

# Oscilloscopes logiciels sous Linux

Yves Delhayé

24 février 2012

## Résumé

Un rapide tour d'horizon des oscilloscopes logiciels sous Linux :

- Pourquoi les utiliser ;
- lesquels choisir selon quels arguments ;
- où les trouver et comment les installer ;
- configurations diverses et problèmes tout aussi divers.

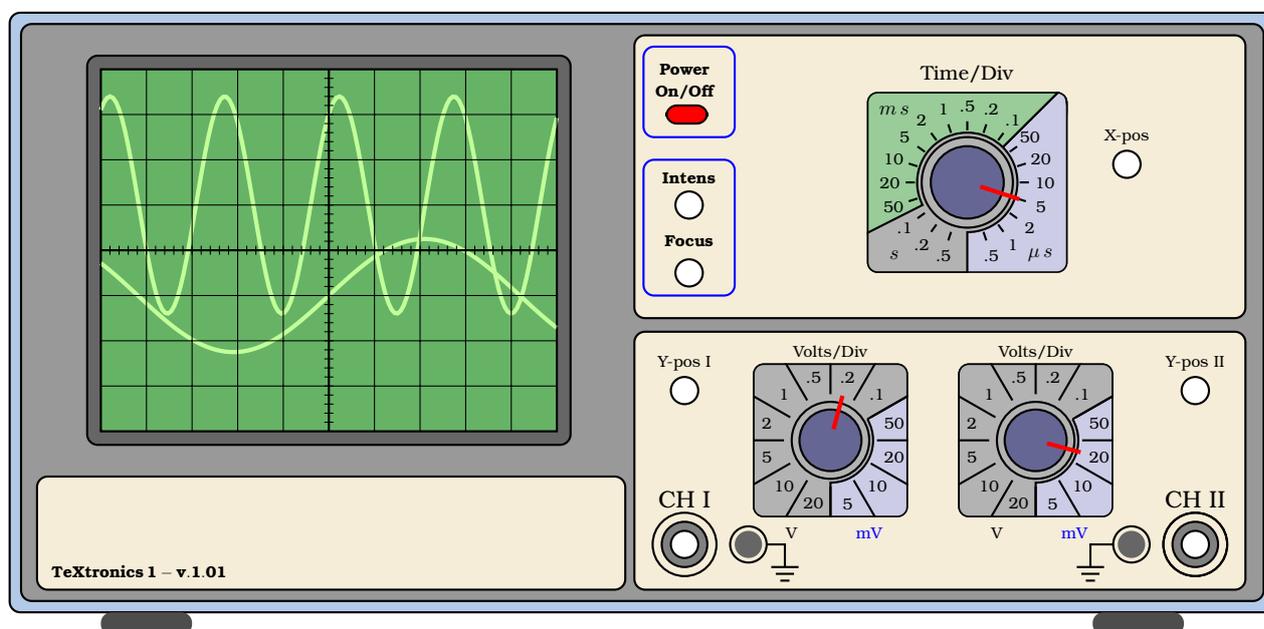
J'ai réalisé ce document avec "L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X" : les liens du PDF sont cliquables mais les liens rouges démarrent des scripts qui sont sur mon ordinateur et à priori pas sur le votre ! Cliquer dessus sera donc décevant.

Le document est téléchargeable ici :

<http://www.yvesdelhayé.be/?Une-courte-présentation-des>

Vous y trouverez aussi les sources complètes et aussi les scripts mais il faudra les adapter.

Le magnifique dessin d'un oscillo Tektronics est du à mon ami Hugues Vermeiren et est une preuve supplémentaire de sa créativité avec L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et Tikz.



# Table des matières

<b>Table des matières</b>	<b>2</b>
<b>1 Motivation</b>	<b>3</b>
1.1 personnelle	3
1.2 générale	3
1.2.1 oscilloscopes logiciels	3
1.2.2 Linux	3
<b>2 Cartes sons et autres</b>	<b>3</b>
2.1 Sondes maisons	3
2.2 Sondes spécialisées	3
<b>3 Caveat</b>	<b>4</b>
3.1 Plusieurs Linux'es	4
3.2 plusieurs versions d'une même distribution	4
<b>4 La plomberie</b>	<b>4</b>
4.1 systèmes de sons	4
4.2 Tables de mixage	4
4.3 Émulations	5
<b>5 Les logiciels</b>	<b>5</b>
5.1 osqoop	5
5.1.1 Transformée de Fourier sous osqoop.	6
5.2 xoscope	7
5.3 qoscc	8
5.4 baudline	9
5.5 signalgen	9
5.6 Phet	10
<b>6 Conclusion</b>	<b>10</b>

# 1 Motivation

## 1.1 personnelle

J'utilise depuis longtemps des programmes d'oscilloscopes sous Linux.

J'en ai parlé à Emmanuel Thiran qui, étant lui-même utilisateur de Linux, m'a demandé de faire une démonstration du sujet pour la réunion du 15 février du "groupe inter-réseaux pour l'enseignement de la physique".

D'expérience, il m'est utile de documenter mon travail pour ce genre d'activité. Tant qu'à faire, j'ai donc rédigé ce document.

Il s'adresse à un public au profil un peu flou : je suppose une certaine connaissance de Linux et du traitement du signal. Ainsi je suis assez laconique dans mes commentaires concernant les commandes à lancer. Je suppose également que mes lecteurs savent que par "fft" je veux dire "Fast Fourier Transform".

## 1.2 générale

### 1.2.1 oscilloscopes logiciels

Ils permettent :

1. des traitements mathématiques (FFT),
2. de figer l'oscillogramme,
3. de projeter en "live" sur un écran.

### 1.2.2 Linux

Linux est gratuit et stable. De plus, il existe une multitude de logiciels scientifiques de qualité (gratuits ou non) sous Linux.

Spécifiquement, Linux, comme héritier des unix'es, se prête bien au traitement du signal et donc du son.

Ce choix permet d'utiliser de vieilles "bécanes"

Les logiciels et OS propriétaires vous obligent bien souvent aux mêmes genres de contorsions mais, en plus, il faut payer.

BREF : "Linux, il y a moins bien mais c'est plus cher!"

# 2 Cartes sons et autres

Je ne parlerai donc que de solutions logicielles sous Linux. De plus, je me limite ici à l'acquisition d'un signal sonore via un micro et une carte son.

## 2.1 Sondes maisons

Il y a une multitude de ressources pour ceux qui veulent transformer leur PC en "vrai" oscilloscope. Le risque de griller ma machine m'a toujours retenu. Je conseille d'avoir une machine dédiée si vous souhaitez cela. En général, la création d'une sonde se fait en ajoutant une résistance importante sur une prise mini jack. Un câble coaxial et deux pinces crocodiles complètent l'ensemble.

Voici les références d'une sonde plus élaborée. <http://xoscope.sourceforge.net/hardware/hardware.html>.

## 2.2 Sondes spécialisées

Il existe des sondes beaucoup plus élaborées à faire soi-même ou à acheter toutes faites. Je choisis de ne pas en parler ici.

## 3 Caveat

Pour faire du traitement du son sous Linux, il faut, soit de la chance (et ça marche tout de suite), soit bien comprendre la "chaîne de production" du son (pour débogger).

Je ne vais pas essayer de décrire toutes les solutions possibles parce que :

1. je ne les connais pas toutes ;
2. ce serait très long et ennuyeux !

### 3.1 Plusieurs Linux'es

Il existe plusieurs Linux'es car il existe de nombreuses distributions de Linux.

Les plus connues :

- Ubuntu : la plus connue actuellement, le plus de drivers propriétaires mais son évolution est parfois aléatoire,
- Debian : spartiate, stable mais pas de driver propriétaire,
- Fedora : plus commerciale,
- slackware : pour les "fanatiques" !
- plein de dérivées (Knoppix, edubuntu, ...).

### 3.2 plusieurs versions d'une même distribution

Les versions successives permettent d'obtenir des drivers et des programmes plus récents mais produisent parfois de mauvaises surprises. Ainsi Ubuntu, la distribution que j'utilise sur mon portable, a changé 3 fois de "système de son" au fil des mises à jour.

## 4 La plomberie

Je vais ici "traverser" les différentes couches qui constituent la gestion du son sous divers Linux et donner quelques pistes, suggestions et tuyaux.

### 4.1 systèmes de sons

Pour "simplement" accéder à un micro, j'ai du évoluer via 3 grands types de "système de sons" :

1. OSS : Open Sound System, un "device" `"/dev/dsp"` ;
2. alsa : Advanced Linux Sound Architecture, plus élaboré mais plus compliqué ;
3. pulseaudio : un démon sous gnome !
4. Il y a aussi jack (et jackd son démon associé) sous KDE
5. ...

### 4.2 Tables de mixage

Les "préférences" du son permettent souvent d'accéder à une sorte de table de mixage.

Quelques astuces concernant celles-ci :

- choisir la bonne interface,
- activer le micro (souvent en sourdine),
- mettre le "boost" du micro,
- mettre le volume du micro,
- désactiver ESD (sous gnome),
- ...

## 4.3 Émulations

La plupart des programmes veulent accéder à la carte son via "\dev\dsp". La gestion moderne des interfaces hardware sous Linux ne se fait plus via des "devices" statiques mais se fait "à la volée" de manière dynamique.

Heureusement, il existe plusieurs programmes d'émulation pour assurer une compatibilité descendante.

1. aoss : émule oss et "/dev/dsp";
2. padsp : idem sous pulseaudio.

## 5 Les logiciels

Voici les différents logiciels que j'utilise. Ils sont tous open-source et gratuits. Je vais les présenter en suivant toujours le même plan :

1. Les fonctionnalités,
2. les problèmes et limitations,
3. où les trouver,
4. astuces ?

### 5.1 osqoop

multiplateforme (windows, linux),

paquets debian et ubuntu

architecture par "plugins" et donc extensible

Le site du créateur : <http://stephane.magnenat.net/>

Comment je le fais tourner : **padsp osqoop**

pas encore de fft dans la version stable

mais bien dans la version de développement :

Pour installer celle-ci, il faut obtenir les sources via git :

– voir <http://gitorious.org/osqoop>

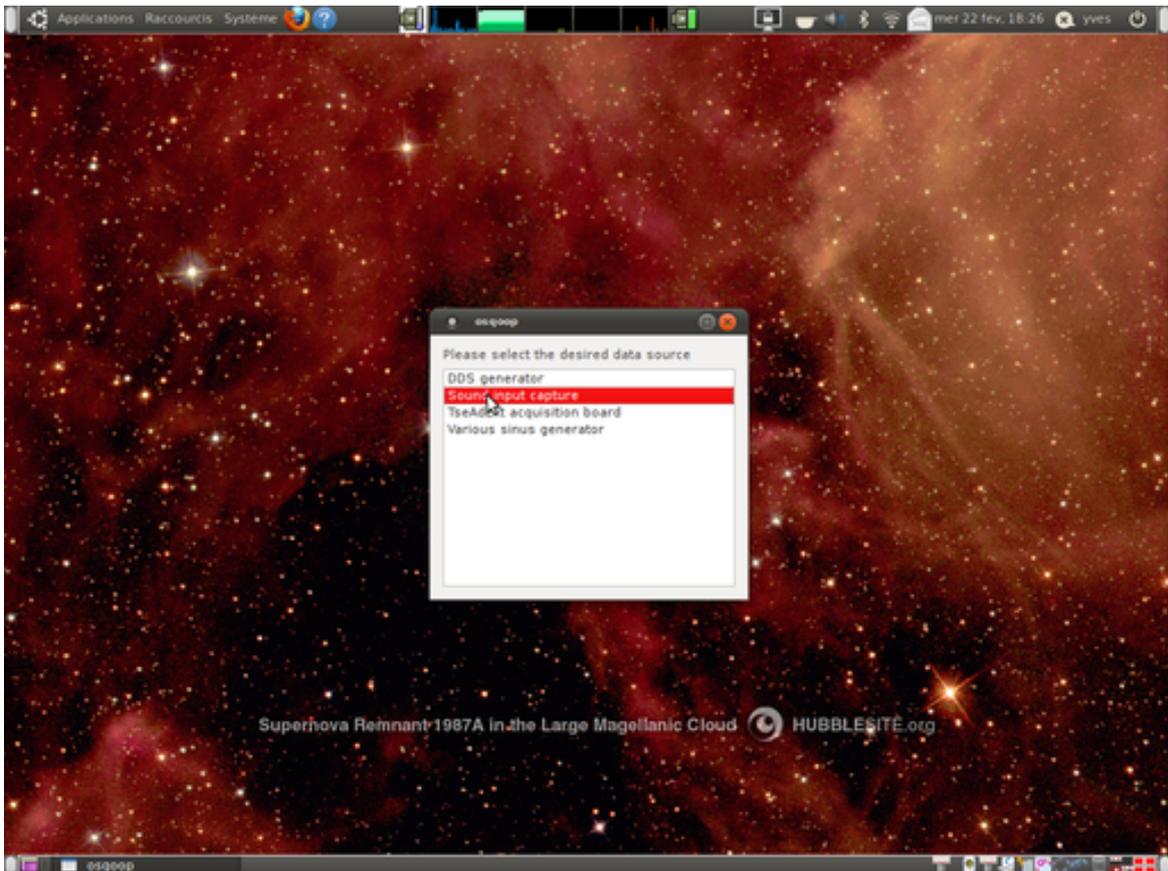
– avoir git installé et lancer la commande :

```
git clone git://gitorious.org/osqoop/osqoop.git
```

dans un répertoire dédié.

– Le "README" explique comment compiler.

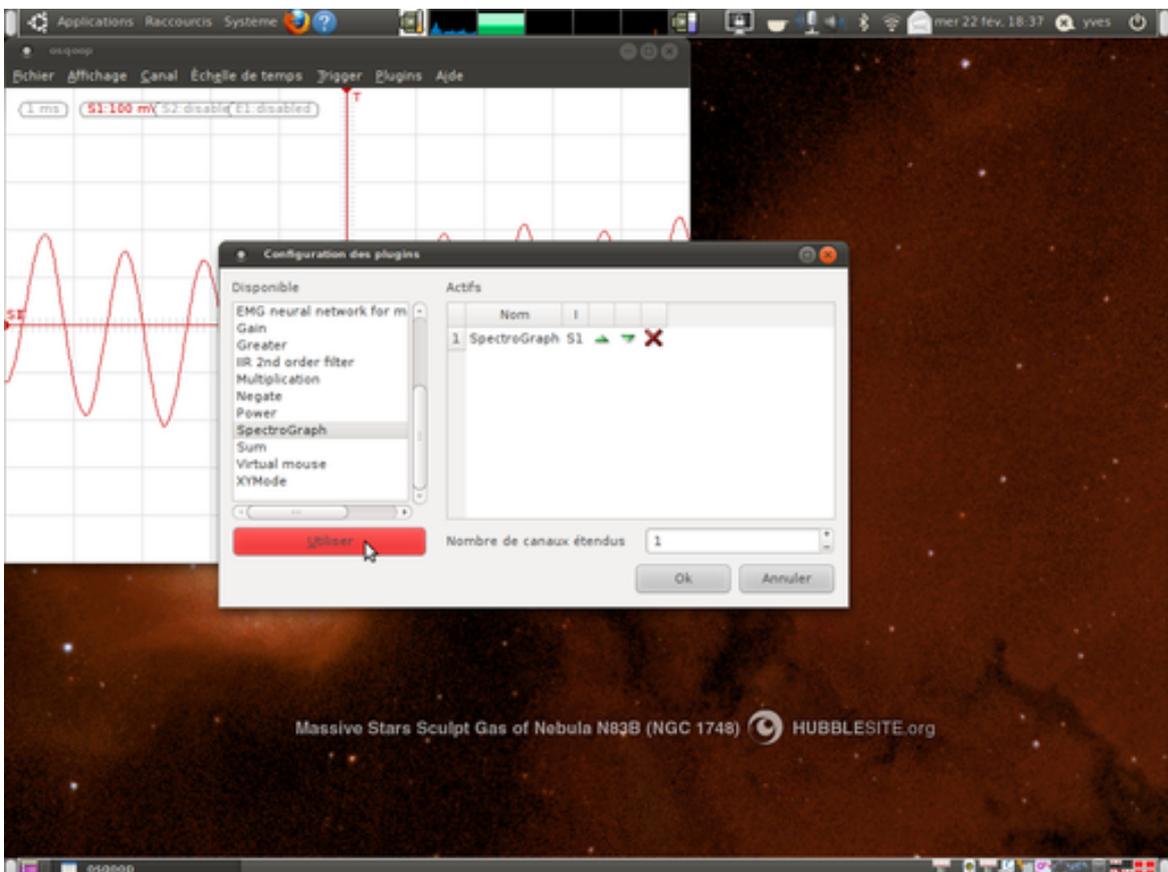
D'abord choisir le "device" d'acquisition :

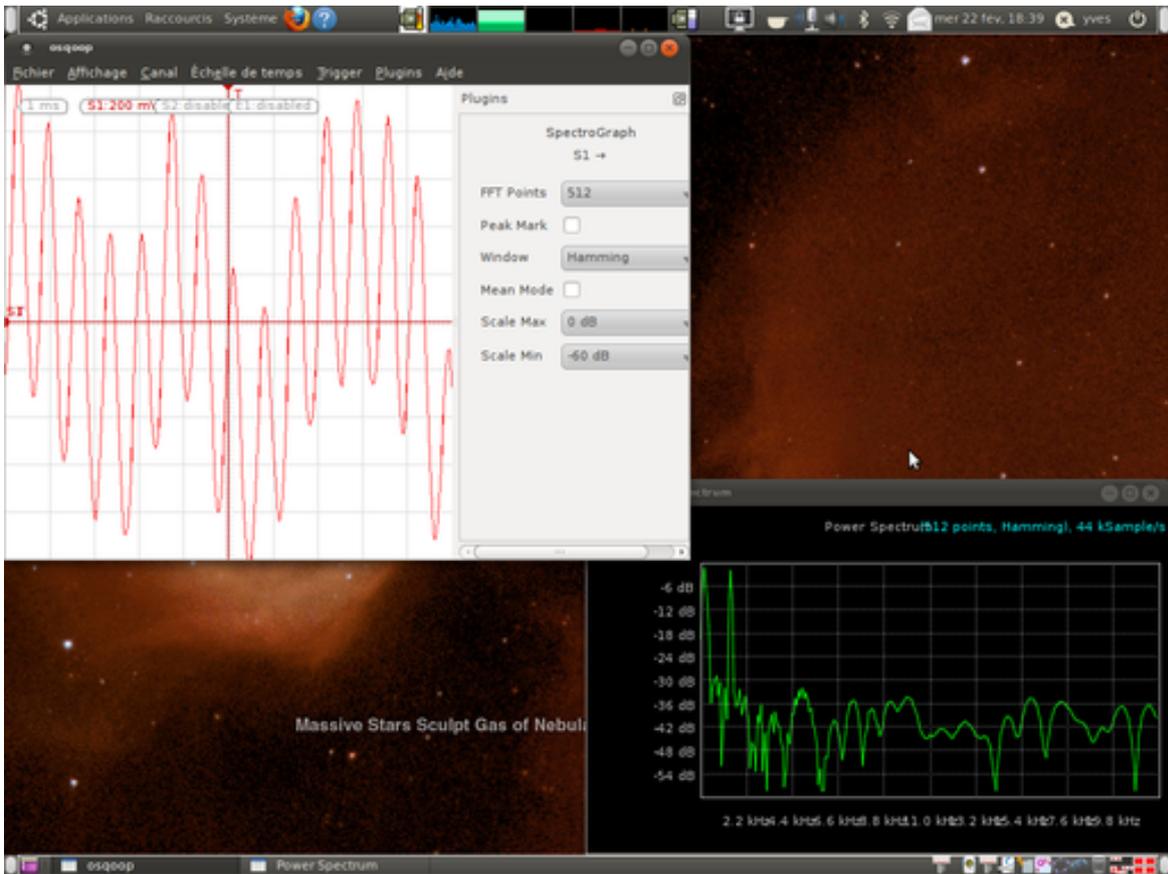


Cliquer-droit sur "S1" pour choisir une échelle verticale (ici : 100 mV/div).

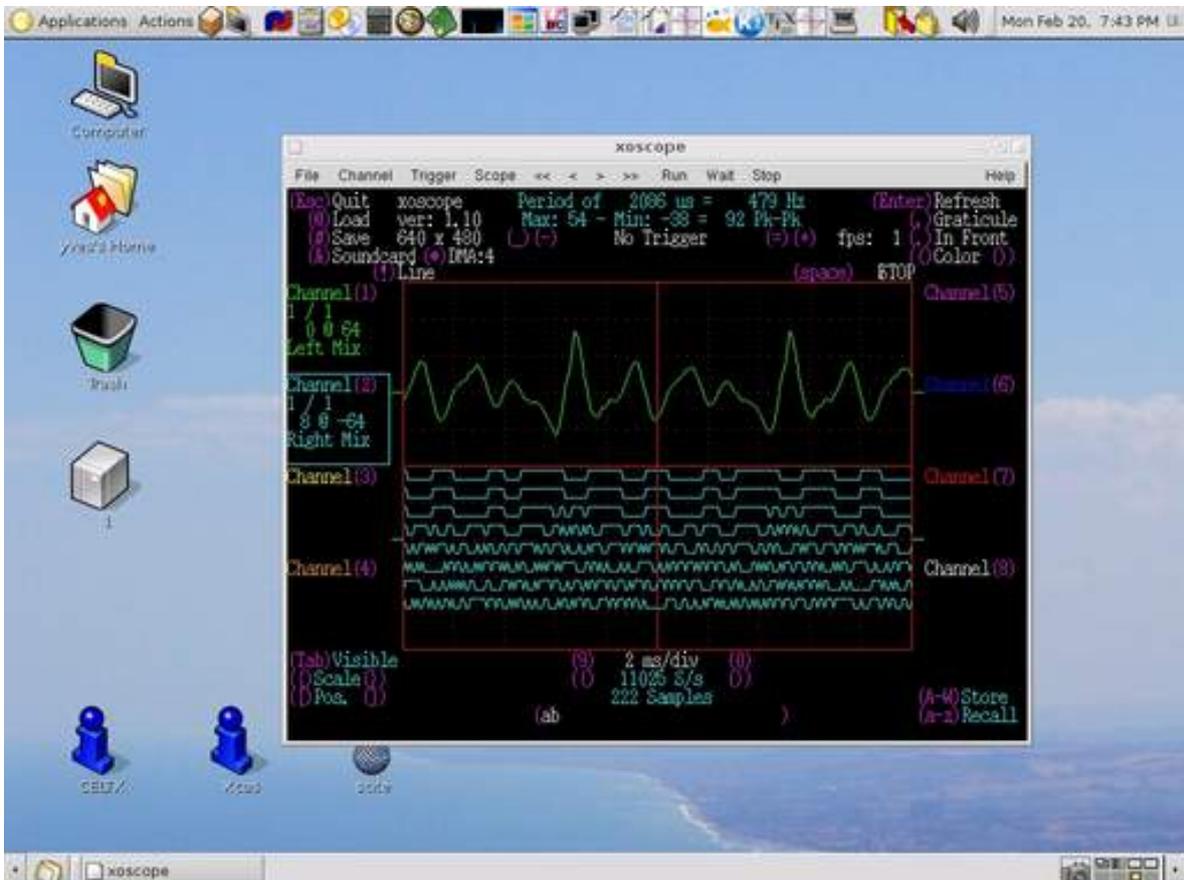
### 5.1.1 Transformée de Fourier sous osqoop.

Aller dans le menu "Plug-ins->Configuration" et choisir "Spectrograph". Cliquer sur "Utiliser".





## 5.2 xoscope



<http://xoscope.sourceforge.net/>

Des packages debian et ubuntu existent.

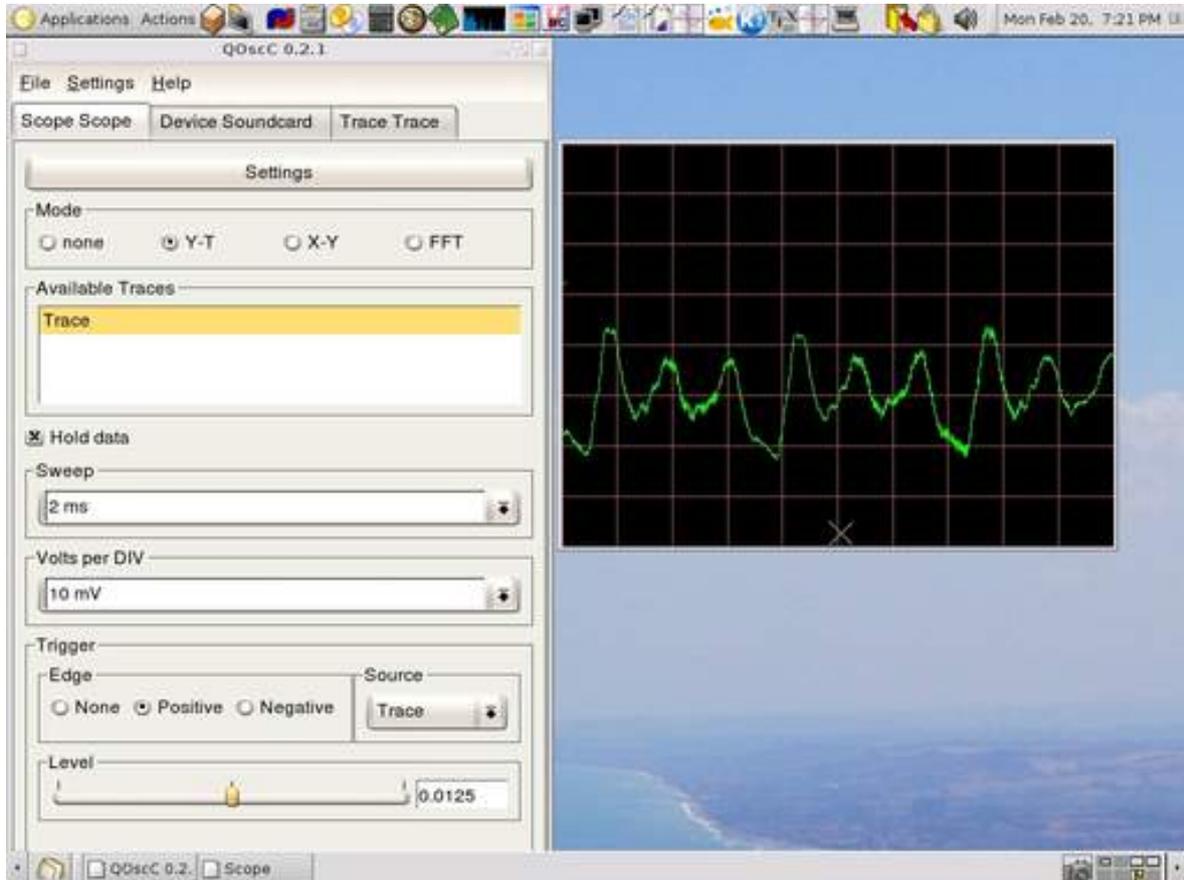
mode "terminal"

fft (parfois si compilé),

Entrée analogue ou binaire (très pratique pour expliquer la numérisation du son)

Comment je le fais tourner : [aoss xoscope](#) ou [padsp xoscope](#).

### 5.3 qoscc



très beau (mon préféré)

fft,

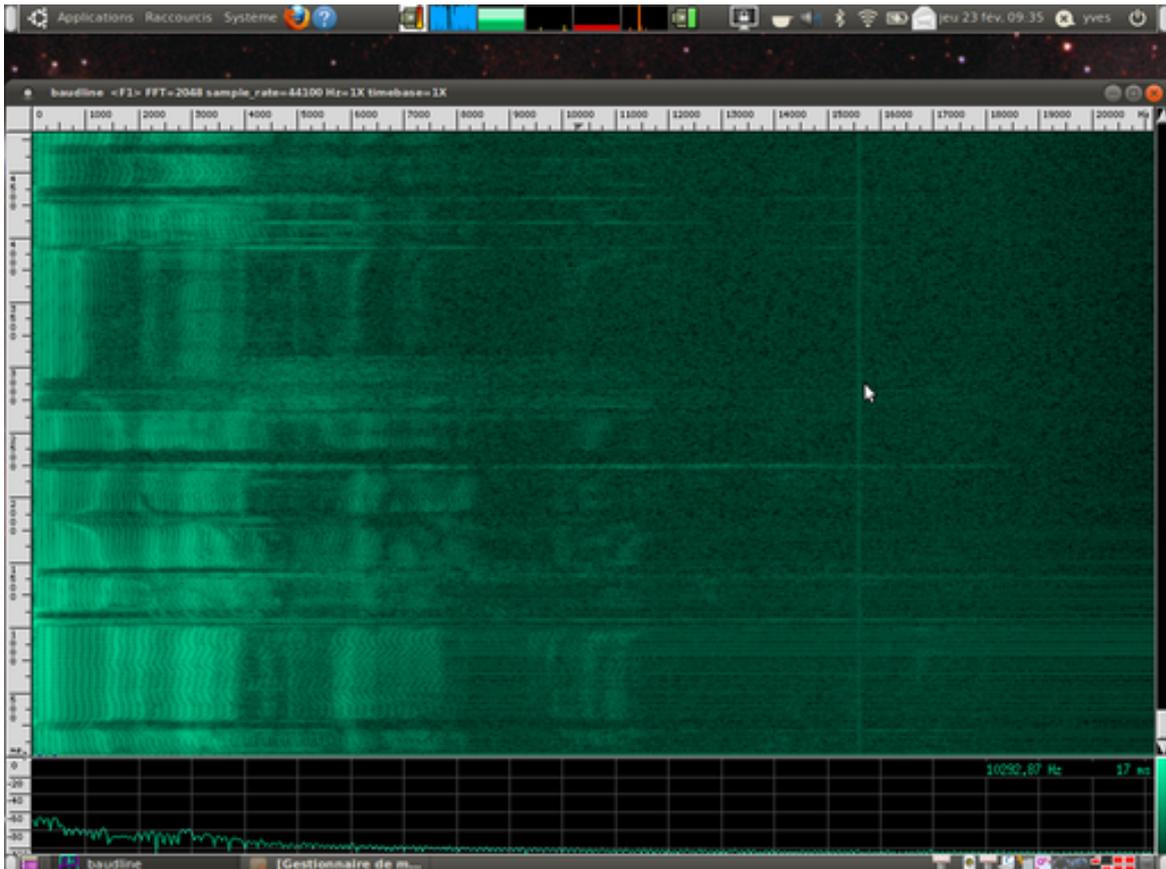
package debian (TaDAA : c'est moi le mainteneur)

ToudouX : ne marche plus avec des versions récentes d'ubuntu. Je suis encore occupé à essayer de le recompiler.

Le site officiel <http://flup.homelinux.org/qoscc.html> ne fonctionne plus.

J'héberge encore un package debian : [http://www.yvesdelhaye.be/IMG/deb/qoscc\\_0.3.01\\_i386.deb](http://www.yvesdelhaye.be/IMG/deb/qoscc_0.3.01_i386.deb).  
Il vaut ce qu'il vaut!

## 5.4 baudline



fft 3d,

pas d'oscilloscope

pré-compilé

Contrôle par clic-droit sur le fond d'écran : Choisir "record".

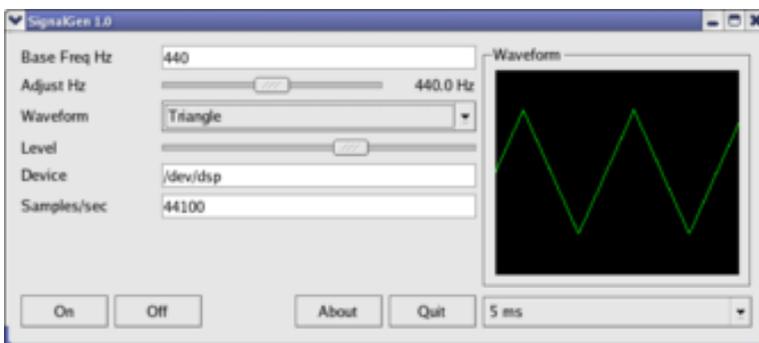
Comment je le fais tourner : [\[aoss ./baudline\]](#)

Très belle doc

<http://www.baudline.com/>

## 5.5 signalgen

Pas vraiment un oscillo !



Mais un générateur de signal basse fréquence :

Comment je le fais tourner : [aoss ./signalgen](#)

Voir <http://www.arachnoid.com/SignalGen/index.html>

Il existe deux versions plus récentes : une en python

Voir [http://www.arachnoid.com/python/signalgen\\_program.html](http://www.arachnoid.com/python/signalgen_program.html)

et la toute dernière en java. Voir <http://www.arachnoid.com/JSigGen/index.html>

## 5.6 Phet

En java

<http://phet.colorado.edu/>

web et local

Le générateur de séries de Fourier est particulièrement bien :

<http://phet.colorado.edu/en/simulation/fourier>

série de fourier, harmonique...

## 6 Conclusion

Actuellement, j'utilise osqoop mais je garde une vieille machine pour qoscc. Les autres logiciels complètent une palette de possibilités de démonstration.

Je poste de temps en temps des informations sur :

<http://www.yvesdelhaye.be/?-Laboratoire->

et

<http://delicious.com/yves.delhaye/oscilloscope>

libre à vous de les utiliser.