadre de B-EARS, il est donc peut-être intéressant de faire le point.*

Il s'agit d'un mode de propagation utilisé entre 1,5 et 12 MHz (environ) (donc les bandes 160 m, 80 m et 40 m) et qui consiste à rayonner presque à la verticale vers le ciel, plus précisément avec un angle de départ de 70 à 90°.

L'onde est alors réfléchiée par la couche F (mais parfois aussi sur la couche E) en retombant "presque à la verticale" et couvrant ainsi une zone dont le rayon est de 100 à 300 km environ.

Grâce à ce type de rayonnement on peut couvrir des zones qui normalement ne sont pas couvertes par l'onde de sol, et par la même occasion atteindre le fond des vallées, ce qui n'est pas nécessairement le cas des ondes de sol.



Ce type de propagation n'est donc pas une propagation "à longue distance" (DX), mais la couverture est néanmoins supérieure à la portée de l'onde de sol. Mais NVIS va permettre d'atteindre des régions où l'onde de sol est fortement atténuée (les vallées) ou des zones non couvertes par les ondes ionosphériques (la zone de silence).

Le premier critère est donc le **choix de la fréquence de travail** : il faut que la fréquence de travail soit inférieure à la fréquence critique, c'est-à-dire inférieure à  $f_0F_2$ .

La fréquence critique  $f_0F_2$  varie en fonction de l'ionisation, elle varie en fonction de la position géographique, de l'heure, et elle varie enfin dans le temps. Le site [http://www.ips.gov.au/HF\\_Systems/6/5](http://www.ips.gov.au/HF_Systems/6/5) donne les valeurs pour la terre entière. Il faut cliquer sur Ionospheric Map. Notez que ces relevés sont faits heure par heure. Notez aussi que cette carte donne une idée globale, mais manque de précision (pour la Belgique, la  $f_0F_2$  est de 6 ou 7 MHz ??).

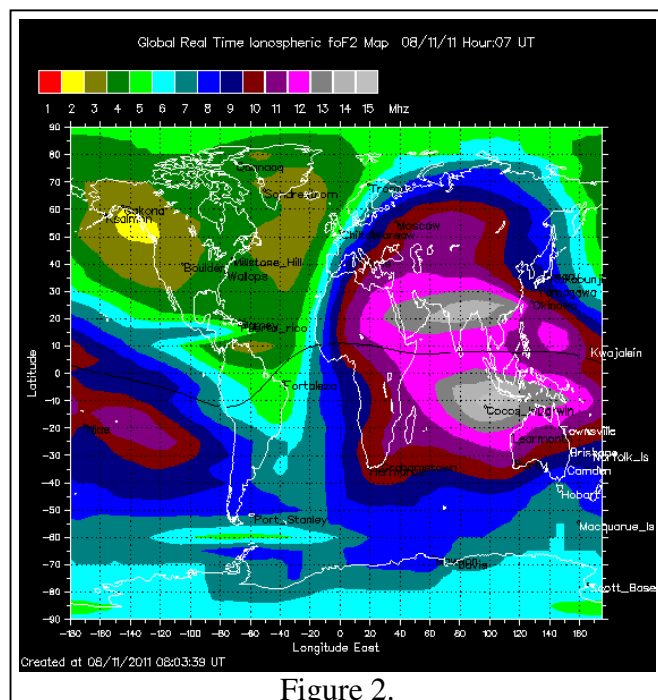


Figure 2.

On peut obtenir des informations plus détaillées pour la Belgique sur le site de l'IRM et de son observatoire de l'ionosphère situé à Dourbes. Voir <http://digisonde.oma.be/>.

Dans le cas de la figure 3 ci-contre, la fréquence maximum serait de 9,1 MHz. On remarque qu'à cette fréquence la courbe part de façon asymptotique, et qu'il vaudrait mieux ne pas dépasser 8 MHz. Donc, dans le cas du service amateur, la bande 40 m serait idéale.

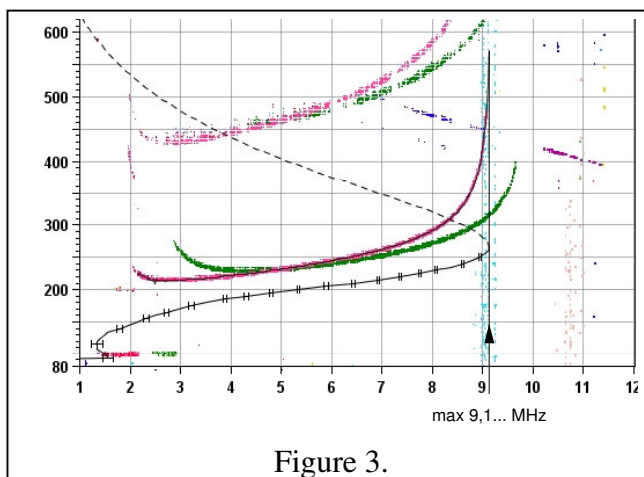


Figure 3.

Notez que plus la couche est haute, plus grande sera la portée.

Pratiquement, si on veut exploiter ce mode, il faut établir un petit tableau pour chercher quelle est la fréquence à utiliser, par un exemple pour le début novembre 2011 :

UTC	0	2	4	6	7	8	10	12	14	16	17	18	20	22
$f_0F_2$ (MHz)	3,1	3,72	3,47	3,95	6,60	8,35	9,98	10,9	9,52	9,30	6,40	6,75	4,60	4,25
à essayer	?	?	?	80 m	80 m	40 m	40 m	40 m	40 m	40 m	80 m	80 m	80 m	80 m

Les jours suivants les fréquences critiques seront un peu différentes, mais le schéma général sera vraisemblablement assez similaire. Une nouvelle analyse s'impose si on planifie des essais NVIS à une plus longue échéance.

Le second critère concerne le **choix de l'antenne**: il faut que l'antenne d'émission ait un angle de rayonnement essentiellement dirigé vers le ciel, idéalement entre 70 et 90°. L'étude d'un dipôle au dessus du sol donne les diagrammes suivants :

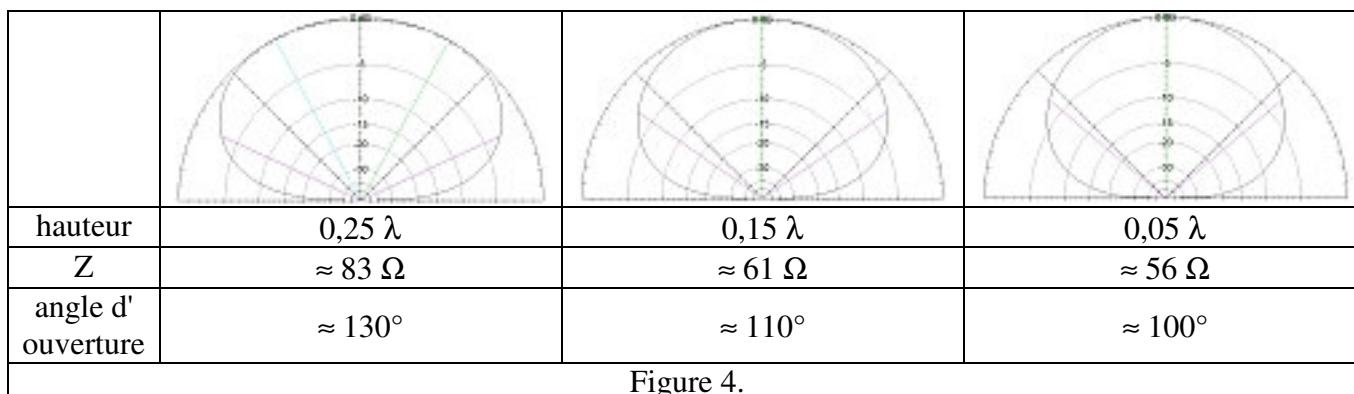


Figure 4.

On en conclut que le dipôle doit être installé très bas : 0,05  $\lambda$  à 0,25  $\lambda$  (au maximum) du sol.

Pratiquement, pour le mode de propagation ionosphérique à incidence quasi verticale (NVIS), on utilise :

- les dipôles installés près du sol (0,05 à 0,25  $\lambda$  au maximum). Une des antennes est connue sous la dénomination (militaire) de "AS-2259", et dont la figure 5 donne les dimensions. Il s'agit d'un dipôle croisé qui résonne sur 6 MHz et 9 MHz. Le support central a une hauteur de 4,6 m,



les points d'ancrages sont à 13 m environ. Les figures 5 a et b sont vues dans deux plans perpendiculaires. L'antenne, vue d'en haut est donc en forme de croix (figure 5.c). Les points A-C sont connectés ensemble, les points B-D sont également connectés ensemble. Il faut également prévoir un balun de 1:1 ainsi qu'un coupleur d'antenne.

Pour une utilisation et une résonance sur 80 m et 40 m, on peut modifier cette antenne et ajouter 2 x 2 bobines de 5  $\mu\text{H}^1$  et 10  $\mu\text{H}^2$ . Ces bobines sont installées à environ 20 cm du point de connexion (c-à-d le sommet du mât isolant).

Notons que :

- la direction (azimut) de l'antenne de réception par rapport à la direction (azimut) l'antenne de réception n'a aucune influence.
- le fait d'approcher les extrémités de l'antenne du sol diminue la fréquence de résonance ! L'effet est nettement marqué pour une hauteur inférieure à 2 m sur la bande des 80 m.
- on peut également construire une antenne 40/80 m dérivée de l'exemple pratique de l'antenne AS-2259, en réalisant une antenne non raccourcie. Les dimensions deviennent alors : hauteur du mat central = 4,5 m, dipôle 40 m = 2 x 10,4 m ; dipôle 80 m = 2 x 21 m ; distance de haubanage = 24 m.

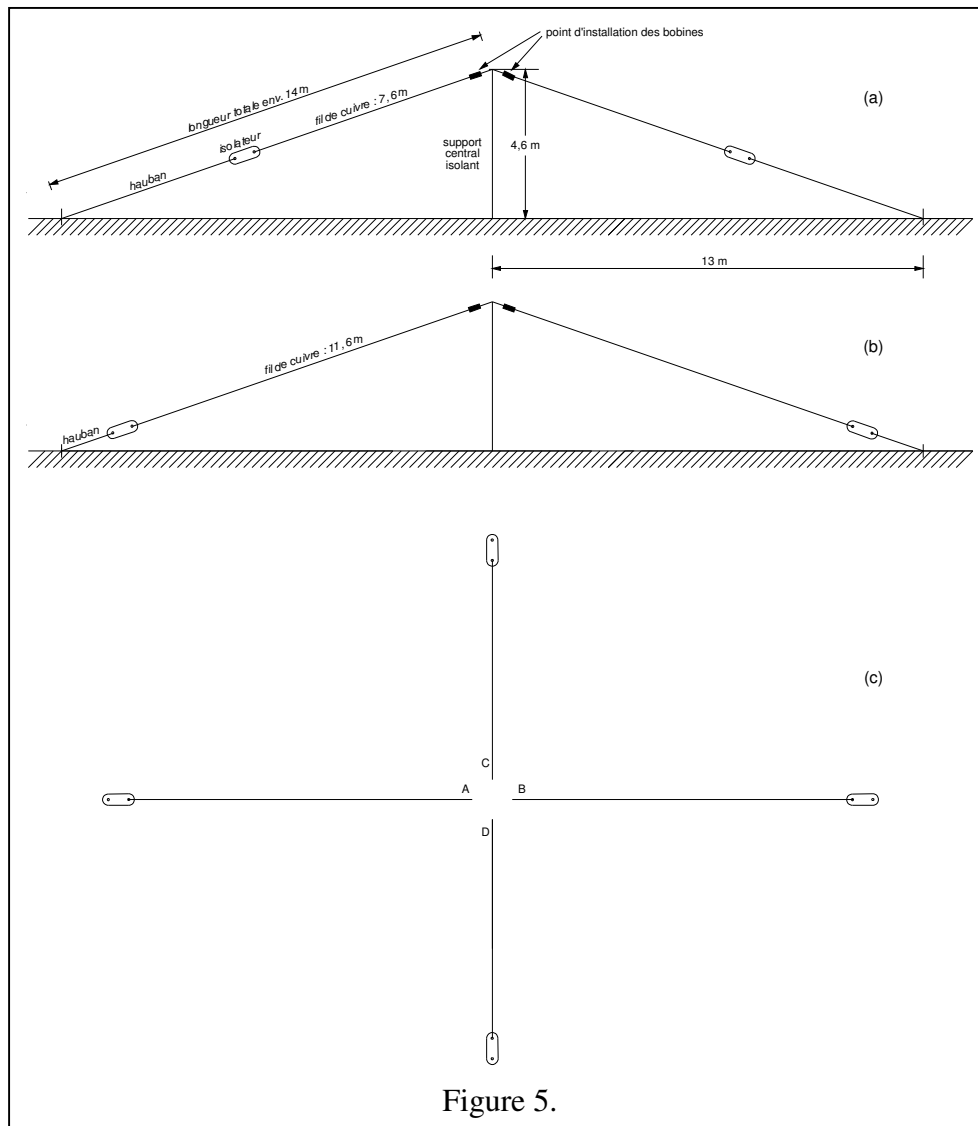
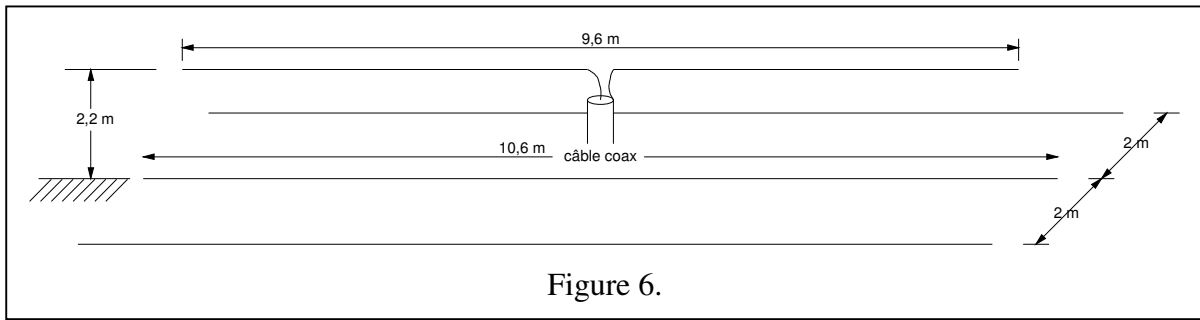


Figure 5.

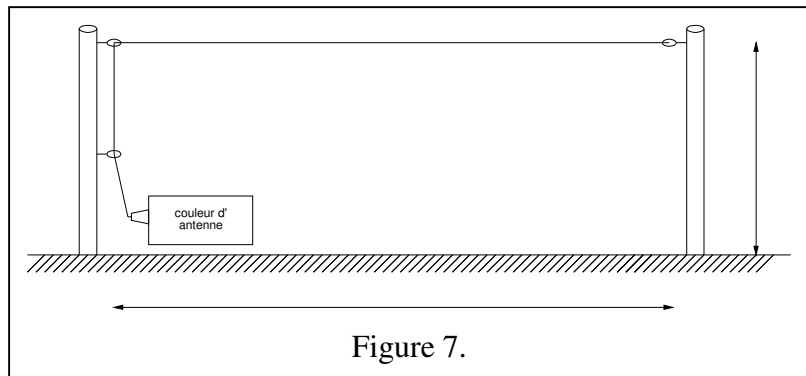
<sup>1</sup> 14 spires de fil Cu de 1,2 mm sur un mandrin de  $\varnothing$  20 mm, terminé par 0,2 m de fil droit

<sup>2</sup> 18 spires de fil Cu de 1,2 mm sur un mandrin de  $\varnothing$  40 mm, terminé par 0,2 m de fil droit

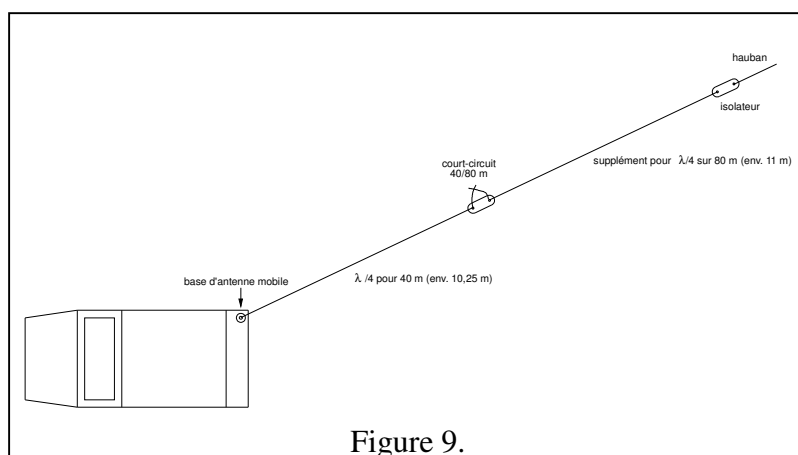
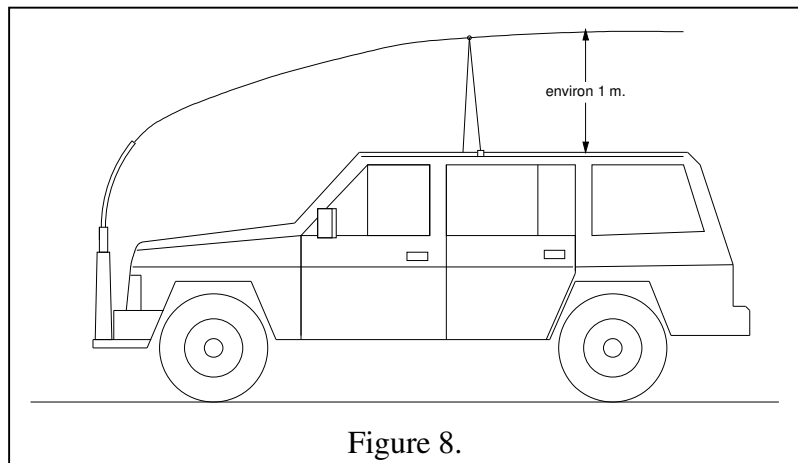
- les dipôles installés près du sol avec un réflecteur au niveau du sol : Exemple : un dipôle pour la bande 40 m de 9,6 m à 2,20 m et 3 réflecteurs un peu plus longs (10,60 m) posés à terre (enterrés ou non).



- les antennes en L inversés qui sont installées près du sol.



- les antennes fouets repliées installées sur des véhicules, comme à la figure 8. La hauteur entre la partie métallique (toit du véhicule) est d'environ 1 m. L'antenne n'est jamais redressée à la verticale, elle reste comme indiqué sur la figure. Cette antenne doit évidemment être utilisée avec un coupleur d'antenne. Une variante est constituée d'un demi cadre monté sur le toit d'un camion. Ce type d'antenne est essentiellement utilisé dans le domaine militaire. Une variante consiste à tendre un fil d'un quart d'onde entre la base d'une antenne mobile (cf Hustler, Outbacker ou AmPro...) et de fixer l'extrémité de ce quart



d'onde à un support quelconque (un arbre par exemple). L'antenne verticale d'origine n'étant plus utilisée. L'antenne sera à une hauteur d'environ 2 à 4 m. Il est aussi possible de prévoir un dispositif pour passer de 40 m à 80 m, mais on pourrait aussi utiliser une trappe qui résonne sur 7,1 MHz, comme pour la W3DZZ. Il s'agit bien sûr d'une solution "*mobile arrêté*". Voir figure 9.

La puissance de l'émetteur n'est pas très importante, des communications NVIS peuvent être établies avec des puissances de l'ordre de 30 Watts.

Remarque : En fait, un radioamateur mal situé qui ne peut faire autre chose que mettre un dipôle<sup>3</sup> 80 m à une faible hauteur (8 à 12 m) fait, sans le savoir du NVIS. Toutefois pour améliorer le rendement de son antenne, il devrait peut être encore abaisser quelque peu son antenne et y ajouter un réflecteur. De même l'antenne loop d'une longueur de 83 m et placée à 6 ou 10 m du sol et pour les bandes 40 et 80 m est une antenne qui rayonne à 90° vers l'ionosphère c'est une antenne NVIS. Par contre l'antenne verticale d'un quart d'onde ou d'une demi onde dont l'angle de départ est de 20 à 50° et qui n'a pas de lobe à 90° n'est pas une antenne NVIS !

Lorsque les deux conditions sont réunies (une fréquence inférieure à la fréquence critique  $f_0F_2$ ) et une antenne qui rayonne vers le ciel (à 90°) alors le mode de propagation ionosphérique à incidence quasi verticale ou NVIS en abrégé, peut avoir lieu.

---

<sup>3</sup> Il faut comprendre ici le dipôle sous toutes ses formes, y compris Lévy, double zepp, G5RV, W3DZZ, etc ...

## Le panneau photovoltaïque.

*Par ON4KJV*

Il existe plusieurs technologies de fabrication de panneaux solaires : la famille silicium, qui comporte les mono-cristallins, les polycristallins et les amorphes, les couches minces CIS... Bien que leur suprématie soit menacée, ce sont les panneaux à base de cellules en silicium polycristallin ( ou multicristallin ) qui sont encore les plus courants aujourd'hui.



Une cellule photovoltaïque à base de silicium monocristallin.

Quelle que soit la technologie, le principe d'un panneau solaire est toujours le même, une seule cellule ne fournissant pas une tension suffisante pour les applications courantes, les cellules sont associées en série par le constructeur du panneau. C'est ainsi que les panneaux polycristallins « 12 volts » sont constitués de 36 cellules en série (parfois 40), quel que soit le constructeur, la tension produite par une cellule ne dépendant pas du processus de fabrication mais de ses qualités intrinsèques et de la température à laquelle elle opère. L'intensité fournie par la cellule dépend, elle, de sa surface et du flux lumineux reçu. La puissance du panneau solaire donnée par le constructeur est le produit de la tension maximum par l'intensité maximum et est exprimée en watt, il est possible de monter les cellules ou les panneaux en parallèle. Dans les panneaux de faible puissance, ce sont des morceaux de cellules qui sont mis en œuvre, ce qui est plus simple que de modifier la taille des lingots de silicium utilisés pour la production des cellules.



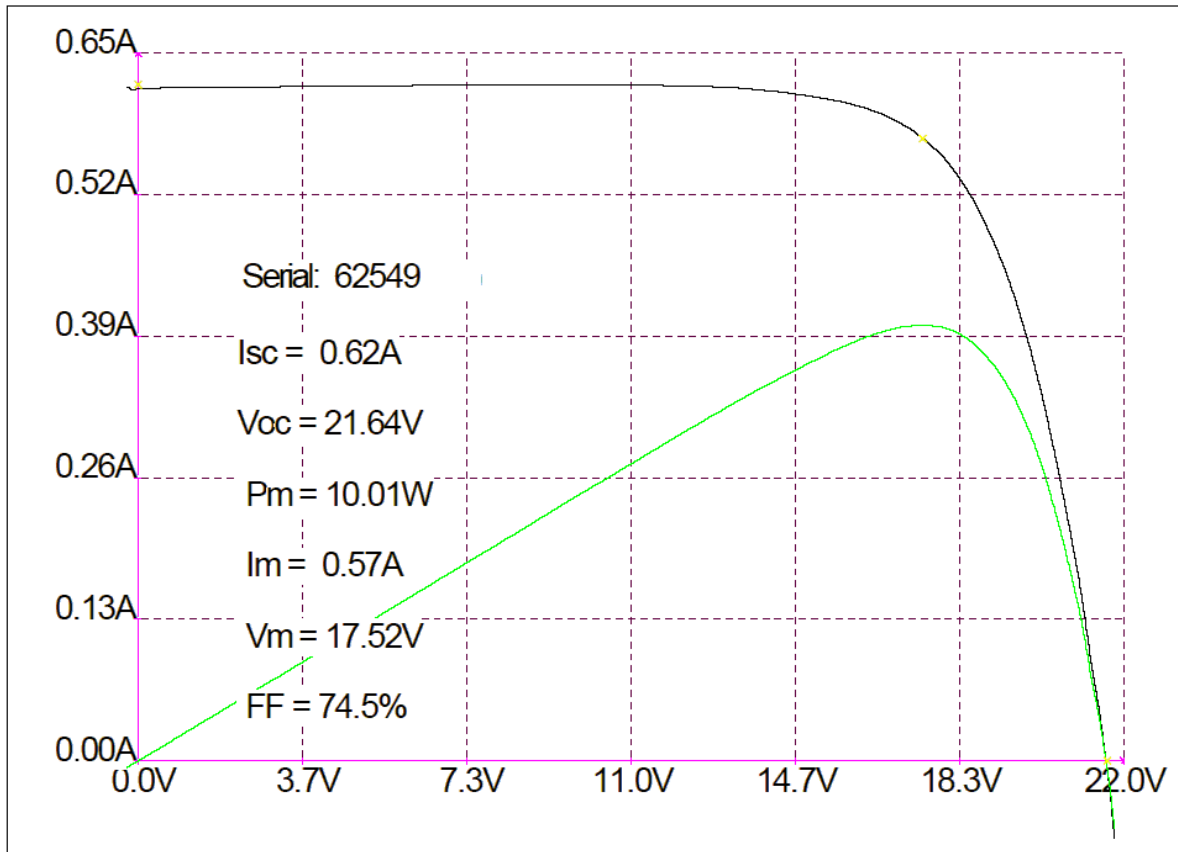
Une cellule photovoltaïque à base de silicium multicristallin.

Pour permettre la comparaison entre différents panneaux solaires, les conditions de mesures sont uniformisées sous l'abréviation STC (Standard Test Conditions). Ces conditions sont : un flux lumineux d'une puissance de  $1000 \text{ W/m}^2$ , une température de  $25^\circ\text{C}$  et un spectre lumineux AM 1.5G, ce qui, pour faire simple, représente le spectre du soleil au zénith. Dans une application réelle, cela correspond à un panneau solaire bien orienté, à midi heure solaire, par une belle journée d'hiver de préférence, pour la température du panneau, et avec peu de pollution.

Caractéristiques des cellules solaires.

Intéressons-nous aux caractéristiques données par un fabricant pour un panneau solaire polycristallin de 10 watts, à titre d'exemple. Peu importe le fabricant, vous retrouverez presque les mêmes caractéristiques sur toutes les spécifications pour du 10 watts polycristallin, le seul paramètre pouvant varier dans des conditions minimales est la taille de la cellule, en fonction des marges de garanties que retient le constructeur. Entre autres, le constructeur donne l'intensité maximum pour la puissance maximum (qui, je le rappelle, est de 10 watts dans notre exemple) : 0,57 ampères et la tension maximum pour la puissance

maximum qui est de 17,52 volts. La courbe supérieure représente l'intensité en fonction de la tension et la courbe inférieure montre la puissance en fonction de la tension.



Ces courbes sont suffisamment atypiques pour que l'on s'y attarde quelque peu. D'abord, il faut noter que ces courbes reflètent fidèlement le comportement individuel de chacune des 36 cellules de ce panneau ; seule l'échelle de tension change. On peut donc par exemple en déduire que dans les conditions de test et à la puissance maximum, la tension aux bornes d'une cellule est de : 17,52 volts que divise 36, soit environ 0,486 volts. Si  $I_m * V_m$  donne  $P_m$ , la puissance maximum, nous lisons sur la courbe que l'intensité en court-circuit est de 0,62 A, plus élevée que l'intensité à la puissance maximum, et que la tension aux bornes du panneau en circuit ouvert est de 21,64 volts, encore une fois plus élevée que la tension à la puissance maximum. Nous pouvons en tirer une puissance « idéale »,  $0,62 * 21,64 = 13,41$  watts. Le rapport entre cette puissance « idéale » et la puissance maximum est le facteur de forme du panneau solaire, noté ici FF par le fabricant. Cette valeur est une indication de la qualité des cellules solaires mises en œuvre dans la construction du panneau solaire.

*Notez que le fonctionnement des cellules donne une méthode simple lorsque l'on cherche à optimiser manuellement l'orientation d'un panneau solaire à midi au soleil, il suffit de connecter un ampèremètre réglé sur un calibre suffisant à ses bornes et rechercher l'intensité de court-circuit maximum.*

À suivre.

# ON7WR à l'I.S.I.Ms

*Par ON4KJV*

Sur une idée de Sébastien ON4AI, le vendredi 23 décembre, des membres du club se sont rendus à Mons à l'I.S.I.Ms (Institut Supérieur Industriel de Mons) afin d'y faire une présentation du radio-amateurisme aux étudiants de deuxième année en télécom. L'objectif est bien entendu de faire connaître le hobby et de susciter des vocations.

Robert ON4KRH passe me prendre à la maison vers 12h00 et nous nous dirigeons vers Mons. Serge ON5SYZ passe prendre Roger ON4TX et se dirigent ensemble depuis Bruxelles vers Mons également.

Vers 12h30, arrivée à Mons, Serge et Roger sont déjà sur place et Sébastien lui-même élève à cette école nous rejoint sur le parking. Nous nous rendons, avec notre matériel, dans la salle de cours située au second étage.

Les tâches sont réparties à l'avance. Robert installe la station VHF-UHF, Roger, la station décimétrique. Sébastien et Serge s'occupent de placer le dipôle 7MHz réalisé par Luc ON4BE ; moi-même, je monte sur le toit avec l'ouvrier de l'établissement pour y placer l'antenne omnidirectionnelle dual bande VHF-UHF sur un trépied. Heureusement le WX est favorable et il n'y a aucune difficulté à placer les antennes.

13h30, tout est prêt, les élèves entrent en classe et Sébastien peut commencer sa présentation intitulée le radio-amateurisme.

Partie 1 - présentation orale.

- Définition du radio-amateurisme
  - Aspect technique et scientifique.
  - Aspect service à la population (B-Ears)
  - Vocabulaire spécifique et son origine
- Recherche de la performance.
  - Transmission QRP.
  - Concours et activations / expéditions.
- Technologie.
  - Modulations
    - Classiques : AM, FM, SSB et CW
- Plan de fréquences + introduction aux hyper fréquences.
- Deux vidéos « youtube » sont présentées. Quelle technologie est la plus rapide : La CW ou le SMS ?

## Partie 2 - Démonstrations.

- Equipe Roger et Serge.
  - QSO SSB dans la bande des 40 m.
  - Démonstration boîte de couplage et mesure de ROS.
- Equipe Robert et Jean-Pierre
  - QSO FM via relais.
  - Mesure ROS avec Bird.
- *Sébastien*
  - Réglage antenne dipôle.
  - Polarisation des antennes.

## Partie 3 - présentation orale

- Présentation d'une vidéo réalisée par Olivier ON4EI lors de son expédition sur l'île de Bere en Irlande.
- Comment devenir radio-amateur, présentation de livres d'aide à la préparation de l'examen I.B.P.T.

Il est un peu plus de 15h30, les élèves quittent la classe et des QSL's du club sont distribuées.

Les antennes sont enlevées, le matériel rangé dans les boîtes de transport et il est 16h30 lorsque nous nous quittons.

Conclusion:

Vu l'intérêt porté par les étudiants de deuxième année ainsi que par plusieurs professeurs de l'Institut, nul doute qu'il faille, dès à présent, envisager de réitérer, lors d'une future année académique, ce type d'activité.

Merci à Sébastien pour l'énergie déployée en faveur de la vulgarisation de notre hobby et de la section ON7WR.

*Jean-Pierre, ON4KJV*