

**Ecole Primaire Robespierre-B
de Rueil-Malmaison (92)**

Projet scolaire 2007/2008 :

**« Questions en direct de l'espace
avec Léopold EYHARTS
Spationaute de l'ESA »**

<p>Mémento d'installation de la station radioélectrique</p>
--

Version 2.0
01 Aug 2007
Joseph Lemoine / F6ICS

Sommaire:

1	CONTEXTE.....	3
2	OBJECTIF	3
3	MATERIEL A EMPORTER.....	3
4	SYNOPTIQUE DE LA STATION.....	3
5	MONTAGE DES ANTENNES	4
6	BRANCHEMENT DES PUPITRES DE ROTORS.....	5
7	BRANCHEMENT DE L'INTERFACE PC.....	5
8	LOGICIEL DE TRACKING ARC12.....	6
9	BRANCHEMENT DU TRANSCEIVER PRINCIPAL.....	7
10	PROGRAMMATION DES MEMOIRES	7
11	QUALITE DE LA TRANSMISSION	8

1 CONTEXTE

Le Radio-Club F6KFA et l'école Robespierre-B de Rueil-malmaison se sont à nouveau proposés pour participer à un contact ARISS avec la Station Spatiale Internationale, dans le cadre de la présence fin 2007 dans l'espace du spationaute français Léopold Eyharts.

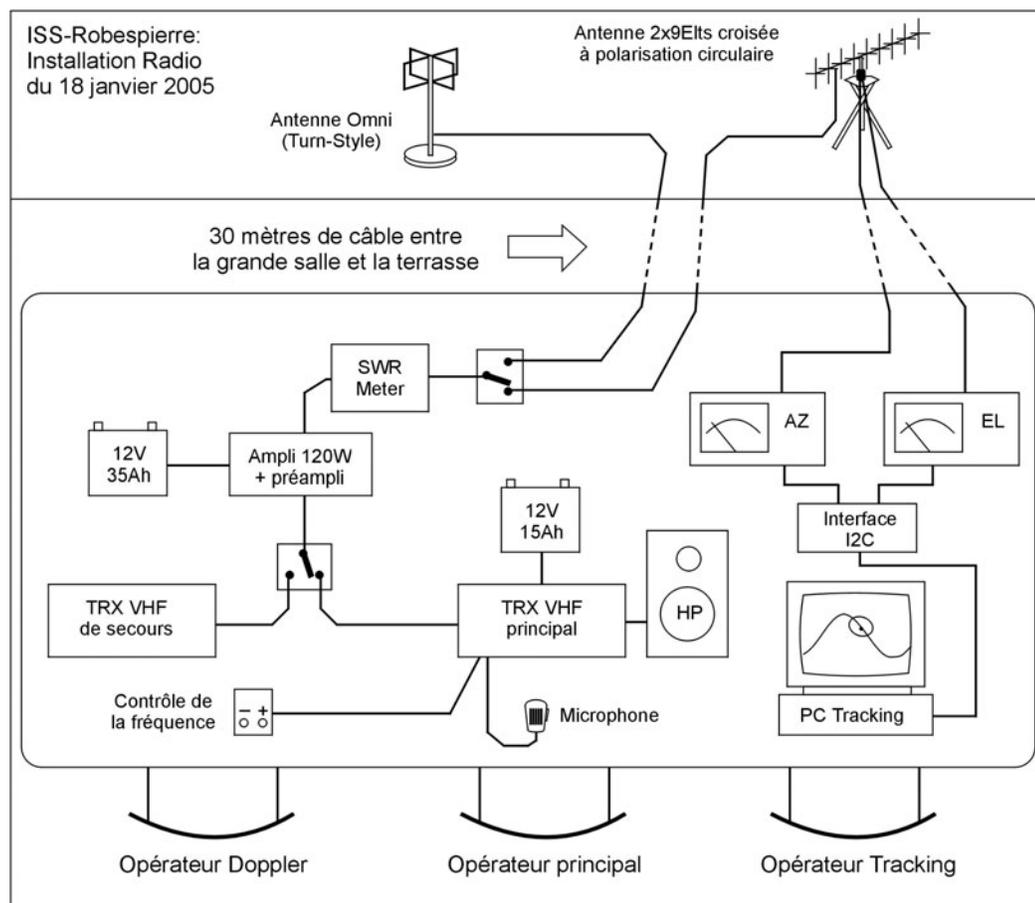
2 OBJECTIF

L'objectif de ce document est de décrire toute la procédure d'installation du matériel dans l'école (Station Radio, Antennes, Câbles, Ordinateurs de contrôle, Station de secours, ...) ainsi que la procédure de test, une fois le matériel en place.

3 MATERIEL A EMPORTER

La liste du matériel nécessaire est décrite dans un document imprimable séparément.

4 SYNOPTIQUE DE LA STATION



5 MONTAGE DES ANTENNES

Le matériel suivant devra être monté sur la terrasse :

- 1 escabeau de 4 marches (**demander à l'école**)
 - 2 chaises, qui serviront au montage du boom (**demander à l'école**)
 - Le trépied de 3 tubes rouges et blancs (garder les ficelles pour remballer)
 - Le boom de 2m50, avec la bride de la 2x9 Elts déjà en place
 - Le contrepoids, en 2 parties, déjà assemblé
 - La plate-forme d'azimut
 - Le module d'élévation
 - Les câbles de Rotors AZ et EL (garder les ficelles) déjà en torons avec les coaxiaux
 - L'antenne 2x9 elts, en 2 parties
 - L'antenne UHF (non active pour l'ISS, mais servira à équilibrer le boom)
 - Le câble VHF de 30 mètres (PL-PL), servira à la 2x9 Elts (garder les ficelles)
 - Le câble UHF de 40 mètres (PL – N), servira à l'antenne verticale (garder les ficelles)
 - Trousse à outils (Clés de 10,11,12 et 13 mm, Ruban adhésif noir, pinces, chiffons)
- 2 personnes au moins seront nécessaires, avec un talkie-walkie 446MHz (canal 5)

Procédure :

- Déplier le trépied en tenant le tube V3 dans la main gauche, le tube V1 de la main droite, et le repère V2 devant soi. Pousser le tube V2 dans le milieu, avec le pied. L'ensemble doit s'ouvrir naturellement. Engager la vis V3, et ne serrer (clé de 13) qu'après avoir bien mis le trépied sur son assise (le soulever légèrement pour vérifier que les tubes se posent sans contrainte).
- Installer la plate-forme triangulaire, et ne visser les 3 vis que lorsque les cornières ont trouvé leur place naturelle. Serrer modérément, pour ne pas écraser les tubes en alu.
- A l'aide de l'escabeau, monter la nacelle d'élévation sur le rotor d'azimut (ne pas serrer les brides complètement pour l'instant)
- Connecter les câbles AZ et EL (prévoir une boucle libre de 360 degrés)
- Demander à la radio de faire tourner les rotors, puis de les placer en CCW (0 degrés sur chaque pupitre)
- Préparer le boom sur 2 chaises espacées, avec la 2x9 elts d'un côté, l'antenne UHF de l'autre.
- Connecter les câbles d'antenne et les fixer sur le boom avec le ruban adhésif noir, en laissant la place aux brides du contrepoids qui sera fixé plus tard.
- Dès que tout est prêt, positionner à la main la nacelle en direction de l'escabeau, et vérifier que les 2 boulons de 10mm sont bien libres (prêts à recevoir le boom)
- Dégager les câbles d'antenne de chaque cote de l'escabeau, prendre le boom à 2 mains écartées, puis porter le tout, en montant lentement sur l'escabeau, sur les 2 boulons de 10. Lâcher une fois en place. Mettre les brides et serrer efficacement en vérifiant que les antennes sont bien horizontales..
- Fixer le contrepoids au centre du boom (incliné de 45 degrés vers le bas pour qu'il agisse toujours vers l'avant des antennes, tendant ainsi à charger la cordelette verte (On ajoute de l'effet en faisant passer les câbles coaxiaux sur les bouts du contrepoids)
- Repérer le Nord géographique (situé à 2 degrés Est d'une boussole) et aligner le groupe d'antennes sur la position choisie par défaut (voir chapitre sur l'offset d'azimut)

serrer la bride d'azimut efficacement (sinon, le mât dérapera avec son inertie lors des à-coups du moteur).

Essais :

- Avec le talkie-walkie, demander une élévation complète, puis descente à 45 degrés puis 0 degrés: Vérifier que tout se passe bien et que le contrepoids agit en permanence.
- Demander une rotation en azimut de 0 à 360 degrés, puis revenir à 270, 180, 90 et 0 degrés : vérifier que les câbles se déroulent bien, et ne se coincent pas au retour. Vérifier que les antennes reviennent bien en butée d'origine.
- Finaliser le positionnement des éléments de l'antenne VHF (ne serait ce que pour l'esthétique des 2 yagis croisées), puis demander un essai de puissance, avec mesure du ROS (ne pas toucher l'antenne lors de l'envoi des 120 watts à 145 MHz !)

6 BRANCHEMENT DES PUPITRES DE ROTORS

Les câbles de descente sont identifiés AZ et EL, et se branchent à l'arrière des pupitres correspondants.

Note sur le pupitre d'azimut :

- En mode manuel, Il ne suffit pas d'appuyer sur CW ou CCW pour faire tourner le rotor, il faut aussi appuyer sur « Break Release » (au centre).

7 BRANCHEMENT DE L'INTERFACE PC

Une fois le PC « Radio-Club» installé, brancher :

- Le câble parallèle 25 broches de l'interface sur le port Imprimante du PC
- Les fiches DIN 5 broches (AZ et EL) de l'interface sur les pupitres de rotors correspondants
- Le transfo secteur sur une prise 220V (la LED verte doit s'allumer)
- Lancer le logiciel ARC12, et vérifier que le message « I2C Interface not found » n'apparaît pas au lancement, ce qui confirme que l'interface est « vue » par le PC.

8 LOGICIEL DE TRACKING ARC12

Afin de vérifier que tout fonctionne, procéder par étapes successives :



Note : Faire « Enter » à la suite de chaque instruction

Commande « R » pour tourner à droite

Commande « L » pour tourner à gauche

Commande « U » pour monter

Commande « D » pour descendre

Commande « S » pour stopper à la fois AZ et EL

Commande « A » pour connaître l'angle actuel d'azimut

Commande « E » pour connaître l'angle actuel d'élévation

Commande « m » à chaque fois que l'on veut revenir au menu principal

Commande « a XXX » pour spécifier un azimut à atteindre (sur 3 chiffres)

Commande « e XXX » pour spécifier une élévation à atteindre (sur 3 chiffres)

Commande « q » pour quitter le logiciel

Réglage de l'offset d'azimut :

Si le satellite fait un passage par le sud des installations, le mieux est d'aligner les antennes au repos (Rotor à Zéro) vers le Nord. Si le satellite fait un passage par le Nord, et que l'on veut une poursuite en continu, il faut aligner les antennes au repos dans la direction de l'ascension du satellite (exemple 295 degrés), et recopier cette valeur d'offset dans le logiciel ARC12 :

Commande « O » pour connaître la valeur de l'offset d'azimut préprogrammé
 Commande « o XXX » pour spécifier un offset d'antenne (sur 3 chiffres).

Tracking automatique :

Il faut d'abord avoir lancé le programme WinOrbit, et s'être assuré qu'il est configuré pour poursuivre l'ISS dans sa fenêtre supérieure (sélection « Tracking Server »)

Vérifier aussi :

TU+1 ou TU+2 ,
 Derniers paramètres 2-Line-Keps,
 Heure du PC à +/- 5 secondes près,
 Coordonnées de l'observateur correctes

Ensuite, il suffit de lancer la commande « T » pour que ARC12 cale les rotors sur la position du satellite. Des que le satellite n'est plus visible, ARC12 remet les rotors en position de repos. Si on désire stopper la poursuite, il suffit de lancer la commande « S », puis « m » pour revenir au menu principal.

Essais de tracking :

S'entraîner sur d'autres satellites passant au dessus de la France (le programme Multi-Sat de F1HDD permet de voir tous les satellites en approche)

9 BRANCHEMENT DU TRANSCEIVER PRINCIPAL

Le transceiver principal sera relié à l'Ampli-préampli par un câble PL-PL. Le SWR meter sera connecté en permanence entre la sortie de l'ampli et le câble d'antenne (Vérifier qu'il ne manque pas de cordons PL-PL, ni d'adaptateurs PL-N le jour de la répétition)

L'alimentation du transceiver proviendra d'une batterie 12V de voiture, chargée au maximum (Connecteurs = Fiches banane 4mm)

L'alimentation de l'ampli VHF proviendra d'une alimentation secteur à découpage de 20 A ou d'une batterie séparée de 90 Ah. (chargée au maximum).

10 PROGRAMMATION DES MEMOIRES

Devant travailler en mode « Split », avec corrections Doppler croisées, la meilleure méthode est de préparer 3 mémoires pour les 10 minutes du passage :

Minutes :	Vitesse relative	Correction TX	Correction RX
1	+ 20,000 Km/h	- 5 KHz	+ 5KHz
2	+ 18,000 Km/h	- 5 KHz	+ 5 KHz
3	+ 10,000 Km/h	- 5 KHz	+ 5 KHz
4	+ 5,000 Km/h	0KHz	0KHz
5	+ 1000 Km/h	0KHz	0KHz
6	- 1,000 Km/h	0KHz	0KHz
7	- 5,000 Km/h	0KHz	0KHz

8	- 10,000 Km/h	+ 5KHz	- 5 KHz
9	- 18,000 Km/h	+ 5 KHz	- 5 KHz
10	- 20,000 Km/h	+ 5 KHz	- 5 KHz

Exemple pour F(TX) = 145.200 MHz et F (RX) = 145.800 MHz :

Le principe est d'affecter le VFO-A pour l'émission et le VFO-B pour la réception.

Canal	VFO-A	VFO-B
31	145,195.0 KHz	145,805.0 KHz
32	145,195.0 KHz	145,805.0 KHz
33	145,195.0 KHz	145,805.0 KHz
34	145,195.0 KHz	145,805.0 KHz
35	145,200.0 KHz	145,800.0 KHz
36	145,205.0 KHz	145,795.0 KHz
37	145,205.0 KHz	145,795.0 KHz
38	145,205.0 KHz	145,795.0 KHz
39	145,205.0 KHz	145,795.0 KHz

La recopie des canaux en amont et en aval est nécessaire pour éviter les fausses manipulations (risque de coupure de signal en poussant 1 canal trop loin...)

Pour entrer les fréquences en mémoire :

Sélectionner « VFO-A », et entrer la fréquence d'émission

Sélectionner « VFO-B », et entrer la fréquence de réception

Appuyer sur « M-IN », puis tourner le bouton pour afficher un canal mémoire (35)

Appuyer encore sur « M-IN » pour mémoriser. (l'affichage revient en mode VFO-B)

C'est fini ! (Passer en mode mémoire, canal 35 pour le constater...)

Recommencer avec les autres canaux et fréquences.

Important, bien se trouver en VFO-B a l'affichage avant de faire « M-IN »

La fréquence d'émission à utiliser sera communiquée au responsable technique le jour du contact.

11 QUALITE DE LA TRANSMISSION

Il est important de s'entraîner a assurer une qualité constante de la transmission pendant les 10 minutes du passage. En effet il faut oublier, l'espace d'une soirée, nos vieilles habitudes de radioamateurs de balayer un peu au dessus et un peu au dessous de la fréquence du correspondant pour « voir » si on était bien calé. Cette méthode aurait pour effet des apparitions subites de souffle FM en plein milieu des réponses des astronautes, en cours d'enregistrement par les médias.

Il est impératif de s'habituer a respecter la chronologie des canaux prévus pendant les 10 minutes du passage, sans aller essayer plus haut ou plus bas.

Le mieux est que l'un de nous soit affecté au défilement des canaux, pendant que l'autre effectue le contact radio, sans se préoccuper de la technique.