

Les modes numériques



Yves OESCH / HB9DTX

Compléments: Christophe DE ICCO / HB9TJM

Démonstrations: Stéphane ARNEODO / HB9TVS

HB9MM, Villars-le-terroir 19 mai 2006

<http://www.yvesoesch.ch/publicat/modesnum.pdf>

Résumé de l'exposé

- Définitions des modes spéciaux
- Matériel
- Logiciels
- Exemples de modes numériques
- Questions
- Démonstrations à la station

Définition et usages

- Transport par radio d'information de type numérique, et par extension de tous types de données non « vocales »
- «Numériques»:
Packet, PSK-31, Pactor, RTTY, CW
- «Flous»:
SSTV, Fax, Hellschreiber

Liste de quelques modes

- CW
- RTTY
- Packet radio
- AMTOR/PACTOR
- SSTV / WeFax
- PSK-31 / MFSK
- Hellschreiber
- POCSAG
- DTMF
- FSK-441
- JT44/JT65/JT6m
- Olivia
- MFSK
- ...

Matériel de nos jours

- PC ou autre ordinateur
- Carte son (intégrée ou USB)
- Port série (optionnel) si TX
- Transceiver ou récepteur
- **INTERFACE**

Connexions

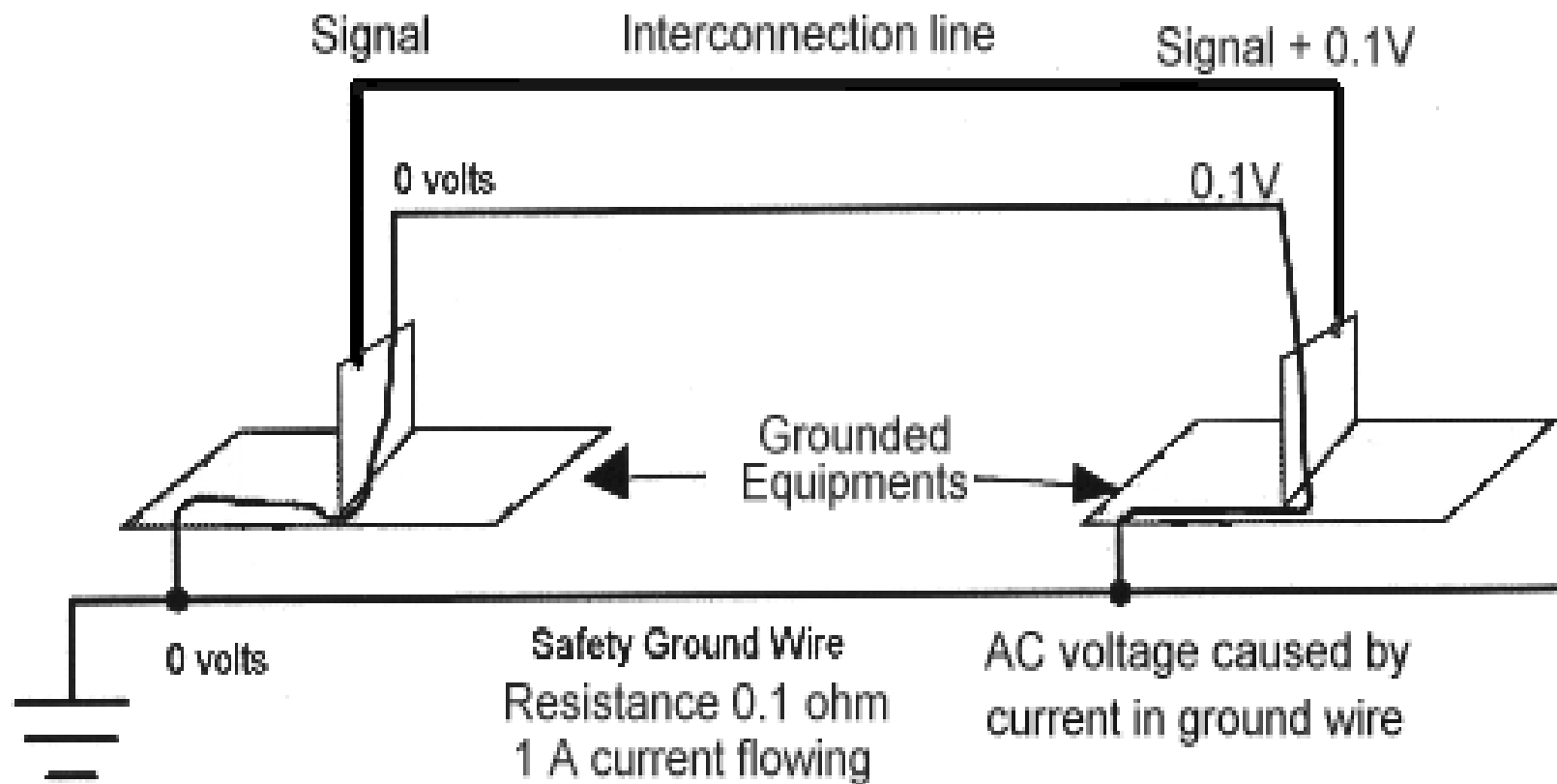
TX

- Entrée: Micro ou prise data
- Sortie: haut-parleur ou prise data
- PTT: Prise micro ou prise data

PC

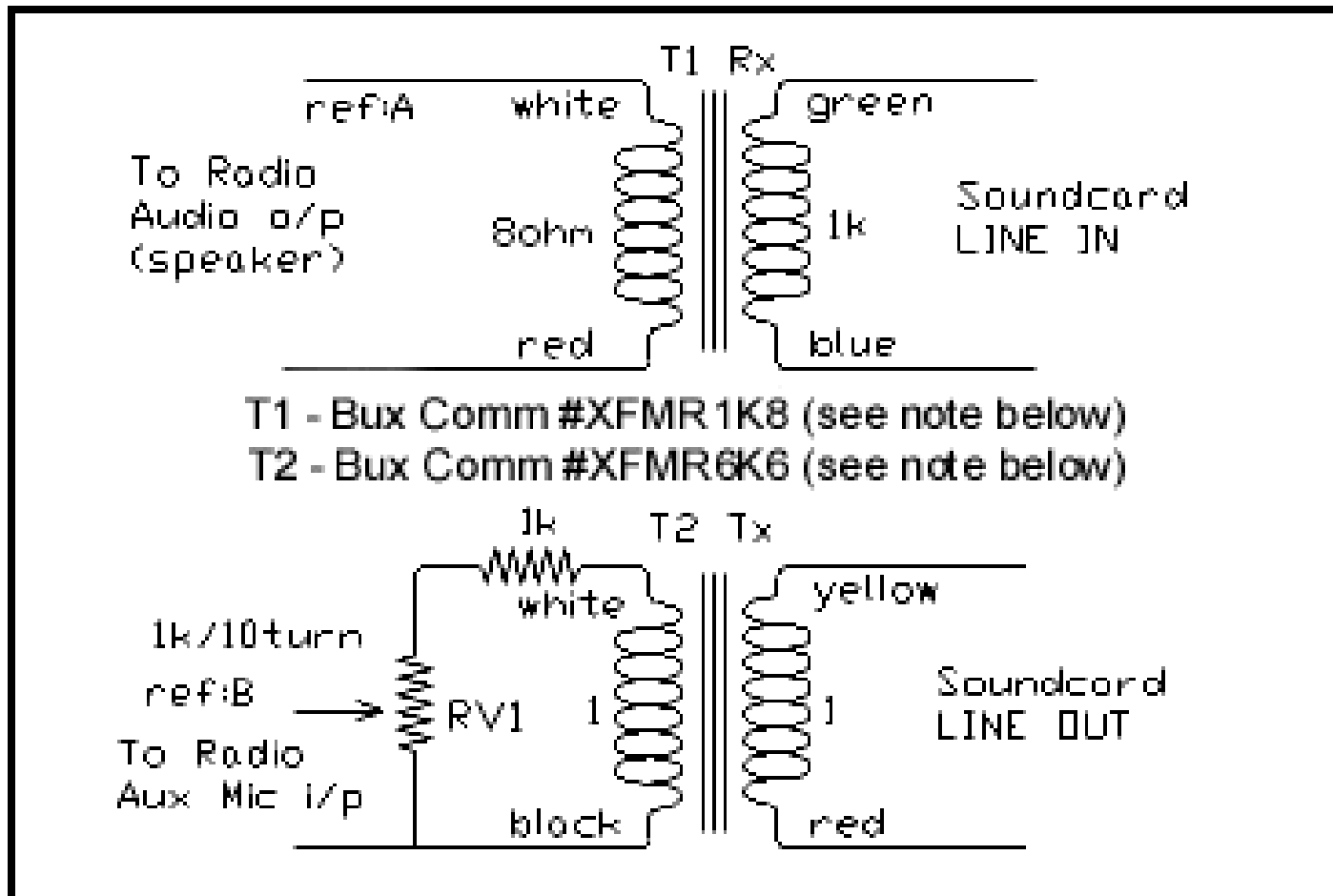
- Entrée: carte son
- Sortie: carte son
- PTT: port série ou rien du tout (si VOX ou RX uniquement)

Problème de la boucle de masse

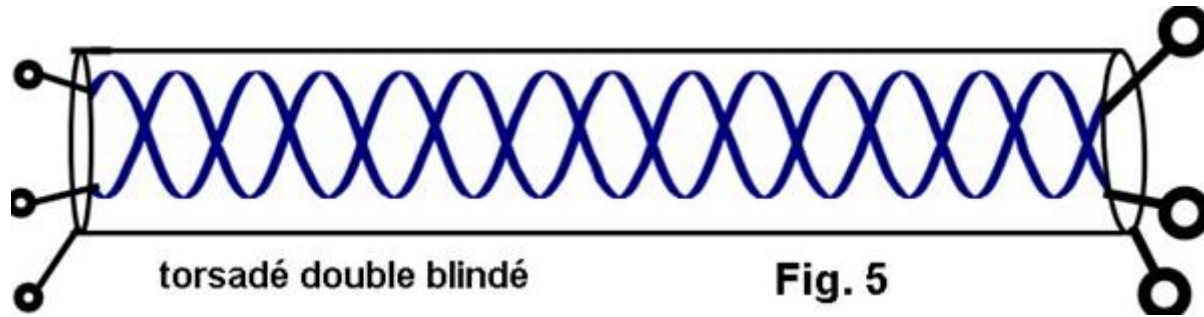


La solution minimale

- Transformateur de séparation galvanique + VOX

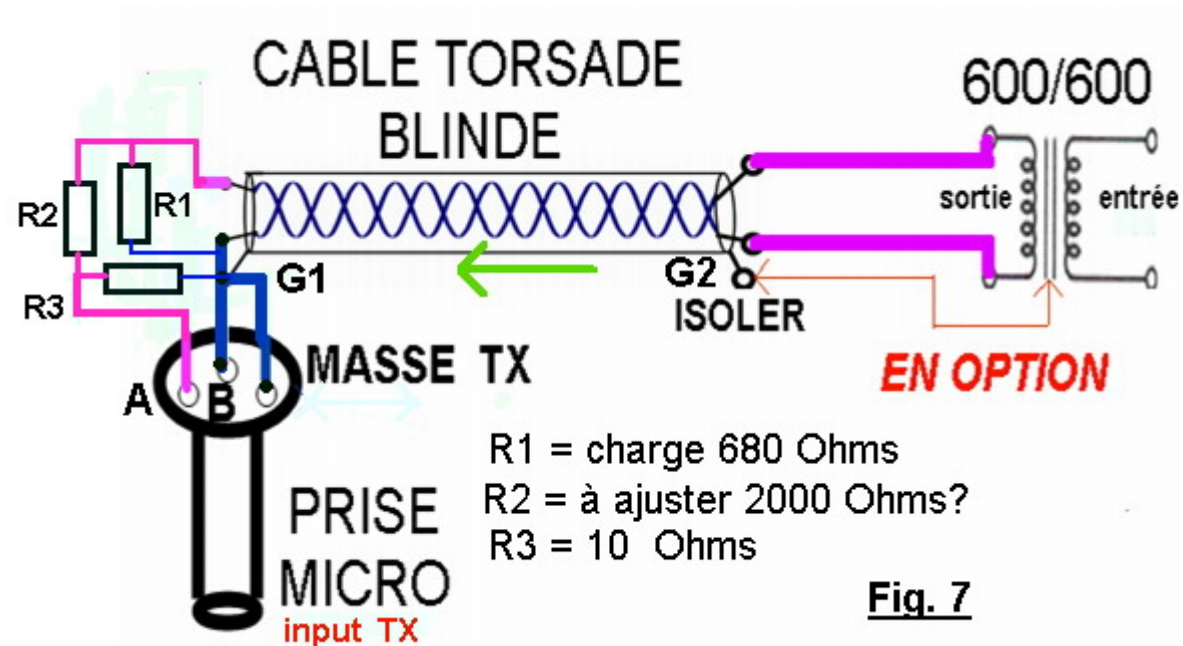


Câbles torsadés blindés



- Signal utile sur les deux brins torsadés
- Masse chassis de la radio sur la tresse externe

Adaptation des niveaux



- Résistance R1 pour terminer la ligne
- Pont diviseur R2/R3 pour adapter le niveau
- Potentiomètre possible

Réglage des niveaux

- Pas de compresseur de modulation!
- $P_{\max} = P_{\text{CW}}/2$
(fatigue PA et QRM)
- jouer avec Mic gain /et niveaux play/rec du PC pour ne pas saturer en TX ou en RX
- Vérifier sa propre émission (harmoniques, étalement du spectre) avec deuxième récepteur et / ou correspondants

Commutation TX/RX

DTR Line

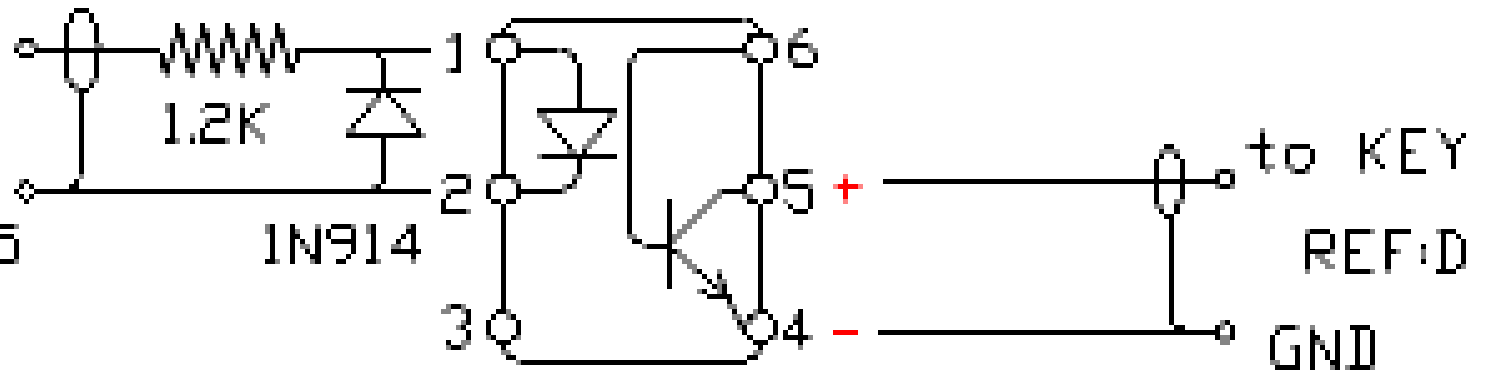
pin20 on DB25

pin4 on DB9

Ground

pin7 on DB25

pin5 on DB9



OU

RTS Line

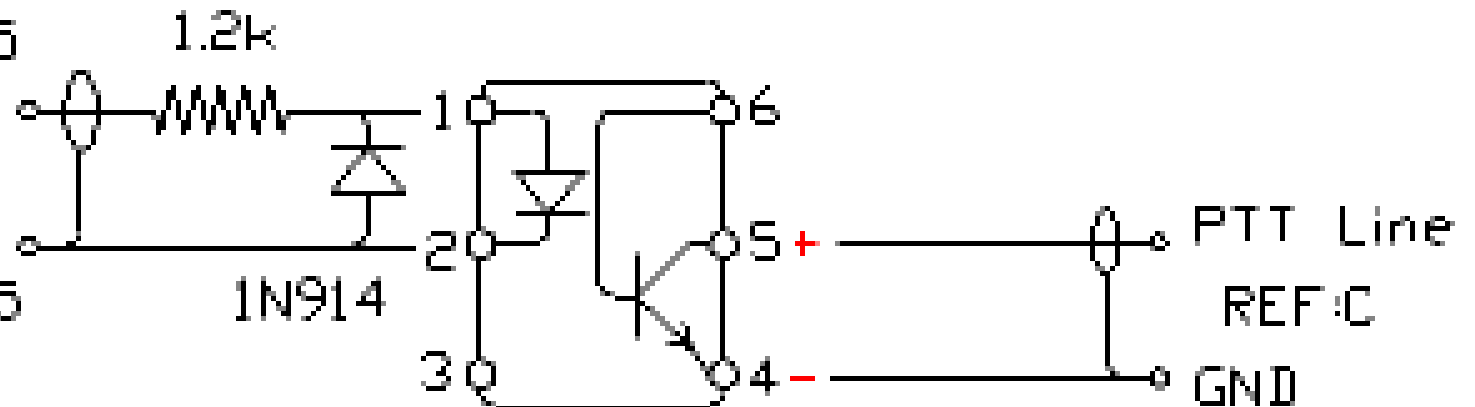
pin4 on DB25

pin7 on DB9

Ground

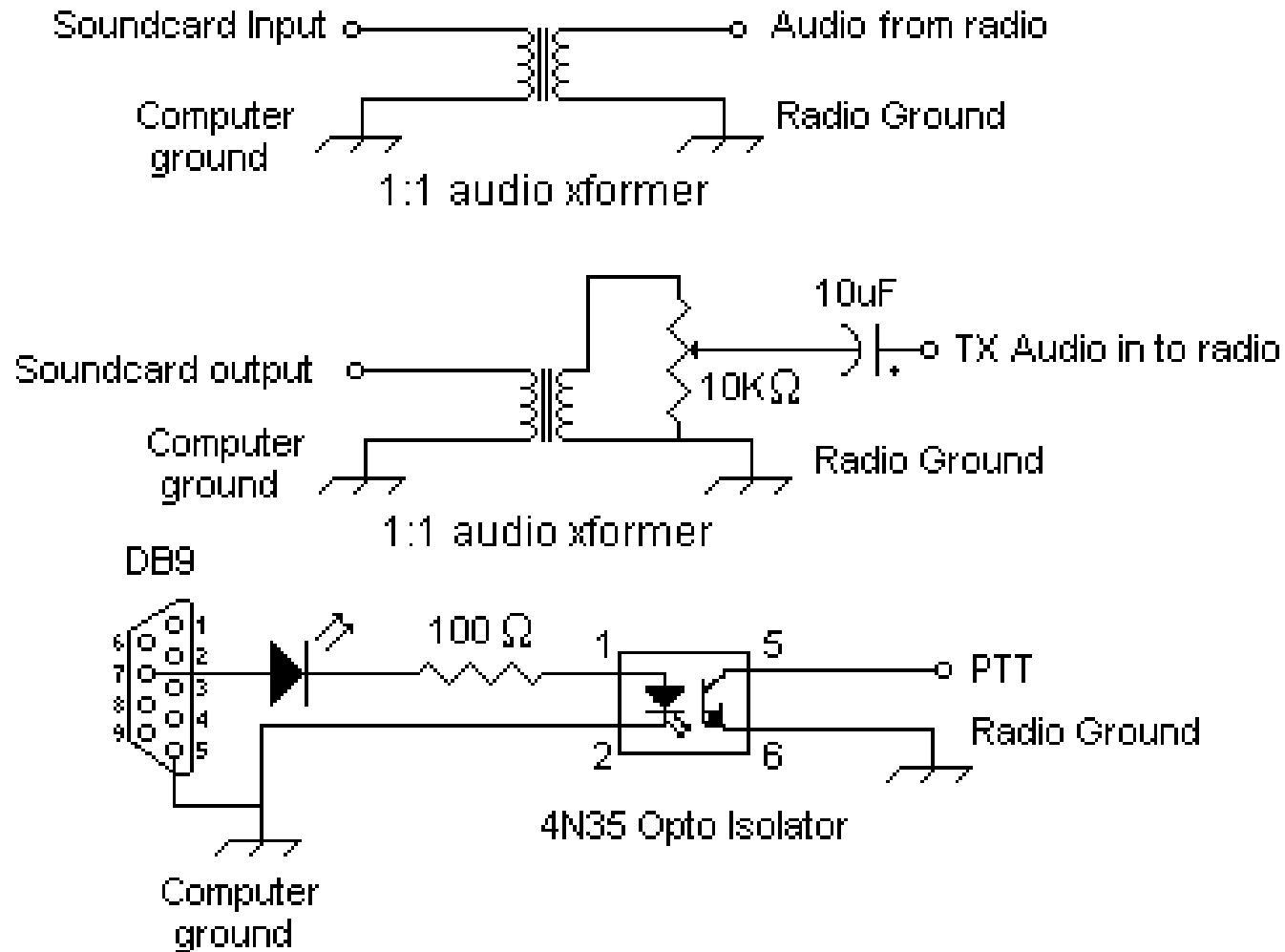
pin7 on DB25

pin5 on DB9



Solution «totale»

PSK Interface



Quelques programmes

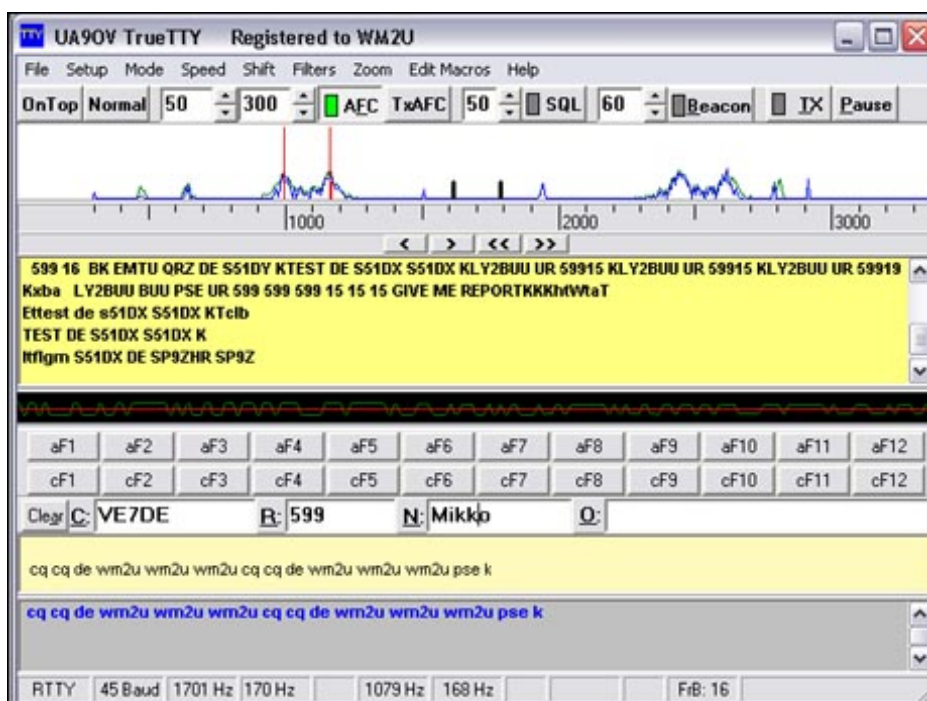
Gratuit

- MMVARI
- Digipan
- MMSSTV
- TrueTTY
- etc
- ...

Payant

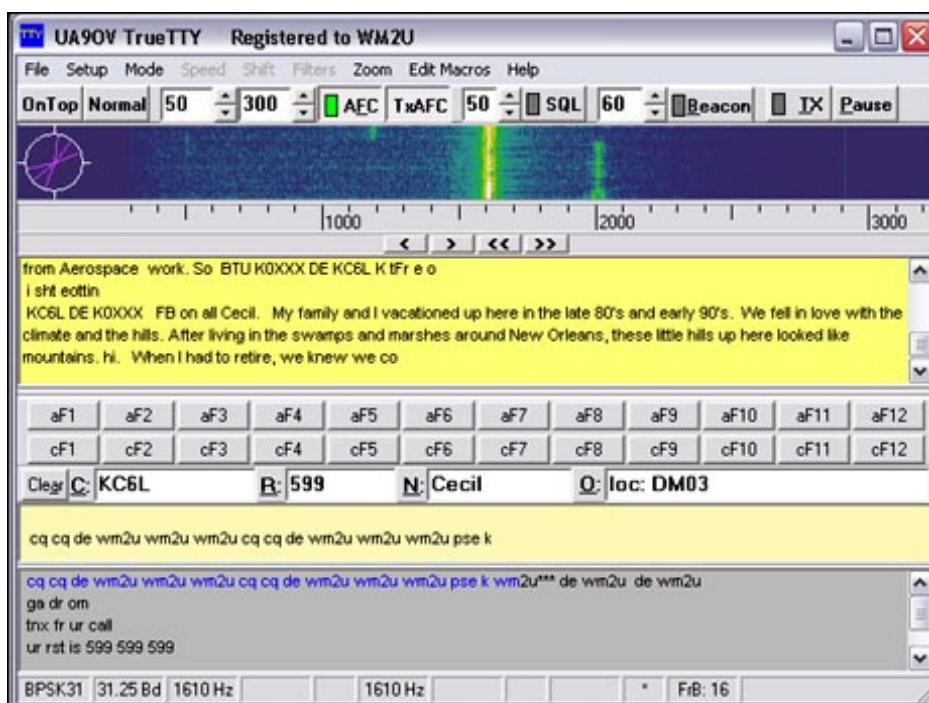
- MixW (50\$)

RTTY (Radio TeleTYpe)



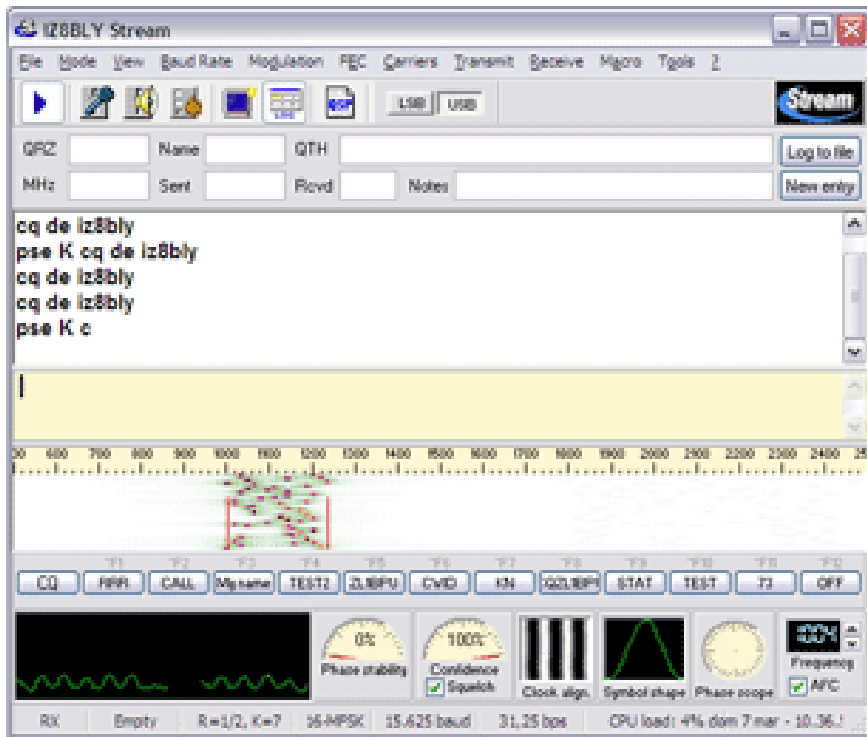
- Ancien mode
- Telex
- Pas de correction d'erreur
- largeur de bande 250 Hz

PSK-31 (Phase Shift Keying)



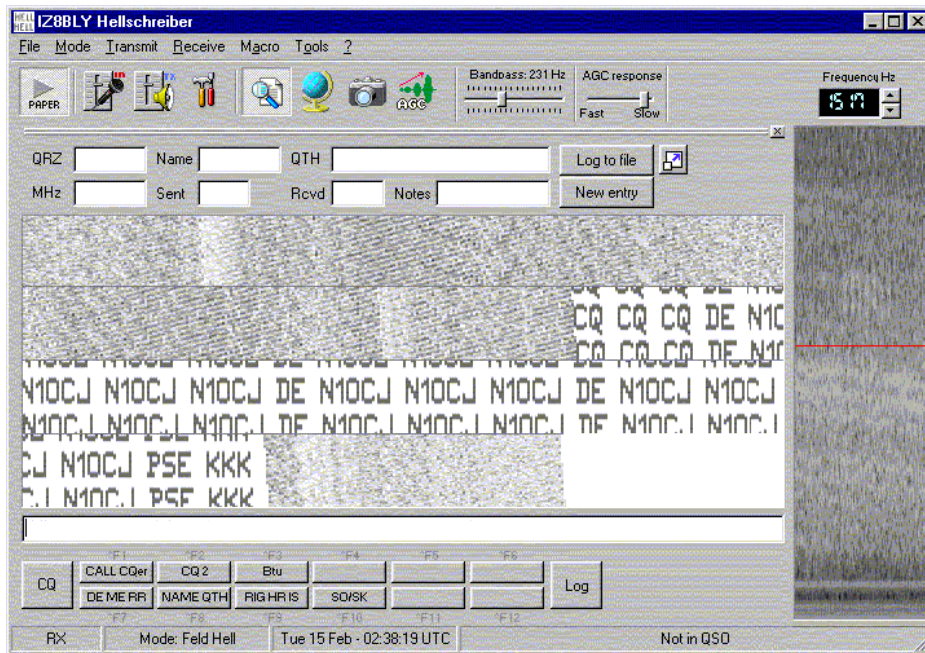
- Ressemble au RTTY
- Plus lent (31.25 bps)
- Plus faible largeur de bande (31.5 Hz)
- Nécessite moins de puissance
- Filtres CW utilisables

MFSK



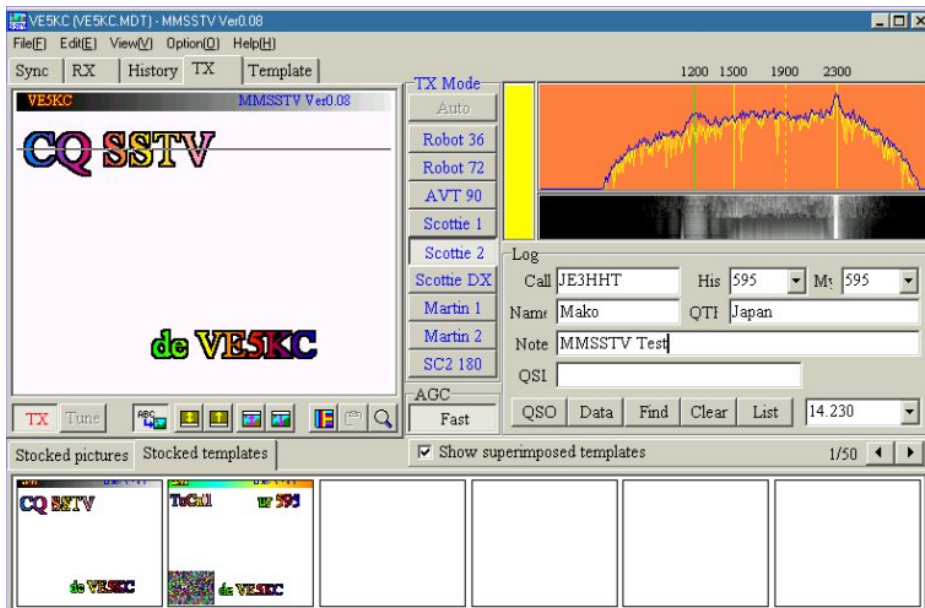
- RTTY avec plusieurs tonalités (16 pour MFSK 16 p.ex)
- 31.25 bps (MFSK16)
- 316 Hz bande passante
- Correction d'erreur (FEC)

Hellschreiber



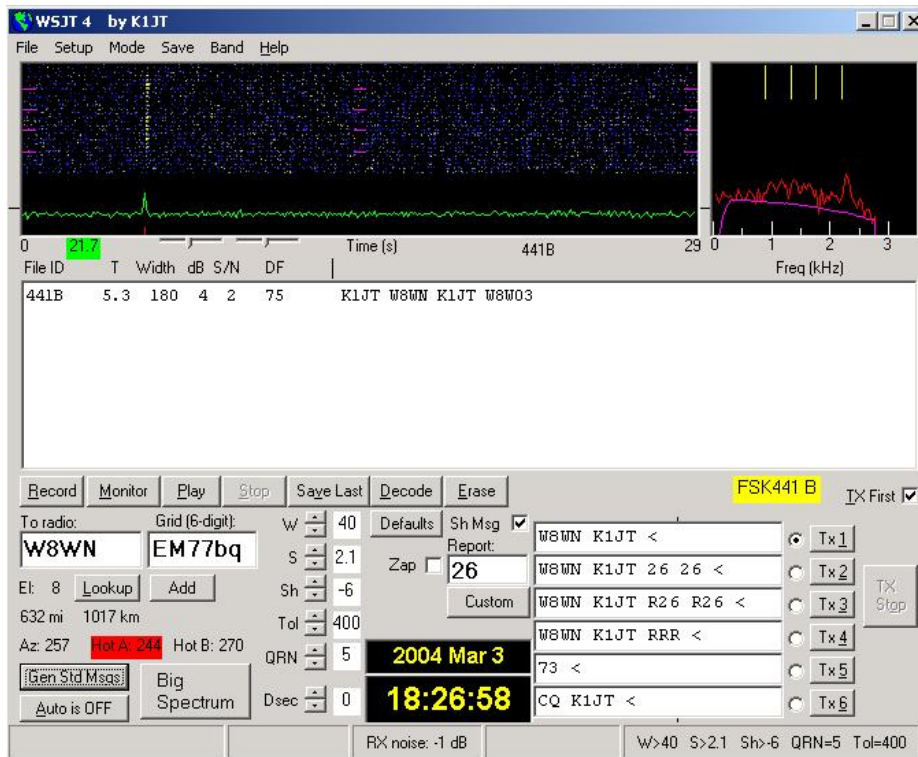
- Genre de fax pour texte: ligne/ligne
- Développé en 1929!
- 2.5 characters/sec
- 300Hz largeur de bande

SSTV (Slow Scan TeleVision)



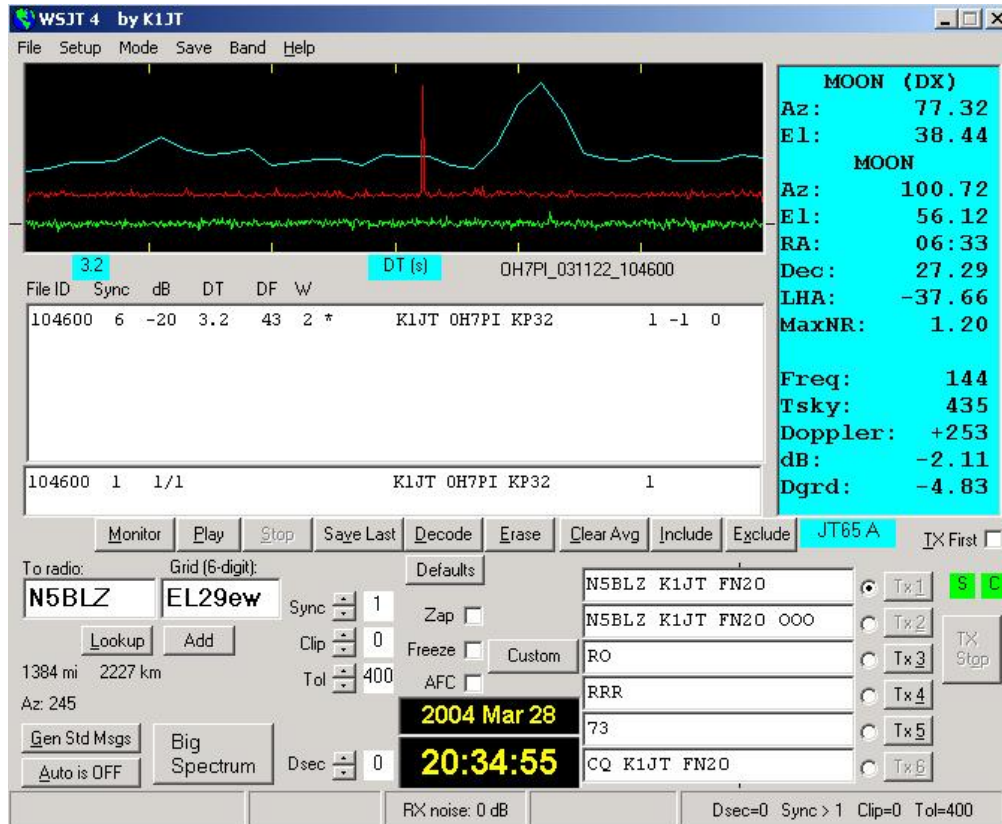
- Images fixes
- quelques secondes – quelques minutes par image
- Couleur / Noir-blanc
- environ 3'000 Hz de largeur de bande

FSK441 (Meteor Scatter)



- Répétition rapide d'un message court 147 caractères/s
- Pings de 20 ms suffisent
- 30 [s] TX, 30 [s] RX
- Synchronisation sur UTC indispensable
- Bonne précision en fréquence nécessaire
- Traitement δf et doppler par DSP

JT65 (EME)



- Transmission pendant 47 [s] du même message
- 65 tonalités, 72bits/min
- SNR > -25 dB 😊
merci au DSP
- Synchronisation UTC nécessaire
- Bonne précision en fréquence nécessaire
- Attention au PA!

Fréquences de trafic PSK-31

- 1838-1840 kHz
- 3580 kHz
- 7035 kHz
- 10140-10150 kHz
- 14070 kHz
- 18100 kHz
- 21070 kHz
- 24915-24925 kHz
- 28120 kHz
- 50.25 MHz
- 144.138 MHz ?

Les autres modes se pratiquent quelques kHz en dessus de ces fréquences sauf la SSTV. Attention **toujours en USB** (sauf packet < 10 MHz)

Fréquences SSTV

- 80 m: 3,720 - 3,740 (LSB)
- 40 m: 7,033-7,040 (LSB)
- 20 m: **14,230** (14,225-14,235 - USB)
- 17 m: 18,160 (USB)
- 15 m: 21,335-21,345 (USB)
- 10 m: 28,675-28,700 (USB)
- 6 m: 50,300 (USB) ?
- 2 m: 144,500 - 144,525 (FM) ?
- 70 cm: 433,700 - 433,925 ?

Questions?



Démonstrations à la station

Par exemple

- SSTV
- PSK-31
- WSJT
- ...

Sources d'informations

- <http://www.epanorama.net/documents/groundloop/basics.html>
- <http://mmhamsoft.ham-radio.ch/mmsstv/>
- <http://www.mixw.net>
- <http://pulsar.princeton.edu/~joe/K1JT/>
- <http://www.qsl.net/wm2u/truetty.html>
- <http://www.geocities.com/n2uhc/interface.html>
- <http://users.tvcablenet.be/personal/tvcn32364/>
- <http://www.qsl.net/wm2u/interface.html>
- <http://pages.cthome.net/ptf/qrpdigital.html>
- <http://www.qsl.net/zl1bpu/MFSK/>
- <http://xoomer.virgilio.it/aporcino/Stream/index.htm>
- <http://www.scs-ptc.com/pactor.html>
- <http://perso.wanadoo.fr/f5zv/RADIO/RM/RM18/RM18I01.HTM>
- <http://www.wb8nut.com/digital.html>