

Sons

Hauteur et timbre

Réf :
222 054

Français – p 1

Version : 8111

Spectrasons

1. Description

Le Spectrasons est un générateur de signaux sinusoïdaux purs. Il permet de réaliser la somme de fonctions sinusoïdales de fréquences F , $2F$, $3F$, $4F$, $5F$, $6F$, $7F$ avec F la fréquence de la fondamentale.

Il est basé sur le principe de fonctionnement des instruments de musique électronique à synthèse additive.

Il permet d'identifier les paramètres mis en jeu dans les notions de timbre et de hauteur.

En associant ce Spectrasons au module dédié Sons/Spectres du logiciel Atelier Scientifique, il est possible de travailler dans une démarche progressive sur la caractérisation d'une onde et de découvrir le principe de construction d'une analyse spectrale sans outil mathématique à manipuler.

2. Mise en œuvre

2.1 Première mise en route

Brancher le bloc alimentation 12 V fourni.

Le Spectrasons s'allume et affiche la valeur 100% :



2.2 Fonctionnalités

Afficheur 3,5 Digits
pour la valeur de
l'amplitude

Sélectionner une
fréquence



Augmenter
l'amplitude

Réduire
l'amplitude

Le réglage d'amplitude de chaque signal sinusoïdal se fait de 0 à 100%, avec une valeur de pleine échelle de 0.88 V pour 100%.

Pour régler l'amplitude d'une sinusoïde, choisir la fréquence à l'aide du sélecteur de fréquence, puis régler l'amplitude à l'aide des 2 boutons prévus.



Les signaux simples, dont il est possible de réaliser les acquisitions successives sur la sortie prévue, sont activés à l'aide du sélecteur de fréquence (exemple : si 4F est sélectionné, la sortie simple correspond au signal à 4F).

2.3 Préréglages

Des formes d'ondes ou réglages prédéfinis sont stockés dans la mémoire du Spectrasons. En sélectionnant une fréquence et en réalisant un double appui sur les boutons d'amplitude + et -, le Spectrasons prendra la configuration désirée.

Les possibilités sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Fréquence	Réglage
F	Toutes les amplitudes à 100%
2F	Fondamentale à 100%
3F	Signal triangulaire en sortie
4F	Signal rectangulaire
5F	Toutes les amplitudes à 66 %
6F	Toutes les amplitudes à 33 %
7F	Toutes les amplitudes à 0 %

2.4 Sortie synchro

La sortie synchro permet de faciliter l'acquisition des signaux en Ex.A.O.

Elle est notamment indispensable pour faire l'acquisition des signaux simples sans déphasage entre eux, pour pouvoir faire leur somme et aboutir au même signal complexe que génère la sortie complexe.

3. Exemples de manipulations

3.1 Matériel nécessaire

- 1 accessoire Femelle-banane réf. 283 341
- 1 haut-parleur réf. 302 033
- 1 console d'acquisition type Visio réf 451 460/Visio+ réf 451 461 ou Foxy réf 485 000
- 1 logiciel Atelier Scientifique réf 000 585 et son module généraliste
- 1 casque audio réf. 223 007

3.2 Caractéristiques d'une onde sinusoïdale

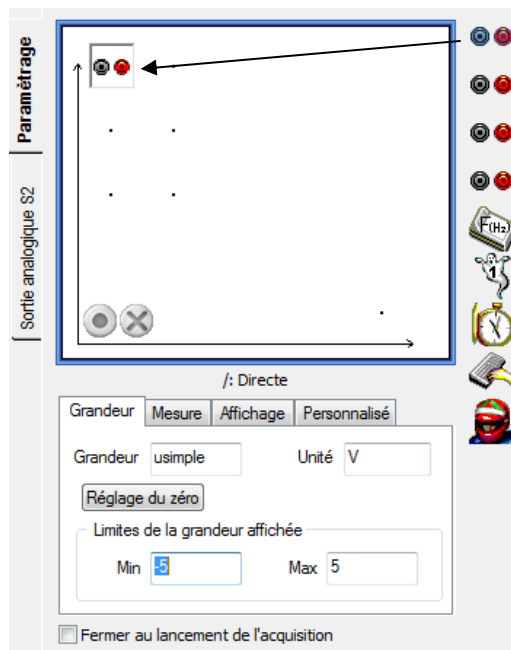
3.2.1 Montage

Alimenter le Spectrasons grâce au bloc alimentation 12V fourni.
Brancher la sortie simple du Spectrasons sur une entrée directe de la console.
Brancher la sortie complexe sur une autre entrée directe.
Brancher la sortie synchro du Spectrasons sur l'entrée synchro de la console.



3.2.2 Paramétrage du logiciel

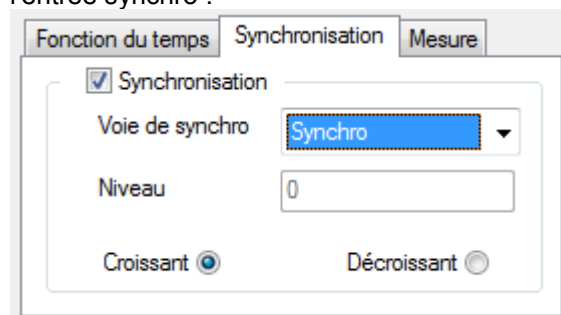
Glisser l'entrée directe sur l'axe des ordonnées et configurer la grandeur :



Glisser l'horloge sur l'axe des abscisses et configurer le temps d'acquisition ainsi que le nombre de points :



Toujours dans la configuration du temps, cliquer sur l'onglet synchronisation et configurer l'entrée synchro :



3.2.3 Paramétrage du Spectrasons


Régler toutes les amplitudes à 0% en sélectionnant la fréquence 7f et en faisant un double appui sur les boutons + et - :



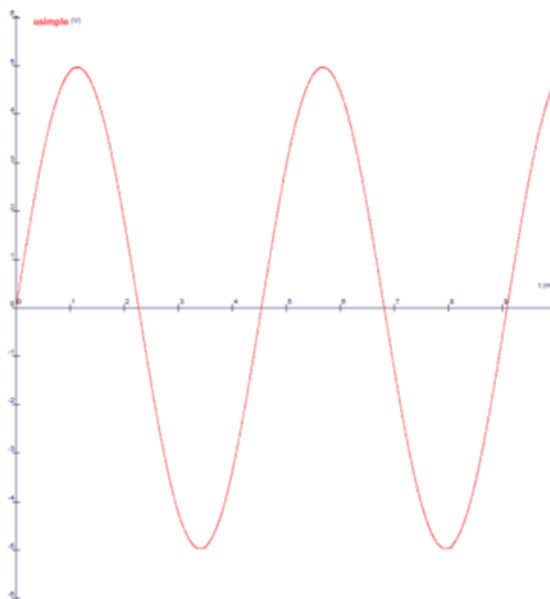
Sélectionner ensuite une fréquence et régler son amplitude (exemple fréquence $F = 220 \text{ Hz}$ et amplitude de 100% soit 5V) :



3.2.4 Acquisition

Cliquer sur  pour lancer l'acquisition.

3.2.5 Résultats



Avec l'outil pointeur de l'Atelier Scientifique, il est possible de caractériser cette onde par son amplitude, sa période, sa fréquence.

3.3 Hauteur d'un son

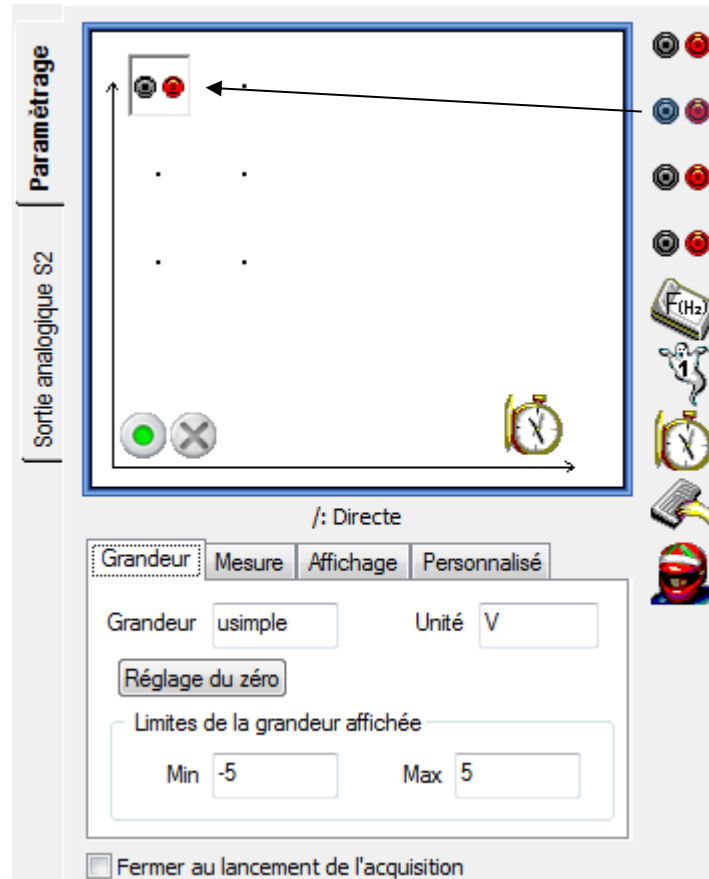
Pour relier de manière simple la hauteur d'un son à la fréquence du son généré, il est possible d'écouter le son produit par chaque générateur de fréquence (de F à $7F$). Prévoir un amplificateur pour le haut-parleur sinon l'amplitude diminue.

3.3.1 Montage

Garder le montage précédent, brancher un casque audio ou un haut-parleur sur la sortie complexe.

3.3.2 Paramétrage du logiciel

Glisser l'entrée directe sur laquelle est branchée la sortie complexe sur l'axe des abscisses :




La configuration du temps et de synchronisation reste la même que précédemment.

3.3.3 Montage

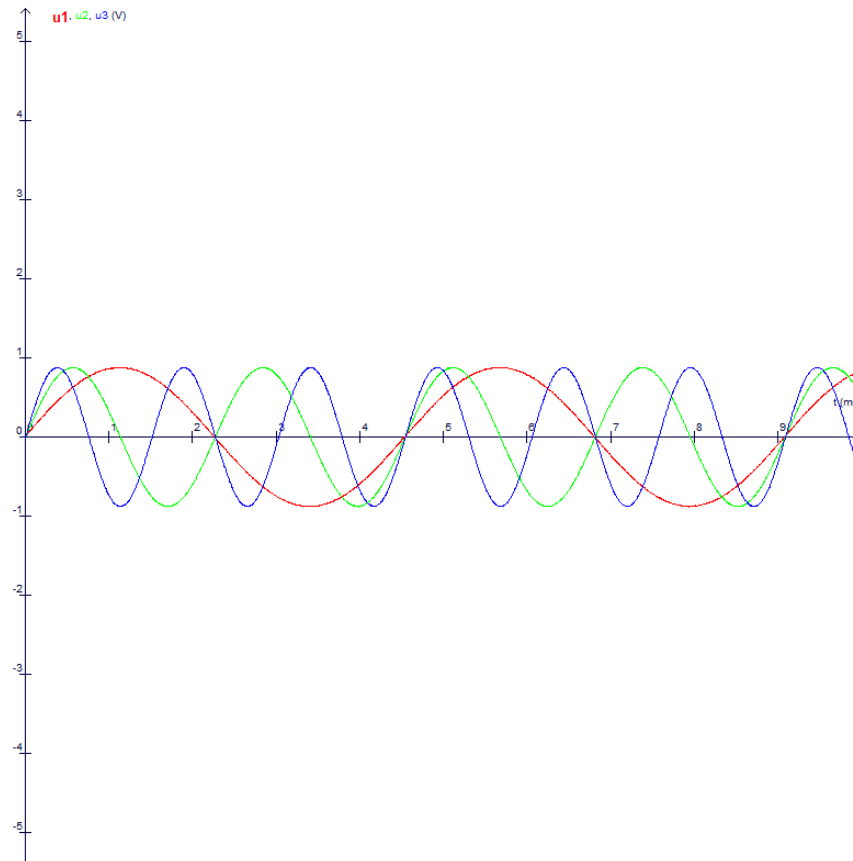
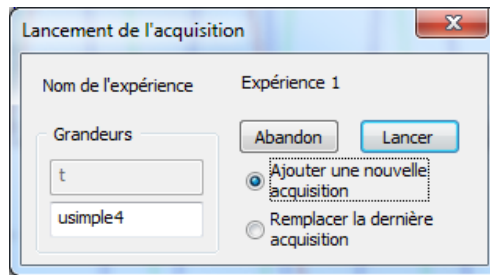
Garder le même montage que précédemment.

3.3.4 Acquisitions

Régler toutes les amplitudes du Spectrasons à 0% (voir point 2.3). Augmenter l'amplitude de la fréquence F, et écouter le son produit sur la sortie complexe. Remettre ensuite à 0 et augmenter l'amplitude de la fréquence 2F, et ainsi de suite pour constater que plus la fréquence augmente, plus le son est aigu.

Cliquer sur  pour réaliser les acquisitions et déterminer les valeurs de chaque fréquence.

Avant de lancer l'acquisition, sélectionner « Ajouter une nouvelle acquisition » puis cliquer sur « lancer » pour pouvoir comparer les différents relevés sur le même graphique :



Avec l'outil pointeur, il est possible de déterminer la fréquence du son qui aura été écouté.


3.4 Timbre d'un son

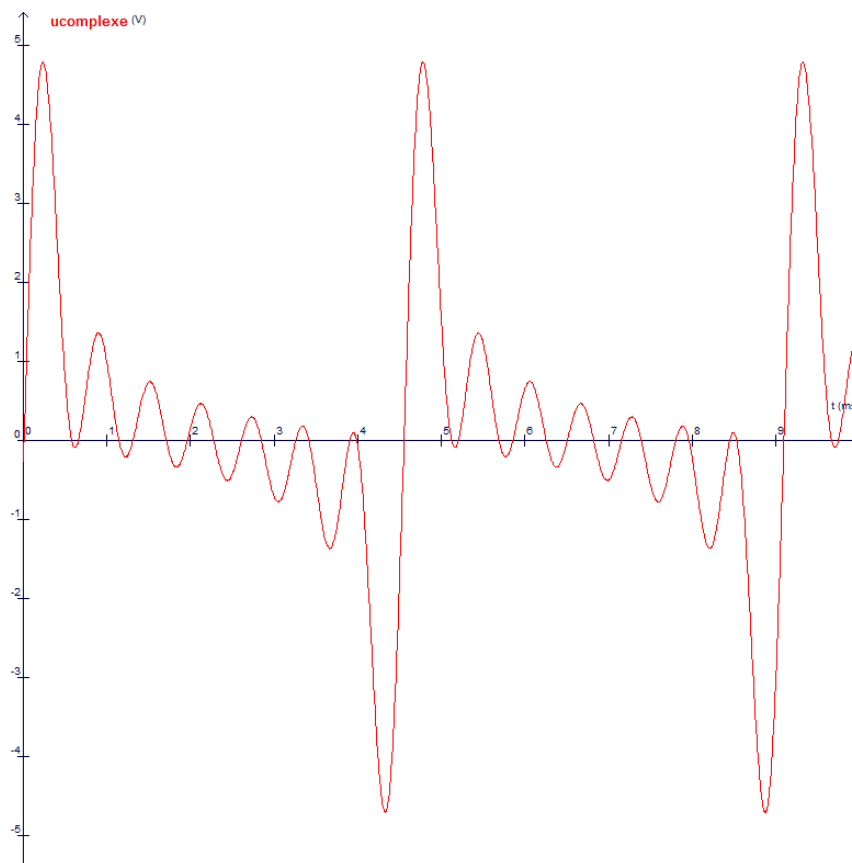
Le Spectrasons génère une multitude de signaux complexes en sortie, en modifiant l'amplitude de chaque fréquence.

3.4.1 Paramétrage du Spectrasons

Régler l'amplitude de chaque fréquence à l'aide des boutons prévus pour obtenir un signal complexe quelconque, puis écouter le résultat avec un haut-parleur ou un casque audio.

3.4.2 Acquisition/Résultats

En conservant le paramétrage logiciel vu au point 3.3.2, cliquer sur  pour obtenir la forme d'onde du signal complexe :

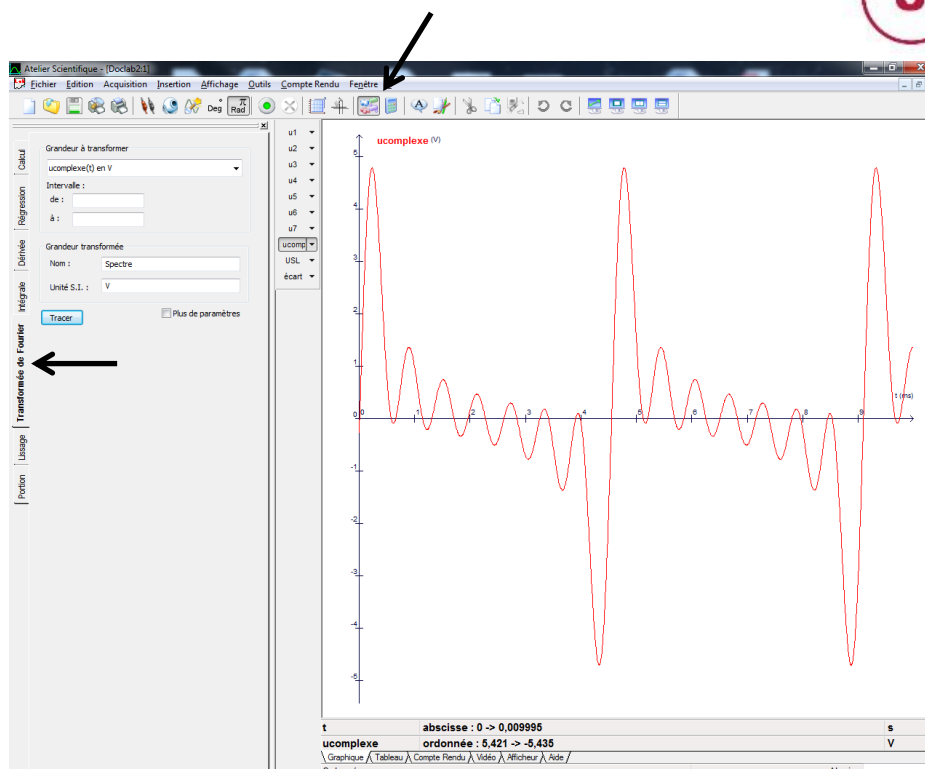


Faire varier progressivement l'amplitude des harmoniques (de 2F à 7F) pour constater que la hauteur mise en évidence précédemment ne change pas, mais que le son est perçu différemment.

3.4.3 Traitement des données

Pour identifier les paramètres en jeu dans la notion de timbre qui explique la différence de perception des sons, réaliser une analyse spectrale du signal complexe.

Cliquer sur « Traitement des données » et sélectionner l'onglet « Transformée de Fourier » :



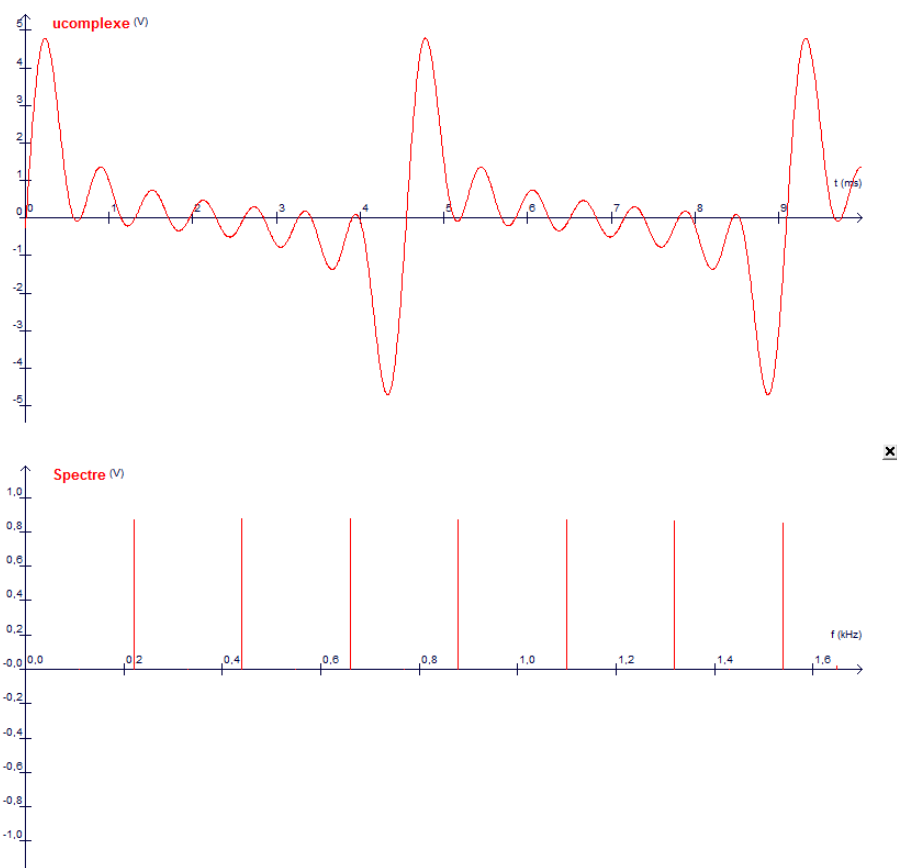
This image shows a close-up of the 'Transformée de Fourier' settings panel. The panel has a vertical sidebar on the left with tabs: 'Calcul', 'Régression', 'Dérivée', 'Intégrale', and 'Transformée de Fourier'. The 'Transformée de Fourier' tab is selected. The main area contains the following fields and controls:

- Grandeur à transformer:** A dropdown menu showing 'u(t) en V'.
- Intervalle :** Two input fields: 'de : 0' and 'à : 0,009097'.
- Grandeur transformée:** Two input fields: 'Nom : Spectre' and 'Unité S.I. : V'.
- Tracer:** A blue button.
- Plus de paramètres:** A checkbox that is currently unchecked.

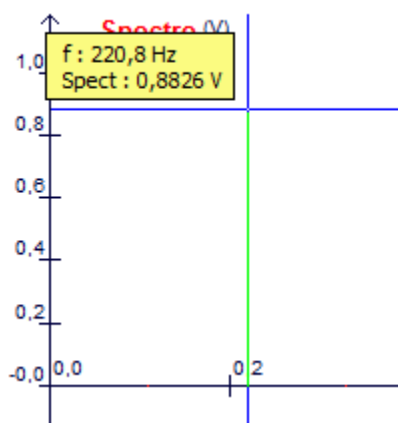
Sélectionner la grandeur correspondant à la sortie complexe

Configurer un intervalle de temps correspondant à des périodes entières du signal pour éviter de générer du bruit dans le spectre.
Il est conseillé de faire l'acquisition d'une dizaine de périodes entières.

Cliquer sur « Tracer » pour obtenir le spectre :



En analysant le spectre avec l'outil pointeur, il est possible de retrouver la fréquence de la fondamentale prépondérante dans la hauteur du son produit :

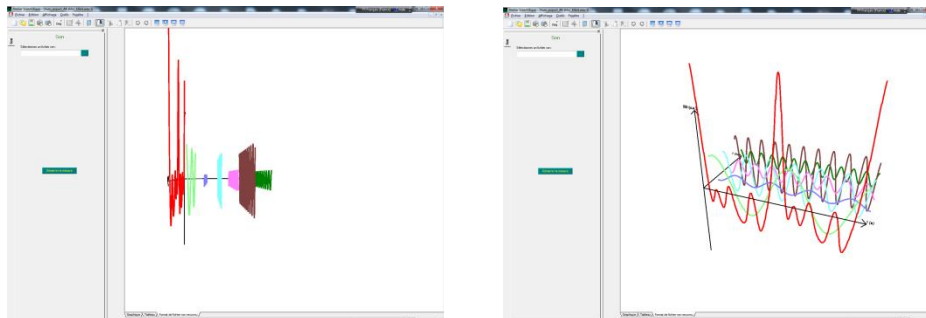


Il est possible par une approche fréquentielle, en comparant l'amplitude des harmoniques pour 2 sons de même hauteur, d'expliquer le timbre et donc la différence de perception d'un son électronique ou musical.

3.5 Module dédié Sons/Spectres du logiciel Atelier Scientifique

Le module dédié intégré au logiciel Atelier Scientifique réf 000 110 pour la Console Foxy® ou 000 585/000 584 pour les consoles Ex.A.O. permet de découvrir le principe de construction d'une analyse spectrale.

La sortie synchro du Spectrasons et des outils 3D graphiques permettent de comprendre l'analyse spectrale sans outil mathématique, et de façon spectaculaire.



De plus, ce module dédié intègre 3 onglets qui traitent d'activités de propagation, de caractéristiques des ondes, d'analyse spectrale et de spectres d'instruments musicaux dans la progression du programme de Terminale S.

4. Caractéristiques techniques

- 7 générateurs électroniques de signaux sinusoïdaux
- 1 sortie pour signaux simples $\pm 0,88$ V
- 1 sortie pour signal complexe ± 5 V (sortie sommatrice)
- 1 sélecteur de fréquence par boutons poussoirs
- Réglage d'amplitude de chaque fréquence par boutons poussoirs
- Afficheur 3,5 Digits
- 1 sortie synchro
- Alimentation par bloc alimentation 12V fourni

5. Service après-vente

La garantie est de 2 ans.

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

** 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe*



Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr



Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediatly to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux