

Manuel utilisateur de MULTIDEM Version 2.5

Generalités:

[Adresse Internet de l'auteur - Remerciements](#)

[Matériels nécessaires, fonctions du logiciel et synoptique des branchement](#)

[Installation et lancement de l'application](#)

Contrôle de Multidem:

[Accès à l'écran principal](#)

[Sélection de la carte son](#)

[Contrôle de Multidem et utilisation du logiciel](#)

Accès à l'écran principal

Lancez le programme "MULTIDEM".

IMPORTANT: ceci est un programme temps réel qui marche mieux seul. Il est recommandé de ne pas lancer d'autres programmes (sauf Multipsk ou Clock) durant le fonctionnement de cette application.

Le cas échéant, il faudra éliminer les fonctions d'économie d'énergie du moniteur se trouvant dans "Affichage" du panneau de configuration. En effet, ces fonctions peuvent éventuellement provoquer la perte de l'image (non récupérable par un "Click") avec, donc, la nécessité de relancer le PC.

Un test est immédiatement lancé pour connaître la possibilité ou non de fonctionner avec votre carte son. En cas de problème, une fenêtre d'information vous prévient.

Il pourrait, également, vous être demandé d'augmenter le temps de latence (retard entre l'entrée et la sortie).

10 menus déroulants sont proposés:

- **"Lang(u)age":** pour sélectionner la langue utilisée (anglais ou français),
- **"Aide":** renseignements divers dont cette aide.
- **"Port série (entrée PTT)":** pour sélectionner le port série affecté à une éventuelle fonction "Push to Talk". Si la broche CTS est haute, le PTT est en service et Multidem passe en Transmission et inversement.

Contrôle matériel à travers un vrai port série:

La broche DTR est toujours forcée à environ 10 V et la broche RQS est toujours forcée à environ -10 V (elles peuvent être utilisées comme tensions de référence pour quelques mA seulement).

En réception, la broche CTS doit être à environ 10 V et à -10V en transmission.

Voir, pour information, le schéma Interface for CW.GIF dans le paquet Multipsk.ZIP.

Contrôle logiciel à travers un port série virtuel:

la liaison série peut aussi se faire entre un programme client et Multidem, à travers un null-modem virtuel qui relie deux ports série virtuels. Pour créer cette liaison et ces ports série virtuels, on peut utiliser, par exemple, le graticiel "com0com" téléchargeable à l'adresse Internet suivante:

<http://sourceforge.net/projects/com0com/> (information sur <http://com0com.sourceforge.net/>)

Ne pas oublier de renommer les ports CNCA0 et CNCB0 en COM2 et COM3 (par exemple), avec C:\Com0com\setupc.exe, pour qu'ils apparaissent sur Multidem et le programme client.

Par exemple, on sélectionnera COM2 au niveau du menu Multidem et COM3 (broche RTS sur PTT) sur le programme client

Important 1: par défaut, com0com considère que la broche CTS (du COM2 par exemple) est reliée à la broche RTS (du COM3 par exemple).

Important 2: sur com0com, la gestion des ports série et des liaisons entre broches se fait grâce au programme "Setup" obtenu en cliquant "Démarrer" --> "Tous les programmes"--> "com0com" --> "Setup".

- **"Port série (sortie PTT)":** pour sélectionner le port série affecté à la commutation RX/TX contrôlé par Multidem et destiné à un transceiver SdR. Cette commutation peut être activé par Multipsk (à travers une liaison TCP/IP) ou, en manuel, par les boutons "Tune" ou "Transmission" (en transmission phonie ou CW pour le bouton "Transmission"). Dans les autres cas, ce menu n'a pas d'utilité. Une détection automatique des ports série disponible est faite automatiquement au départ. En réception, la broche DTR (n°4 en DB9 et n°20 en DB25) et la broche RQS (n°7 en DB9 et n°4 en DB25) passeront à -10 V environ en mode "Décodage" et à +10 V en transmission. Ces broches ne produisant que quelques mA, il faut passer par un montage électronique adaptateur (voir le fichier RS232_FR.DOC du fichier MULTIPSK.ZIP qui donne des exemples d'interface RS232).
- **"Carte son RX":** pour sélectionner la [carte son](#) connectée, en entrée, au récepteur SdR ou DSB ou, éventuellement, à l'antenne de réception,
- **"Carte son Haut-parleur":** pour sélectionner la [carte son](#) connectée, en sortie, au haut-parleur,
- **"Carte son TX":** pour sélectionner la [carte son](#) connectée, en sortie, à l'émetteur ou, éventuellement, à

- **"Carte son Microphone (ou toute entrée son)":** pour sélectionner la [carte son](#) connectée, en entrée, au microphone ou à un buzzer d'un manipulateur Morse ou à un programme (Mixw, Fldigi, DM780...) à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem,
- **"Fréquence d'échantillonnage":** pour choisir la fréquence d'échantillonnage.

La fréquence d'échantillonnage standard est de 48000 échantillons/sec pour les cartes son récentes 48 K ou 44100 pour les cartes son plus anciennes (44,1 K). Cependant, ce logiciel peut fonctionner avec des ordinateurs lents (de 450 à 700 Mhz), si l'option "12000" échantillons/sec (pour les cartes son 48 K) ou l'option "11025" (pour les cartes son 44,1 K) est choisie. Mais, dans ce cas, la bande couverte est seulement de 5,5 KHz au lieu de 22 KHz.

L'option "11025" ou "12000" peut aussi être choisie si la carte son est de mauvaise qualité, car le fonctionnement sera meilleure avec une fréquence d'échantillonnage plus basse.

Les fréquences d'échantillonnages de 96000 et 192000 échantillons/sec sont réservées aux cartes son rapides. Elles nécessitent un puissant PC mais permettent une large bande de réception (jusqu'à +/- 96 KHz pour une fréquence d'échantillonnage de 192000).

- **"Type de récepteur":** pour choisir le type de récepteur (SdR ou à conversion directe)

Deux options sont proposées:

- **"Récepteur SdR (USB et LSB distincts)".** C'est l'option par défaut. Dans un récepteur SdR, il est fourni 2 signaux en quadrature (I et Q) à l'entrée de la carte son (jack stéréo). Ceci permet de distinguer la partie USB (coté des fréquences positives) de la partie LSB (coté des fréquences négatives),
- **"Récepteur à conversion directe (USB et LSB confondus)".**
Il est fourni un seul signal à l'entrée de la carte son (jack mono).

Ce récepteur réclame moins de charge CPU il est n'est pas tenu compte du signal Q (ligne droite du jack stéréo sur l'entrée de la carte son).

Dans un récepteur DSB, les fréquences négatives portent la même information mais de façon symétrique (par exemple, une transmission écoutée en LSB dans les fréquences négatives le sera en USB dans les fréquences positives.

Sous le menu on trouve une "chute d'eau" ("waterfall") qui est une fenêtre permettant d'avoir l'évolution dans le temps du spectre. Les commandes de la de ce spectre se trouvent dans le panneau **"Chute d'eau"** (voir [Contrôle de Multidem et utilisation du logiciel](#)).

La carte son et de la table de mixage sont au coeur de cette application. Toutes leurs commandes se trouvent dans le panneau **"Carte son et table de mixage"** (voir [Contrôle de Multidem et utilisation du logiciel](#)).

Le mode de reception et la largeur de bande BF en sortie sont controlés dans le panneau **"Fonctions DSP"** (voir [Contrôle de Multidem et utilisation du logiciel](#)).

L'interface entre Multidem et Multipsk ou Clock passe par une liaison TCP/IP locale. Les fenêtres **"Gestion du serveur TCP/IP"** et **"Log"** permettent le contrôle de cette liaison (voir [Contrôle de Multidem et utilisation du logiciel](#)).

Adresse Internet de l'auteur - remerciements

LINDECKER Patrick (F6CTE)

Adresse Internet: f6cte@free.fr

Site Internet: <http://f6cte.free.fr> (pour télécharger la dernière version de Multidem)

Un groupe Yahoo (en langue anglaise) existe pour les utilisateurs de Multidem et de Multipsk:

Multipsk@yahoogroups.com. Vous pourrez y exposer les problèmes rencontrés...Le cas échéant, contactez Terry le responsable du groupe à l'adresse: **terry.tankard@runbox.com**

Sélection de la carte son

Sur la plupart des ordinateurs, il n'existe qu'une seule carte son. Dans ce cas, il n'y a rien à sélectionner, faute de choix.

Par contre, sur certains autres, il y a deux voire plus de deux cartes son (par exemple, une dévolue aux applications OM et l'autre pour le reste des applications). Dans ce cas, il est détecté la présence de tous les cartes son et il est proposé un choix entre celles-ci. Ce choix est mémorisé.

MULTIDEM peut prendre en considération jusqu'à 16 cartes son.

Si Multidem est utilisé **en réception (RX) uniquement**, vous aurez besoin d'une seule carte son (sélectionnée dans les menus "**Carte son RX**" et "**Carte son Haut-parleur**").

Cette carte son sera:

- connectée, en entrée, au récepteur SdR ou DSB ou, éventuellement, à l'antenne de réception (menu "**Carte son RX**"),
- connectée, en sortie, au haut-parleur (menu "**Carte son Haut-parleur**").

Si Multidem est utilisé **en réception (RX) et émission (TX)**, vous aurez besoin d'un minimum de deux cartes son.

- La première pour la réception (sélectionnée dans les menus "**Carte son RX**" et "**Carte son Haut-parleur**") sera:

- connectée, en entrée, au récepteur SdR ou DSB ou, éventuellement, à l'antenne de réception (menu "**Carte son RX**"),
- connectée, en sortie, au haut-parleur (menu "**Carte son Haut-parleur**").

- La seconde pour l'émission (sélectionnée dans les menus "**Carte son TX**" et "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**") sera:

- connectée, en entrée, au microphone, à un buzzer d'un manipulateur Morse ou à un programme (Mixw, Fldigi, DM780...) à travers une liaison VAC par exemple (menu "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**"),
- connectée, en sortie, à l'émetteur ou, éventuellement, à l'antenne d'émission (menu "**Carte son TX**").

La configuration standard est la suivante:

- * première carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son RX**" + "**Carte son Haut-parleur**",
- * seconde carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son TX**" + "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**".

Une autre configuration pourrait être:

- * première carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son RX**" + "**Carte son TX**",
- * seconde carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son Haut-parleur**" + "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**".

Cette dernière configuration est demandée dans le cas d'utilisation d'un SdR SoftRock. Cette configuration n'est pas la meilleure car cela signifie que, pour un signal donné, la gestion du signal en entrée et la gestion du signal en sortie sont faites par deux cartes son différentes ce qui peut entraîner une différence sur les fréquences d'échantillonnage et donc, éventuellement, des "clics".

Dans le reste du document, il sera supposé que la configuration standard est utilisée.

Rappel:

- dans un récepteur SdR, il est fourni 2 signaux en quadrature (I et Q) à l'entrée de la carte son (jack stéréo).
- dans un récepteur DSB, l'USB et la LSB sont confondues. Il est fourni un seul signal à l'entrée de la carte

son (jack mono).

- les cartes son doivent être "full-duplex".

Nota: les cartes son "sur circuit mère" peuvent, éventuellement, produire des craquements, ce problème étant lié à des fréquences d'échantillonnage RX/TX différentes.

Matériels nécessaires, fonctions du logiciel et synoptique des branchements

Matériels nécessaires

Ce logiciel fonctionne sur les PC à 700 MHz ou + tournant sous WINDOWS 95, 98, NT ou XP. Les autres PC (<700 MHz) ne sont pas assez rapides.

Nota 1: cependant, avec une fréquence d'échantillonnage de 11025 (ou de 12000), on peut descendre à des PC de 450 Mhz.

Note 2: pour des fréquences d'échantillonnage de 96000 ou 192000, un PC de respectivement 1200 et 2400 MHz minimum est nécessaire.

L'étiquette "**CPU (Windows XP)**" suivi d'un pourcentage permet de connaître le taux d'utilisation du PC. Au-delà de 80 %, il faut considérer que le PC n'est pas assez rapide. La mesure du taux d'utilisation du PC n'est pas disponible sur PC sous Windows 95, 98 ou XP Pro.

Cette mesure n'est active que si l'on appuie sur le bouton "**CPU (Windows XP)**".

Avertissement: quand le bouton "CPU (Windows XP)" est poussé, la "chute d'eau" peut (cela dépend du PC) rester bloqué. Après environ 30 secondes, les choses reviennent dans l'ordre.

Sont également nécessaires, les éléments suivants:

- un récepteur à conversion directe avec une largeur de bande BF de 22 KHz ou plus ou un récepteur de type SdR ("Software Radio Receiver"),
- en RX uniquement, une carte son "full-duplex" autonome (les cartes son "sur circuit mère", peuvent, éventuellement, produire des craquements, ce problème étant lié à une fréquence d'horloge pas assez précise). En RX/TX, il faut deux cartes son (voir [carte son](#), pour les détails).

De manière optionnelle, un émetteur DSB ou SdR peut être utilisé, puisque Multidem permet également la transmission des modulations numériques (PSK31, RTTY, MFSK16, Olivia...) depuis Multipsk, via la liaison TCP/IP.

Description du logiciel

Ce logiciel (gratuit) permet:

- d'extraire toute transmission USB, LSB, AM, FM (bande étroite pour OM, non pas large bande), FM commerciale (FM bande large, diffusée entre 87,5 et 108 MHz) présente dans la bande BF d'un récepteur à conversion directe ou d'un SdR, dans la limite de 22 KHz ou plus (en fonction de la fréquence d'échantillonnage choisie et donc de la carte son disponible),
- de filtrer "passe-bande" le signal reçu,
- puis de le restituer sur des haut-parleurs amplifiés et sur Multipsk ou Clock (pour décodage) via une liaison TCP/IP,
- de transmettre en USB, LSB, AM ou FM (bande étroite seulement) :
 - * les modulations numériques (CW inclus) issues de Multipsk, via la liaison TCP/IP,
 - * ou le signal issu de l'entrée microphone de la carte son (pour la phonie ou la CW, grâce à un buzzer (ou équivalent) piloté par le manipulateur Morse ou un signal issu d'un programme (Mixw, Fldigi, DM780...) à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem.

Nota à propos de l'AM et de la FM (bande étroite): le fonctionnement en AM et en FM se fait obligatoirement à une fréquence d'échantillonnage de 48 ou 44,1 KHz et autour de la fréquence BF cliquée sur la chute d'eau (le canal FM étant de 10 KHz et celui de l'AM de 8 KHz). Il n'est pas conseillé de transmettre à la fréquence 0 Hz du fait que la carte son ne transmettra pas le niveau

continu (inversement, une fréquence centrale égale ou supérieure à 7 KHz est OK).

Nota à propos de la FM bande large: la démodulation de la FM radiodiffusée (87,5 à 108 MHz), reçue sur un récepteur Funcube Dongle, force la fréquence d'échantillonnage à 96 KHz, donc la qualité n'est pas très bonne du fait des fréquences repliées.

L'idéal serait une fréquence d'échantillonnage de 192 KHz (pour une transmission FM de 200 KHz environ), mais le récepteur utilisé par l'auteur est un Funcube Dongle échantillonné à 96 KHz.

Note about AM: an AM transmission can also be demodulated in "USB" or "LSB" mode.

Pour cela, il exploite la carte son du PC, la carte étant reliée à un récepteur à conversion directe (DSB) ou SdR, grâce à un câble se connectant à la sortie BF du récepteur DSB et à la prise "microphone" ou "Line in" de la carte son (mono pour un récepteur à conversion directe et stéréo pour un SdR).

Nota: ce logiciel peut être associé à n'importe quel récepteur DSB dans la mesure où la sortie BF n'est pas filtrée ou est filtrée passe-bas à 22 KHz (et non, classiquement, 3 KHz).

Si un émetteur DSB ou SdR est utilisé, l'entrée BF de l'émetteur devra être connecté à la prise de sortie "Speaker out" ou "Line out" de la carte son (menu "**Carte son (RX + haut-parleur)**").

En réception, ce logiciel numérise (à 48000, 44100, 12000, 11025, 96000 ou 192000 échantillons/sec, 16 bits) le signal issu du récepteur DSB ou du SdR, donne la possibilité de sélectionner un signal sur le spectre (appelé aussi "chute d'eau" ou "waterfall") et démodule ce signal pour une réception USB, LSB ou AM suivant la transmission à recevoir (CW en USB, numérique en USB, phonie en LSB ou AM). Le signal BF résultant de cette démodulation est décimé (à 11025 (ou 12000 ou 24000) échantillons/sec, 16 bits), filtré par un passe-bande (200-3300 Hz par exemple), avant d'être restitué sous deux formes possibles:

- acoustique en dirigeant le signal vers la sortie de la carte son,
- numérique en dirigeant le signal vers le logiciel Multipsk ou Clock, le protocole de transmission étant de type TCP/IP. L'échange TCP-IP se fait suivant le protocole décrit dans le fichier "Multidem_TCP_IP_Version_1.DOC", disponible sur le site de l'auteur: "<http://f6cte.free.fr>" (lien "Specifications" (anglais)).

En émission, Multidem agit comme un transceiver (c'est à dire transmission sur la même fréquence que celle sélectionnée en réception).

Les différentes possibilités de transmission sont les suivantes:

- numérique avec Multipsk: le signal TCP/IP venant de Multipsk (en USB) est transformé en signal analytique I/Q. Le signal I est transmis à la sortie gauche et le signal Q à la sortie droite. La transmission est faite à la fréquence d'échantillonnage choisie. Pour un émetteur DSB, on utilisera le signal I, de préférence.
- numérique avec un autre programme ((Mixw, Fldigi, DM780...)): on se sert du signal issu de l'entrée microphone de la carte son (menu "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**") à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem,
- phonie: on se sert du signal issu de l'entrée microphone de la carte son (menu "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**"),
- CW : comme en phonie, mais le signal CW (à 800 Hz, par exemple) doit être généré par un buzzer (ou équivalent) piloté par le manipulateur Morse,
- Tune (pour test): il est généré un signal continu à 1000 Hz.

Notes:

1) dans le texte, "**SdR**" signifie "récepteur SdR" et "**récepteur DSB**" signifie "récepteur à conversion directer",

2) "**LSB**" et "**USB**" peuvent se référer soit aux deux côtés de la réception (fréquences positives ou négatives) soit à la façon de démoduler:

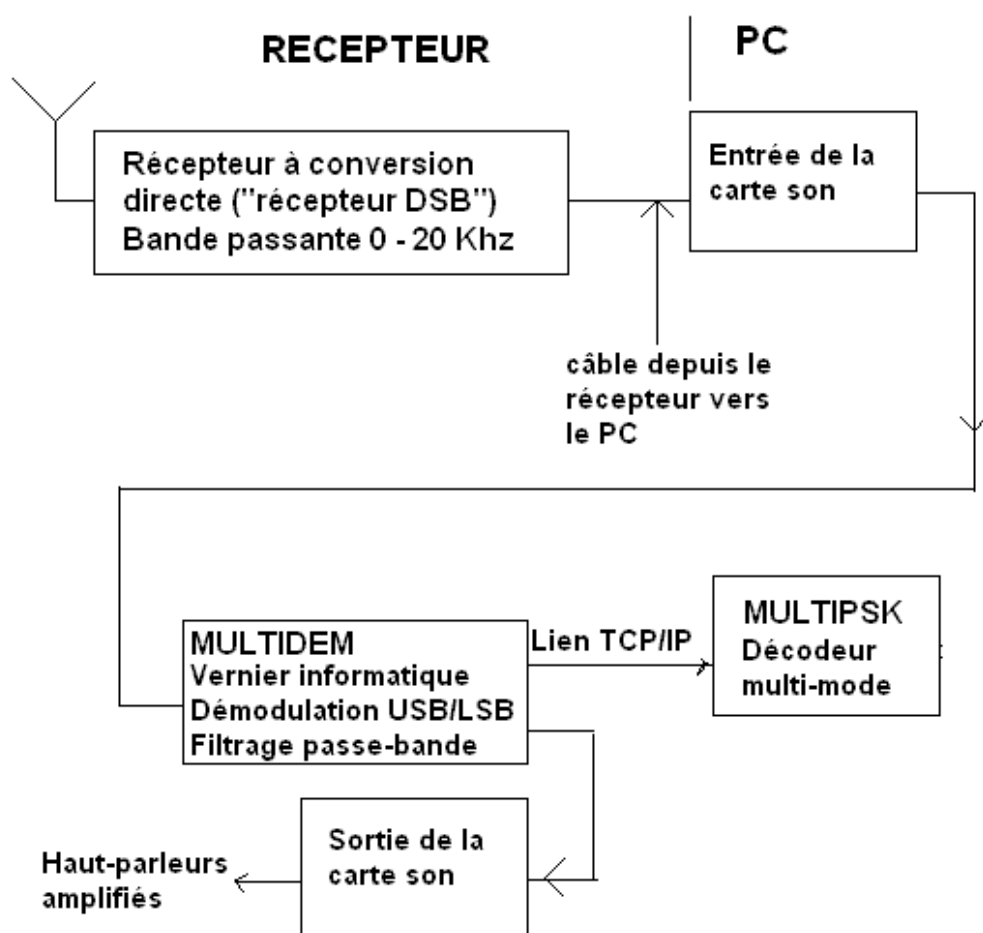
* LSB pour "des fréquences positives aux fréquences négatives".

IMPORTANT: dans un récepteur DSB, on ne peut savoir a priori si l'on a affaire à une émission en USB ou en LSB car, dans ce type de récepteur, il y a repliement des fréquences négatives sur les fréquences positives autour de la fréquence de réception.

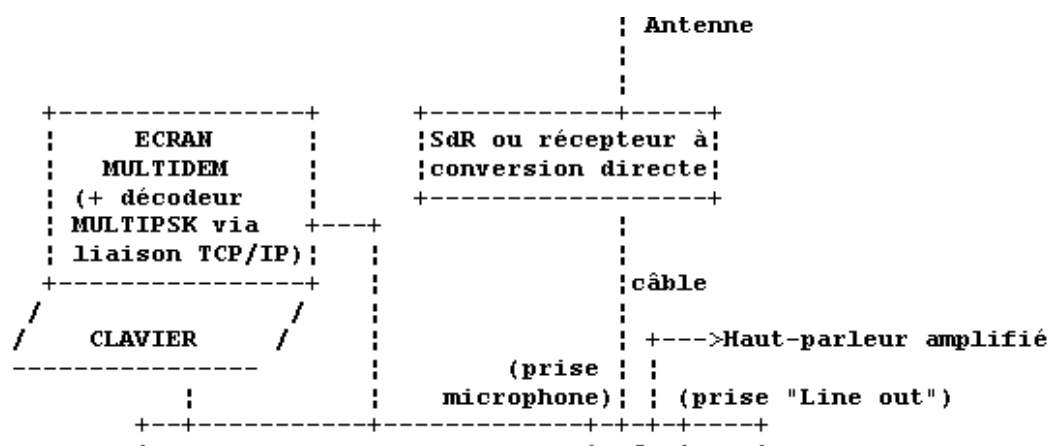
Dans un récepteur SdR, il est fourni 2 signaux en quadrature (I et Q) à la carte son. Ceci permet de distinguer la partie USB (coté des fréquences positives) de la partie LSB (coté des fréquences négatives), tandis que dans un récepteur DSB, l'USB et la LSB sont confondues.

Exemple de fonctionnement en démodulation du signal d'un récepteur à conversion directe:

Récepteur à conversion directe interfaçé à MultiDem (démodulation) et Multipsk (décodage)



Synoptique des branchements



PENTIUM

A
R
T
E
SON

Prises sur la carte son

carte son

0 Prise d'entrée ligne (Line in)
Jack 3,5 mm stéréo
0 Prise d'entrée micro (Mic)
Jack 3,5 mm mono or stéréo
0 Prise de sortie ligne
(Line out) Jack 3,5 mm stéréo
0 Prise de sortie haut-parleur
(Spk out ou Audio out)
Jack 3,5 mm stéréo
[
[Connecteur manette de jeux
[(non utilisé)

En entrée, la prise d'entrée micro est utilisée, de préférence, car il y a un amplificateur intégré. Si la prise d'entrée ligne est utilisée, le signal de sortie sera trop faible.

Pour un récepteur SdR, l'entrée ("Mic" ou "Line In") doit être stéréo.

Pour un récepteur DSB, l'entrée ("Mic" ou "Line In") peut être mono.

On connectera un haut-parleur à la sortie "Speaker out" ou "Line out".

Nota 1: sur certaines cartes son (par exemple, ASOUND EXPRESS), les

entrées ligne et micro sont géographiquement inversées.

Nota 2: sur la plupart des cartes son, il n'y a pas de sortie haut-parleur. Il faut alors utiliser la prise de sortie ligne connectée à des haut-parleurs amplifiés.

Sur un émetteur SdR ou DSB, on connectera son entrée BF à la sortie "Speaker out" ou "Line out" de la carte son.

Installation et lancement de l'application

Pour installer les fichiers de l'application MULTIDEM sur le disque dur, depuis l'Explorateur WINDOWS, "dézipper" le fichier MULTIDEM.ZIP dans un répertoire quelconque (par exemple, "C:\TEMP" ou celui où est installé Multipsk),

ATTENTION: ne "dézipper" pas MULTIDEM.ZIP depuis le "bureau". Si vous faites cela, vous aurez d'autres fichiers sur celui-ci (le "bureau" étant une sorte de répertoire)!

IMPORTANT: comme il n'y a pas de modification de la base de registres de Windows (et donc aucun problème de désinstallation), les fichiers de l'application sont installés manuellement (avec l'explorateur Windows) dans n'importe quel répertoire.

On démarrera le logiciel depuis l'explorateur. Cependant, il est plus pratique de le démarrer avec un raccourci sur MULTIDEM.

Pour créer manuellement un raccourci sur le bureau:

- avec l'Explorateur, aller sur le répertoire où a été installé Multidem,
- cliquez à gauche sur le fichier "MULTIDEM",
- cliquez à droite puis cliquez à gauche sur "Créer un raccourci",
- prenez le raccourci "MULTIDEM" (icône avec une petite flèche) et posez-le quelque part sur l'écran.

L'aide pourra être lancée soit depuis Multidem, soit en double-cliquant sur le fichier "AIDE_DEM.HLP". .

PRESENTATION RAPIDE DU LOGICIEL

Ce logiciel (gratuit) permet:

- d'extraire toute transmission USB, LSB ou AM présente dans la bande BF du récepteur à conversion directe ou SdR, dans la limite de +/- 96 KHz,
- de filtrer "passe-bande" le signal reçu,
- puis de le restituer sur des haut-parleurs amplifiés et sur Multipsk ou Clock (pour décodage) via une liaison TCP/IP,
- de transmettre les modulations numériques issues de Multipsk, via la liaison TCP/IP, un signal phonie ou CW ou un "Tune". Dans ce mode la carte son devient aussi un transceiver VLF.

RECOMMANDATIONS:

Ces programmes et tous leurs fichiers peuvent être librement copiés et distribués, dans leur état d'origine, sans retrait ni ajout.

Ces programmes ne peuvent être utilisés qu'à des fins non-commerciales.

Ils ne peuvent être ni modifiés, ni adaptés, ni intégrés à d'autres produits.

Contrôle de MultiDem et utilisation du logiciel

Avertissement

Nota: "**RX**" et "**TX**" signifient respectivement "Réception" et "Transmission".

Dans cette page, il est supposé que vous utilisez la configuration standard:

- * première carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son RX**" + "**Carte son Haut-parleur**",
- * seconde carte son sélectionnée dans les menus "**Carte son TX**" + "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**".

Voir [cartes sons](#) pour les détails.

Contrôle de la "chute d'eau" ("waterfall") (RX/TX)

Rappel:

- Dans un récepteur DSB, les fréquences négatives portent la même information mais de façon symétrique (par exemple, une transmission écoutée en LSB dans les fréquences négatives le sera en USB dans les fréquences positives).
- avec le bouton "**CAG**", on peut mettre ou enlever le Contrôle Automatique de Gain de la chute d'eau ("waterfall"). Si l'ensemble des signaux est faible, il vaut mieux mettre le CAG pour donner de l'amplification de façon à pour mieux voir les signaux. En présence d'un fort QRM sur un signal faible, il vaut mieux enlever le CAG pour ne pas faire disparaître le signal QRP.
- avec le bouton "**Gris**", l'utilisateur peut choisir une "chute d'eau" ("waterfall") affichée avec des nuances de gris (moins sensible mais plus pratique pour certains OM ayant des difficultés à distinguer les couleurs).
- avec le bouton "**Balayage**", l'utilisateur peut choisir de balayer le spectre avec un mouvement de la souris ou de positionner la fréquence avec un clic de souris.
- avec le bouton "**Fixe**", on fixe la fréquence, de façon à éviter de la faire bouger; du fait d'une éventuelle fausse manoeuvre,
- dans la boîte "**Fréquence BF**", avec les boutons "< >", on peut faire varier la **fréquence** relative de réception de manière très précise (le pas de changement de fréquence est de 10 Hz). On peut aussi cliquer sur le spectre ou utiliser la **molette de la souris** (pour une variation plus rapide de la fréquence). Le pas de changement de fréquence est, dans ce cas, de 100 Hz,

La fréquence BF est indiquée.

Nota: la dernière fréquence BF utilisée est enregistrée, après l'abandon du program.

- dans la boîte "**Fréquence HF (KHz)**", il est affichée la ou les fréquences HF, en KHz, telle que pointée avec la souris, sur le spectre.
- dans le champ "**Fréquence HF au 0**", on trouve un éditeur de chiffres qui permet de fournir la fréquence au 0 Hz du spectre. Elle correspond à la fréquence centrale donnée par le quartz ou le VFO. On est limité, au minimum, à 0 Hz (le minimum devrait être, en fait, la fréquence BF maximum du spectre pour un SdR (par exemple, 24 000 Hz) et 0 Hz pour un récepteur DSB) et, au maximum, à 999 999 999 Hz. La fréquence HF indiquée est déterminée à partir de cette fréquence de référence.
- En cliquant sur le bouton "**Autres fréquences**", on a accès à une feuille sur lequel sont proposées 12 autres fréquences (HF au 0). Celles-ci peuvent être modifiées par l'utilisateur. En cliquant sur "**Sélection**", on transfère la fréquence dans le champ "**Fréquence HF au 0**".

Contrôle de la carte son et de la table de mixage (RX/TX)

- une boîte "**Niveau global**" donne le niveau du signal global reçu en % (100 % correspond à un signal juste saturé). Il doit être situé entre 20 et 60 %.
- une boîte "**Local**" donne le niveau du signal sélectionné, entre les 2 curseurs, en %. Il est aussi fourni le rapport entre le niveau du signal sélectionné et le niveau global.
- une pseudo-led "**Sat.**" (pour "Saturation") permet de signaler que le signal est saturé. Il faudra alors baisser le niveau d'entrée. Elle s'allume si le niveau est supérieur à 70 %.
- une boîte "**Temps de latence en 1/10 s**" permet de régler le retard entre le son en sortie et le son en entrée. Ce retard est nécessaire et dû à la gestion des buffers par Windows. Il est initialement de 0,6 seconde. Il peut être réduit en cas de besoin.

Pour observer ce retard, ajustez votre récepteur sur une émission BLU ou AM en phonie. Appliquez ce signal à la prise microphone de la carte son. Connectez des haut-parleurs amplifiés ou un casque au connecteur de sortie de la carte son. Vous noterez le retard évident entre les sons de sortie et d'entrée.

Vous essayerez de réduire le retard jusqu'à une valeur où une étiquette rouge apparaîtra ("Pb RX" ou "Pb TX" avec "Pb" pour "problème") ou un message d'information apparaîtra vous demandant d'augmenter le temps de latence. Vous ferez quelques essais pour déterminer le retard minimum. Une fois déterminé, sélectionnez la valeur juste au-dessus de la valeur trouvée.

Nota 1: si "**Pb TX**" s'allume, il faut pousser le bouton "**Fe régulée**", si par encore fait. Si la carte est de mauvaise qualité, il n'y a pas de solution.

Nota 2: le temps de latence est une estimation valable uniquement si la fréquence d'échantillonnage est de 44100 ou 48000 ou plus (et non 11025 ou 12000).

Si le bouton "**Fe adaptée**" ("Fréquence d'échantillonnage adaptée"), est poussé, il permet d'adapter la fréquence d'échantillonnage entre 11014 et 11036 échantillons/sec (ou entre 11989 et 12011). Cette fonction permet de corriger la différence entre les fréquences d'échantillonnage RX et TX de la carte son, en régulant la taille du tampon de sortie. Elle permettra d'avoir un fonctionnement sans "clics".

On trouve, ensuite, le niveau du buffer de sortie en % (nominal à 170 %) et la fréquence d'échantillonnage (nominal à 11025 ou 12000 ou 24000). Attention, seules les cartes sons de qualité peuvent être adaptées.

Nota 1: une carte son précise a une différence entre les fréquences d'échantillonnage RX et TX de moins de 0.01 %. Une carte moins précise a une différence inférieure à 0,1 %. Si la carte est de mauvaise qualité (différence > 0.1%), la fréquence d'échantillonnage ne peut être adaptée.

Nota 2: si le bouton "**Fe adaptée**" est extrait, la fréquence d'échantillonnage de sortie est adaptée, par contrôle du tampon de sortie, seulement entre 11024 et 11026 échantillons/sec (ou entre 11999 et 12001), ce qui est suffisant pour les cartes de très bonne qualité.

- sous l'étiquette "**Buffers**" (tampons de données), on trouve deux chiffres. Le premier correspond au "buffer" RX et le second au "buffer" TX. Les chiffres doivent commuter de 1 à 2 et de 2 à 1 en permanence, donc ce sont simplement des informations de fonctionnement. Si un chiffre est fixe, c'est qu'il y a un problème,
- une boîte "**Table de mixage**" permet de régler le niveau des signaux d'entrée et de sortie pour les deux cartes son (les deux premiers boutons pour la carte son sélectionnée dans "**Carte son RX**" + "**Carte son Haut-parleur**") et les deux suivants pour la carte son sélectionnée dans "**Carte son TX**" + "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**"):

- un bouton "**Entrée RX**" permet l'accès au contrôle manuel de l'enregistrement pour le signal d'entrée (issu du récepteur), à choisir entre "**Entrée ligne**" et "**Entrée microphone**", le niveau sélectionné devant éviter la saturation (ne pas oublier de cocher l'entrée sur laquelle on a ajusté la réglette),
- un bouton "**Haut-parleur**" permet le contrôle du niveau de sortie (vers les haut-parleurs),
- un bouton "**Microphone**" permet le contrôle de l'entrée de la carte son prenant le signal du microphone ou

du buzzer du manipulateur Morse,

- un bouton "**Sortie TX**" permet le contrôle du volume de sortie de la carte son envoyant le signal vers l'émetteur.

Important: l'entrée sur la carte son ("Microphone" ou "Line in" doit être mise à "Muet" dans le volet du Contrôle de volume du in the Volume control panel de la table de mixage. Sinon, le haut-parleur connecté à la sortie de la carte son produira deux sons: celui issu de l'entrée de la carte son et celui issu de Multidem.

Gestion de la CPU

Le bouton "**CPU (Windows XP)**" permet l'activation de la mesure de charge CPU du PC ("CPU= xy %").

Avertissement: quand le bouton "CPU (Windows XP)" est poussé, la "chute d'eau" peut (cela dépend du PC) rester bloqué. Après environ 30 secondes, les choses reviennent dans l'ordre.

Conseil: si la fréquence d'échantillonnage est très haute (96 ou 192 K) et que l'on passe en émission, le PC peut être à 100 % de charge et Multidem ne fonctionnera plus. Une solution consiste à arrêter l'émission et à réduire le "**Temps de latence en 1/10 s**".

Boîte "Correction (RX)" - Correction de phase et d'amplitude de I/Q pour RX (pour le récepteur SdR)

- avec le bouton "**Correction de phase et d'amplitude de I/Q pour RX**", on peut faire une correction de phase et d'amplitude destinée à compenser l'imperfection de la mise en quadrature de Q par rapport à I, pour le récepteur SdR.

L'aide est directement donnée directement dans la fenêtre appelée.

Les corrections sont limitées à +/- 10 %. Ces corrections sont sauvegardées en poussant sur le bouton "**Correction OK**" ou sont abandonnées en poussant sur le bouton "**Annule**". Le bouton "**Remise à 0**" remet les corrections à 0 %.

- avec le bouton "**TX +3000 Hz**", il est transmis, en bande de base, un signal I/Q à + 3000 Hz pour le calibrage de la carte son (phase et amplitude).

Boîte "Fonctions RX"

- avec le bouton "**I <--> Q**", on peut échanger I et Q qui sont les entrées de la carte son directe et en quadrature. Ce n'est valable que pour les récepteurs SdR. Ceci est utile si la bande inférieure (LSB) est vue dans la partie supérieure (USB) et inversement,

- avec le bouton "**CAG**", on peut mettre ou enlever le Contrôle Automatique de Gain du volume. Si l'ensemble des signaux est faible, il vaut mieux mettre le CAG pour donner de l'amplification de façon à pour mieux entendre les signaux.

Boîte "Modes (RX/TX)"

La boîte "**Mode**" permet de choisir le mode de réception "**USB**", "**LSB**", "**AM**", "**FM**" (bande étroite pour OM) ou "**Radio FM**" (FM bande large, diffusée entre 87,5 et 108 MHz). Il est rappelé que dans un récepteur DSB, on ne connaît pas, a priori, le sens de la réception, donc on pourra écouter une transmission USB en USB ou en LSB, suivant la position de fréquence de la transmission par rapport à la fréquence de réception du récepteur DSB. L'AM s'écoute préférentiellement en USB ou LSB sur un récepteur DSB. Un récepteur DSB ne peut recevoir la radio FM.

Nota 1 pour l'AM et la FM: une émission en AM nécessite une largeur de bande double de celle nécessaire en LSB ou USB, incluant la porteuse centrale (soit environ 8 KHz). La FM nécessite 10 KHz de largeur de bande.

Nota 2 pour l'AM et la FM: le fonctionnement en AM ou en FM se fait obligatoirement à une fréquence d'échantillonnage de 48 ou 44,1 KHz et autour de la fréquence BF cliquée sur la chute d'eau (le canal FM étant de 10 KHz et celui de l'AM de 8 KHz). Il n'est pas conseillé de transmettre à la fréquence 0 Hz du fait que la carte son ne transmettra pas le niveau continu (10 KHz par exemple est OK).

Nota 3 pour la FM bande large: la démodulation de la FM radiodiffusée (87,5 à 108 MHz), reçue sur un récepteur Funcube Dongle, force la fréquence d'échantillonnage à 96 KHz, donc la qualité n'est pas très bonne du fait des fréquences repliées.

L'idéal serait une fréquence d'échantillonnage de 192 KHz (pour une transmission FM de 200 KHz environ), mais le récepteur utilisé par l'auteur est un Funcube Dongle échantillonné à 96 KHz.

Important: le récepteur doit être réglé pour une transmission FM centrée (à 0 Hz) sur la "chute d'eau" (il n'y a pas de possibilité de changer la fréquence centrale sur la "chute d'eau").

Boîte "DSP (RX)"

Nota: "DSP" signifie "Digital Signal Processing" (Traitement numérique du signal).

Dans la panneau "Fonctions DSP", on trouvera 2 sous-panneaux:

- le panneau "**Largeur de bande**" permet de choisir la bande passante du signal de sortie vers les haut-parleurs:

- "**550-850**", "**400-1100**", "**1200**" (pour "200 Hz à 1200 Hz"): pour écouter de la CW ou des modes numériques. Pour les filtres "**550-850**" et "**400-1100**", la petite barre bleue permet de sélectionner le début de la bande filtrée,
- "**2100**" (pour "200 Hz à 2100 Hz") ou "**2700**" (pour "200 Hz à 2700 Hz"): pour écouter de la phonie en USB ou en LSB ou des modes numériques,
- "**3300**" pour "200 Hz à 3300 Hz" ou "**4000**" pour "200 Hz à 4000 Hz": pour écouter de la phonie en AM. Ces largeurs de bande sont à éviter, s'il est fait de la réception/émission en CW ou en modes numériques, car la transmission dans ces modes est prévu entre 200 et 2500 Hz. Pour la réception seulement, il n'y a de problème à utiliser ces largeurs de bande,
- "**Max**", pour écouter la radio FM. Dans ce cas, presque toute la bande est passante.

- le panneau "**Réducteur de bruit**" permet de réduire le bruit radio du signal de sortie vers les haut-parleurs (mais pas vers l'interface TCP/IP).

Ce filtre s'applique à tout le spectre BF sélectionné (entre les curseurs).

La réduction peut être faible ou forte.

Avec cette option, on peut réduire, le bruit des signaux phonie en gardant leur intelligibilité (un peu limite en "réduction forte").

Nota: le réducteur de bruit est intéressant pour les QSO en phonie. Pour la CW, il est meilleur d'utiliser un filtre étroit ("500-850" ou "400-1100"). Pour les QSO digitaux, il est inutile.

Boîte "TCP/IP pour Multipsk (RX/TX)" - Gestion de la liaison TCP/IP vers Multipsk ou Clock (émission/réception numérique)

Il est rappelé que le signal BF résultant de la démodulation peut être restitué en numérique vers le logiciel Multipsk ou Clock, le protocole de transmission étant TCP/IP. Multipsk décodera le signal dans le mode numérique choisi par l'utilisateur. A l'inverse, la sortie BF depuis Multipsk (en position TX) sera importée dans Multidem à travers la liaison TCP/IP et transmis à l'émetteur SdR ou DSB (en bande de base et USB).

Pour permettre cette liaison TCP/IP, il est nécessaire d'assurer une connexion entre le programme client (Multipsk) et la programme serveur (Multidem).

On cliquera sur le bouton "**Ouverture lien**" pour mettre en service le serveur TCP/IP et, donc, permettre aux autres utilisateurs (ou à vous-même en boucle locale) de recevoir vos signaux. On pourra, éventuellement, voir l'indicatif de l'utilisateur connecté (s'il s'agit d'un OM), sinon on verra "NOCALL" ("No call" pour "Pas d'indicatif"). La gestion du mot de passe n'est pas faite dans cette version.

La façon de gérer cette connexion est décrite dans l'aide de Multipsk ou de Clock. La fonction correspondante de Multipsk est appelée en cliquant sur le bouton "**Multidem**" ou "**Multidem/Gui_serv_Multipsk**" sur Clock.

Nota: il n'est pas indispensable que Multidem et Multipsk ou Clock soient sur le même PC. Ils peuvent être situés sur des PC distants (voir l'aide Multipsk ou Clock pour les détails). Dans le premier cas, on utilise la boucle TCP/IP locale (adresse IP: 127.0.0.1). Dans le deuxième cas, on utilise l'adresse IP ou DNS du PC sur lequel se trouve Multidem, la transmission se faisant via Internet. Il faut que cette liaison soit rapide car le débit minimum (à 11025 échantillons/sec) à assurer est de 88200 bauds (11025 échantillons/sec x 8 bits/échantillon).

L'échange TCP-IP se fait suivant le protocole décrit "Multidem_TCP_IP_Version_1_2.DOC", disponible sur le site de l'auteur: "<http://f6cte.free.fr>" (lien "Specifications" (anglais)).

Boîte "Fonctions TX, pour un fonctionnement en transceiver (QRG TX = QRG RX)"

En émission, Multidem agit comme un transceiver (c'est à dire transmission sur la même fréquence que celle sélectionnée en réception).

Les différentes possibilités de transmission sont les suivantes:

- numérique avec Multipsk: le signal TCP/IP venant de Multipsk (en USB) est transformé en signal analytique I/Q. Le signal I est transmis à la sortie gauche et le signal Q à la sortie droite. La transmission est faite à la fréquence d'échantillonnage choisie. Pour un émetteur DSB, on utilisera le signal I, de préférence.
- numérique avec un autre programme ((Mixw, Fldigi, DM780...)): on se sert du signal issu de l'entrée microphone de la carte son (menu "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**") à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem,
- phonie: on se sert du signal issu de l'entrée microphone de la carte son (menu "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**"),
- CW : comme en phonie, mais le signal CW (à 800 Hz, par exemple) doit être généré par un buzzer (ou équivalent) piloté par le manipulateur Morse,
- Tune (pour test): il est généré un signal continu à 1000 Hz.

Nota: l'AM est transmis en USB.

Transmission numérique (CW inclus) depuis via TCP/IP

Multidem est supposé en communication avec Multipsk à travers une liaison TCP/IP (voir le paragraphe précédent).

La fonction d'émission vers le transceiver SdR (ou DSB) prend en charge le signal Multipsk arrivant par la liaison TCP/IP.

- l'étiquette "**H=**" donne la hauteur du buffer de réception, en milliers d'octets. Elle doit être d'environ 17000 en liaison locale ou 45000 en liaison distante. A 5512,5 échantillons/sec, 17000 et 45000 doivent être divisés par 2. Cette hauteur est réglée par Multipsk.

- l'étiquette "**N=**" donne le nombre d'octets reçus de Multipsk à travers le lien TCP/IP, en milliers, pour information.

La commutation TX/RX et RX/TX est gérée par Multipsk, Multidem étant sous le contrôle de Multipsk via la liaison TCP/IP.

Transmission en phonie ou en CW ou en numérique avec un

programme autre que Multipsk

Important à propos de la largeur de bande en TX

La largeur de bande de transmission peut être théoriquement égal à la moitié de la fréquence d'échantillonnage soit 5512,5 ou 6000 Hz. Cependant, du fait des filtres d'interpolation, la largeur de bande est, en fait, limitée à environ 3 KHz (200 Hz à 2500 Hz étant l'idéal). Donc ne pas essayer de travailler avec des fréquences BF supérieures à 3 KHz.

Le signal d'entrée ne vient pas de Multipsk mais d'une entrée (microphone ou "Line in") de la "**Carte son Microphone (ou toute entrée son)**".

En phonie, l'OM branche un microphone à cette entrée.

En CW, il branche la sortie d'un buzzer (ou équivalent) piloté par le manipulateur Morse à cette entrée.

Note: le signal BF CW (à environ 800 Hz) doit être sinusoïdal pour éviter des harmoniques (une électronique simple autour d'un XR2206, par exemple, serait adéquate). Une partie du signal doit alimenter un haut-parleur ou un casque de façon à pouvoir écouter le signal Morse (indispensable pour manipuler).

En numérique (CW incluse), le signal vient à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem,

La barre de progression "Niveau" permet de situer le niveau à l'entrée de la carte son. Au-delà de la limite droite de la barre, le signal commence à saturer. Il est donc conseillé de rester avec un niveau à l'intérieur de la barre. Si le niveau du signal disponible est faible, on peut le relever grâce au bouton "**CAG**" (Contrôle Automatique de Gain du volume). Ce faible signal sera amplifié jusqu'à un gain de 20 maximum (à éviter absolument en CW et pour les modes numériques du fait d'un risque d'étalement spectral, même si à faible niveau).

En appuyant sur le bouton "**Transmission**", on passe en émission et en relâchant en réception. On peut aussi contrôler l'émission/réception **grâce à un port série (physique ou virtuel)** (en entrée). Pour les détails de ce contrôle matériel ou logiciel, se référer à [Accès à l'écran principal](#).

La commutation TX/RX et RX/TX (en sortie) est gérée par Multidem, à travers les broches DTR/RTS (RQS) du port série sélectionné (voir [Accès à l'écran principal](#)).

Correction de phase et d'amplitude de I/Q pour RX (pour le récepteur SdR)

- avec le bouton "**Correction de phase et d'amplitude de I/Q pour TX**", on peut faire une correction de phase et d'amplitude destinée à compenser l'imperfection de la mise en quadrature de Q par rapport à I, pour l'émetteur SdR.

L'aide est directement donnée directement dans la fenêtre appelée.

Les corrections sont limitées à +/- 10 %. Ces corrections sont sauvegardées en poussant sur le bouton "**Correction OK**" ou sont abandonnées en poussant sur le bouton "**Annule**". Le bouton "**Remise à 0**" remet les corrections à 0 %.

Nota: durant le test, il est transmis un signal I/Q à + 1500 Hz pour le calibrage.

Filtre TX 2800 Hz

Le son en entrée peut être filtré par un filtre passe-bas à 2800 Hz, pour limiter la bande BF occupée (utile pour une transmission en phonie).

Tune

Cette fonction est utilisée pour des tests. Il est généré un signal continu à 1000 Hz. La commutation RX/TX fonctionne comme en transmission phonie ou CW.

Contrôles communs

avec le bouton **I <-> Q**, on peut échanger les sorties I et Q (directe et en quadrature) allant vers la sortie de la carte son. Ce n'est valable que pour les émetteurs SdR. Ceci est utile si la bande inférieure (LSB) est vue dans la partie supérieure (USB) et inversement.

- une **pseudo-led rouge** s'allume quand la transmission est en service (du fait d'un ordre Multipsk).

Exemple d'utilisation (en RX ou RX/TX)

Le transceiver (ou le récepteur) DSB ou SdR est alimenté et relié à une antenne extérieure.

Le câble de sortie du récepteur est relié à l'entrée de la carte son ("**Carte son RX**"), la prise "Microphone", de préférence si le signal est faible (s'il est fort, il est préférable de le connecter à l'entrée "Line in").

La sortie de la carte son ("**Carte son Haut-parleur**") est reliée à des haut-parleurs amplifiés.

Si l'on utilise un émetteur DSB ou SdR pour un fonctionnement RX/TX:

- la sortie de la carte son ("**Carte son TX**") sera reliée à l'entrée de l'émetteur,
- l'entrée de la carte son ("**Carte son Microphone(ou toute entrée son)**") sera reliée au microphone (pour de la phonie) ou à la sortie d'un buzzer (ou équivalent) piloté par le manipulateur Morse ou à un programme (Mixw, Fldigi, DM780...) à travers un câble physique connectant l'entrée et la sortie de la carte son ou à travers un câble audio virtuel (VAC pour Virtual Audio Cable) entre le programme et Multidem. Cette liaison est inutile si l'on utilise Multipsk en interface TCP/IP avec Multidem.

1er cas: réception simple

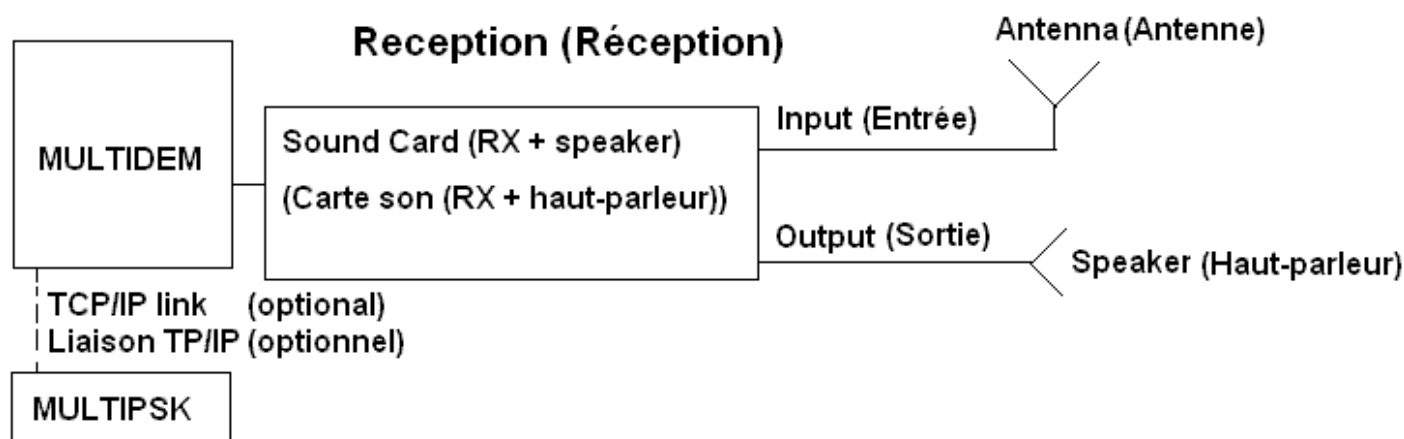
En utilisant le vernier informatique de Multidem, l'utilisateur pourra écouter d'éventuels transmissions LSB, USB, DSB ou AM dans la bande de réception de part et d'autre de la fréquence de réception du récepteur.

Il est rappelé que dans un récepteur DSB, on ne connaît pas, a priori, le sens de la réception.

Par contre, dans un récepteur SdR, l'USB est distinct de la LSB.

Suivant le niveau affiché en % sur Multidem, on ajustera le gain BF au niveau de la table de mixage (on vise un niveau entre 20 et 60 %).

S'il s'agit de QSO numériques, l'utilisateur utilisera Multipsk pour le décodage en interface TCP/IP (voir le paragraphe au-dessus).



2ème cas: réception et transmission

Transmissions numériques avec Multipsk

Si le but est de faire des transmissions numériques, il sera utilisé Multipsk (logiciel de codage/décodage). Multipsk et Multidem sont lancés. Multipsk est connecté à Multidem par liaison TCP/IP et décodera toute transmission numérique OM. La commutation émission/réception est gérée par Multipsk à travers les broches DTR/RTS du port série sélectionné.

Transmissions en phonie ou en CW ou en modes numériques avec un autre programme que Multipsk

Tout d'abord, ajustez le niveau d'entrée avec le mixer et en surveillant la barre de progression "**Niveau:**". Si le signal est vraiment faible, appuyez sur "CAG".

Cliquez sur le bouton "**Transmission**" et faites un appel en phonie ou en CW (pour le numérique, voir le paragraphe précédent). La commutation émission/réception peut être gérée par Multidem à travers les broches DTR/RTS du port série sélectionné (voir [Accès à l'écran principal](#)).

La bande transmise est limitée à 3 KHz par un filtre passe-bas.

Commutation du SDR (RX vers TX ou TX vers RX)

Il est possible soit de commuter depuis Multidem vers le SdR, grâce au menu "**Port série (sortie PTT)**" soit, inversement, depuis un équipement PTT ("Push to Talk") (bouton par exemple) de commuter vers Multidem, grâce au menu "**Port série (entrée PTT)**".

Pour des détails à propos de ces menus et des possibilités de commutation, voir [Accès à l'écran principal](#)

Schémas RX/TX

On trouvera ici deux schémas:

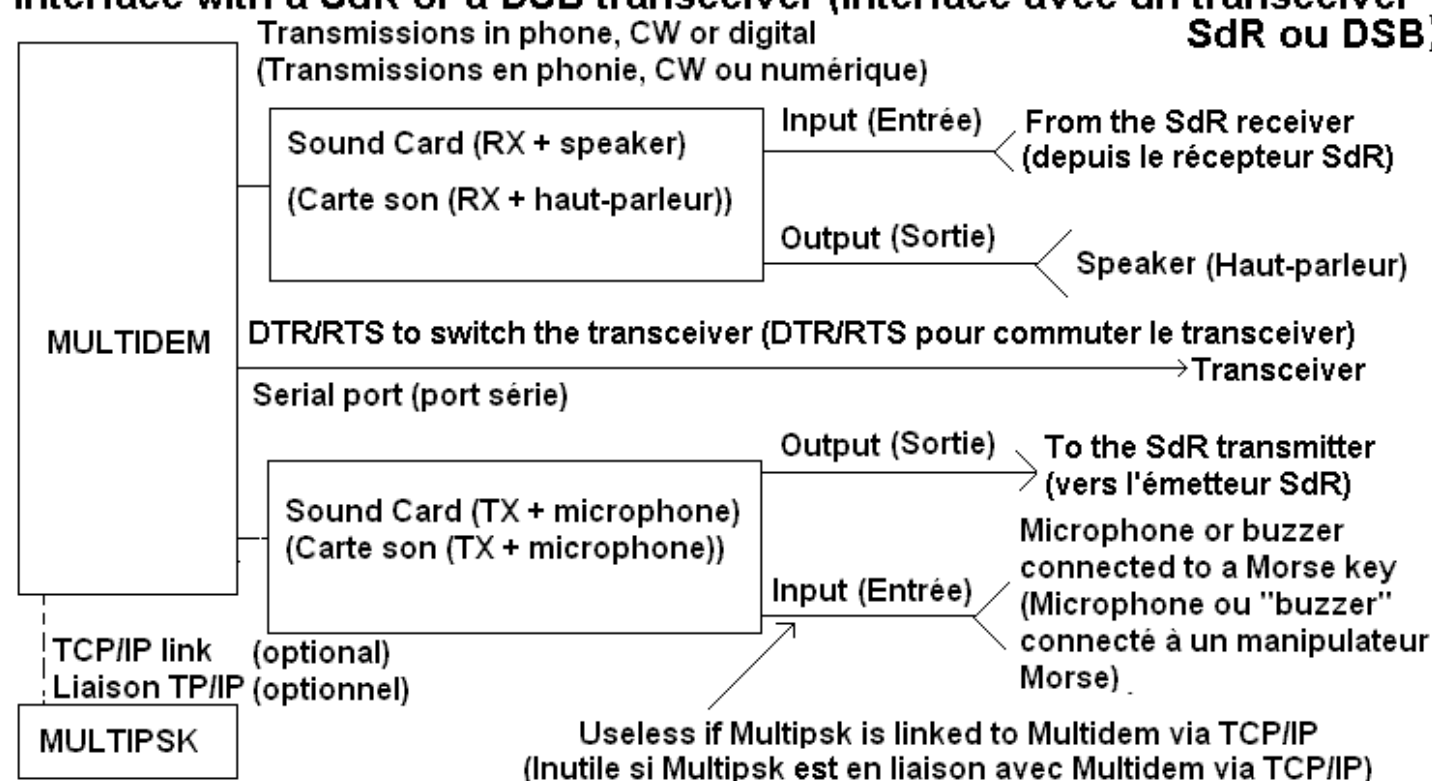
- un à appliquer pour interfacier un transceiver SdR ou DSB,
- un autre pour transformer la carte son en transceiver DSB VLF 0 à 9 KHz (voir http://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_myriam%C3%A9trique).

Important pour l'émission en VLF: la bande 0-9 KHz n'est pas soumise à licence, mais, en conséquence, la plus haute fréquence émise ne doit pas être supérieure à 9000 Hz.

Notas à propos du transceiver VLF:

- pour l'utilisation en transceiver VLF, ne pas oublier de sélectionner "Récepteur à conversion directe" dans le menu "Type de récepteur".
- sans amplificateurs, la portée est de quelques dizaines de mètres (testé en mode numérique THROBX), ceci du fait d'un fort QRM "50 Hz".

Interface with a SdR or a DSB transceiver (Interface avec un transceiver SdR ou DSB)



Nota: l'entrée carte son (Microphone ou buzzer) peut être aussi utilisée pour prendre le signal d'un programme

Nota: l'entrée carte son (Microphone ou buzzer) peut être aussi utilisée pour prendre le signal d'un programme (Mixw, DM780, FIDigi...).

VLF (0 to 9 KHz) transceiver (Transceiver VLF (0 à 9 KHz))

