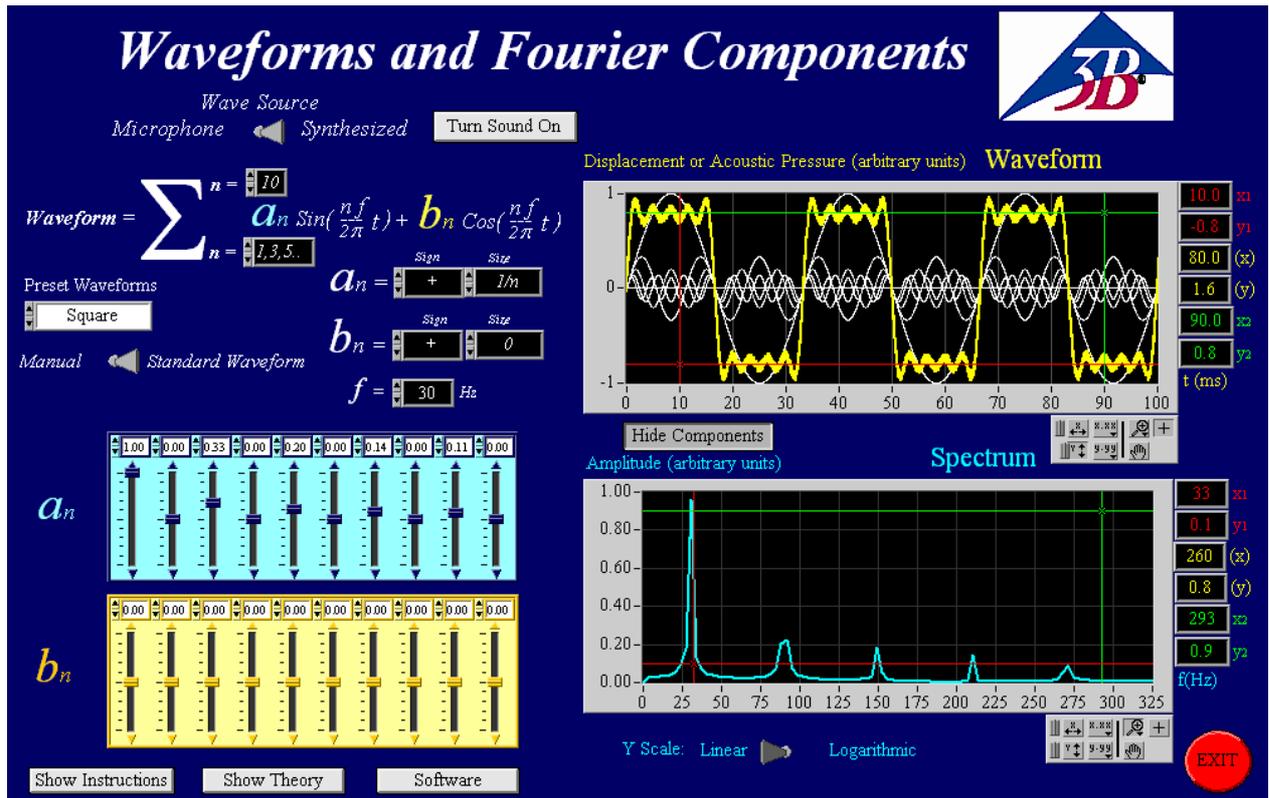


Logiciel de Fourier 1012587

Instructions d'utilisation

06/11 MEC



1 Description

Ce programme permet de produire des formes d'ondes librement définissables, émises sous forme de sons à travers les haut-parleurs de l'ordinateur. Il est également possible d'enregistrer des sons ou des ondes avec un microphone et de les représenter sous la forme d'ondes.

On peut également effectuer l'analyse spectrale des sons émis.

Précision : Les cartes sons des ordinateurs ont différentes précisions, ce logiciel ne peut donc être utilisé qu'à des fins pédagogiques et non pas pour effectuer une analyse précise des ondes.

L'analyse de Fourier permet d'analyser le comportement des formes d'ondes en fréquence.

L'analyse de Fourier découpe une fonction en différentes oscillations sinusoïdales. Le spectre d'amplitude de ces oscillations est représenté. Ceci permet de déterminer les fréquences et les amplitudes des ondes fondamentales ou des ondes harmoniques.

Vous trouverez un récapitulatif de la description du programme dans le programme, récapitulatif que vous pouvez appeler en cliquant sur le bouton

Show Instructions

2. Exigences système

- Windows XP ou version supérieure;
- 512 MB RAM ou plus;
- Carte graphique 128 MB ou plus;
- Carte son 16bits ou plus;
- L'ordinateur doit disposer d'une prise pour un microphone et un casque;

3. Manipulation

Pour lancer le programme, faire un double-clic sur le fichier : "Fourier Analysis Large Final.exe" ou "Fourier Analysis Small Final.exe".

Pour utiliser le programme, l'utilisateur doit avoir des droits d'administrateur sur son ordinateur.

3.1 Choix des formes d'ondes

Le programme possède deux principales fonctions de sélection d'ondes qui peuvent être sélectionnées via le commutateur, cf. ci-dessous.



- *Synthesized* permet de créer des formes d'ondes librement définissables.
- *Microphone* permet d'enregistrer un son à l'aide d'un microphone raccordé à l'ordinateur.

3.2 Création de formes d'ondes standards et librement définissables

Il est possible de choisir la création de formes d'ondes standards ou librement définissables via le commutateur, cf. ci-dessous.



- *Standard Waveforms* permet de sélectionner cinq formes d'ondes différentes en cliquant dans le champ, cf. tableau.
- *Manual* permet de créer une forme d'onde librement définissable, en saisissant l'amplitude et la fréquence, se référer au point 3.3 pour obtenir des informations plus précises.

	Onde de forme triangulaire
	Onde de forme rectangulaire
	Onde sous forme de rampe ascendante
	Onde sous forme de rampe descendante
	Onde AC redressée

Pour obtenir une représentation parfaite de la forme d'onde, il est nécessaire d'utiliser un nombre infini d'oscillations d'ordre supérieur. Dans ce programme, le nombre maximal pouvant être saisi dans le champ supérieur "n ="-en tant que limite de sommation de la fonction somme est 10 Σ , cf; ci-dessous (le chiffre 8 a été saisi comme limite supérieure de sommation).

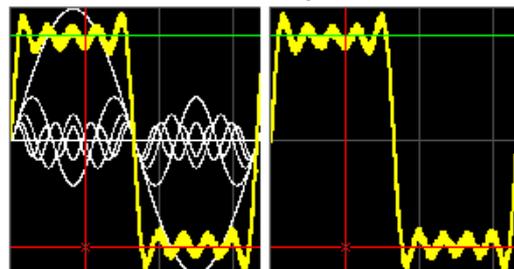
$$\text{Waveform} = \sum_{n = \boxed{1,3,5}}^{n = \boxed{8}} a_n \sin\left(\frac{n f}{2\pi} t\right) + b_n \cos\left(\frac{n f}{2\pi} t\right)$$

La valeur du champ "n ="-dans la limite inférieure de sommation sera défini automatiquement, dès la forme d'ondes sélectionnée.

en cliquant sur le bouton "Show/Hide Components", les composants seront affichés ou estompés.



Les composants seront représentés en blanc et la forme d'onde en résultant, en jaune.



Un clic sur le bouton "Turn Sound On/Off" permet d'allumer ou d'éteindre le haut-parleur de l'ordinateur.



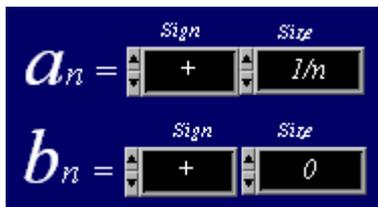
Le bouton de réglage du "Volume" apparaît lorsque le haut-parleur est allumé ou lorsque "Turn Sound On" est sélectionné.



La saisie d'une valeur dans le champ "f = " détermine la fréquence, cf. ci-dessous.



Les valeurs et les signes des coefficients a et b de l'onde sinusoïdale et cosinusoidale peuvent être saisis dans les champs, cf. ci-dessous. Si, par ex., le coefficient b n'est pas utilisé, on saisit la valeur 0.



3.3 Création de formes d'ondes librement définissables

Le passage de "Standard Waveforms" à "Manual" permet de créer une forme d'onde librement définissable.



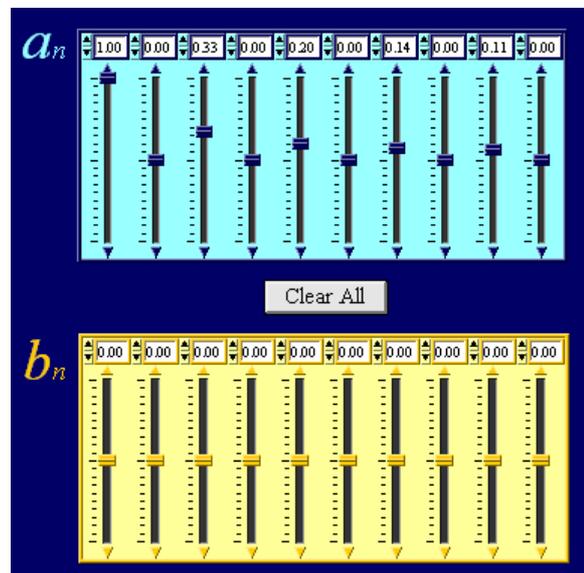
Il est possible de choisir entre une onde sinusoïdale et une onde cosinusoidale "Sin&Cos" ou entre une

onde sinusoïdale et une phase "Sin&Phase" dans l'unité π radian :



La figure ci-dessous montre ce qui est représenté lorsque "Sin&Cos" est sélectionné. Dans ce cas, nous avons sélectionné une onde rectangulaire avec des multiples impairs d'une onde sinusoïdale et d'une amplitude cosinusoidale de valeur 0.

en cliquant sur le bouton "Clear All", toutes les valeurs des amplitudes seront remises à 0. Le nombre de régulateurs coulissants dépend de la limite supérieure de sommation de la fonction somme Σ .

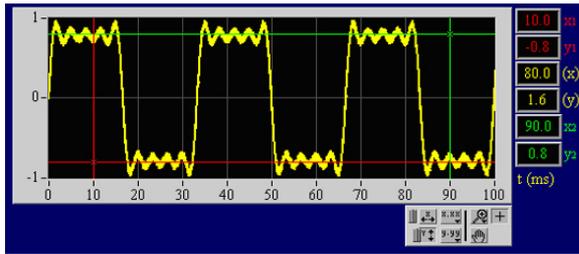


Si l'on choisit "Sin&Phase", les régulateurs coulissants du coefficient b sont remplacés par des régulateurs coulissants pour la phase Φ .



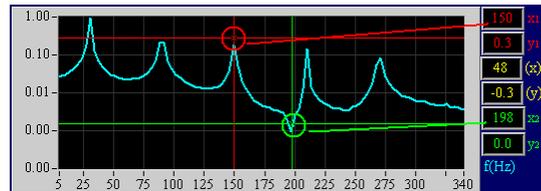
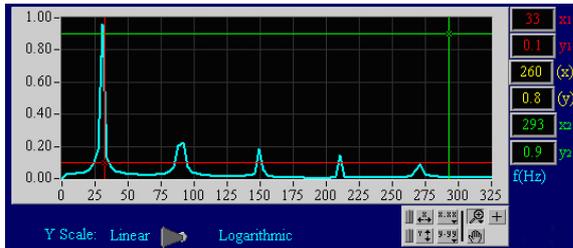
3.4 Représentation graphique et configuration des axes

Deux courbes sont affichées : la jaune correspond à la forme de l'onde et la bleue au spectre. Une forme rectangulaire librement définie est présentée en exemple, voir ci-dessous :



La représentation et la configuration des axes peuvent être modifiées avec les boutons suivants, voir tableau ci-dessous.

Précision : Si les curseurs ne sont pas actifs ou leur position confuse, ils sont positionnés sur les bords du graphique.



	<p>Il est possible d'agrandir une zone précise du graphique en cliquant sur le symbole de la loupe.</p>		<p>En cliquant sur ce champ puis sur point de mesure sur le graphique, l'échelle est centrée et refoulée jusqu'au point de mesure.</p>
	<p>Crée une zone de sélection rectangulaire à agrandir.</p>		<p>Crée une graduation automatique de l'axe des abscisses et représente l'intégralité de la zone de l'axe des abscisses des données de mesure.</p>
	<p>Crée une sélection pour agrandir l'axe des abscisses.</p>		<p>Crée une graduation automatique de l'axe des ordonnées et représente l'intégralité de la zone de l'axe des ordonnées des données de mesure.</p>
	<p>Crée une sélection pour agrandir l'axe des ordonnées.</p>		<p>Permet de déplacer le graphique dans la direction d'X ou d'Y.</p>
	<p>Annuler l'agrandissement précédent.</p>		<p>Active le curseur XY. Les coordonnées du curseur seront représentées en rouge et vert sur la droite et leur différence en jaune.</p>
	<p>En cliquant sur ce champ puis sur point de mesure sur le graphique, l'échelle est centrée et étendue jusqu'au point de mesure.</p>		<p>choix de la configuration des axes.</p>

Un clic sur "Linear/Logarithmic" sous le graphique du spectre permet de modifier la graduation de l'axe des ordonnées.



De petits signaux sont représentés sur la représentation logarithmique, signaux qui ont généralement une amplitude trop faible pour être vus sur la représentation linéaire.

3.5 Évaluation d'un son enregistré à l'aide d'un microphone.

Pour enregistrer un son via l'entrée microphone d'un ordinateur, placer le commutateur "Wave Source" sur "Microphone".



Le bouton de réglage "Capture Threshold" permet de placer un déclencheur qui gèle l'enregistrement en cas de dépassement de la valeur limite. Si l'enregistrement et l'évaluation doivent être effectués en continu sans interruption, il est recommandé de sélectionner la valeur maximale du bouton de réglage.



Un clic sur "Freeze" permet de "geler" manuellement un enregistrement.



Un clic sur "Reset" permet de relancer un enregistrement.



La durée de mesure "Recording time" peut être modifiée en saisissant une valeur dans le champ correspondant. Plus la durée de mesure est longue, plus le temps d'évaluation est long. La durée de mesure doit être sélectionnée de façon à pouvoir mesurer au moins 10 longueurs d'onde (l'idéal serait 100 !).

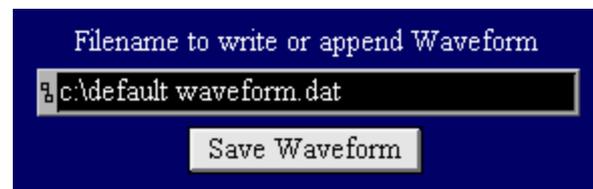


Précision : Le choix d'une durée de mesure plus longue permet d'augmenter la précision de calcul du spectre.

3.6 Sauvegarder des données

Seul le mode "Microphone" permet de sauvegarder des données. Les données sont enregistrées sous forme de fichier texte avec tabulations, de façon à pouvoir être ouvertes dans d'autres programmes, tels qu'Excel, pour les modifier.

Pour enregistrer un jeu de données d'une forme d'ondes, saisir le nom dans le champ correspondant et l'enregistrer en cliquant sur "Save Waveform".



Pour enregistrer un jeu de données d'un spectre, saisir le nom dans le champ correspondant et l'enregistrer en cliquant sur "Save Spectrum".



Précision : Si un nom de fichier n'est pas modifié, le programme n'écrase pas le fichier précédent mais ajoute la nouvelle forme d'onde ou le spectre à la fin du fichier précédent.

