

Mécanique

Acoustiques

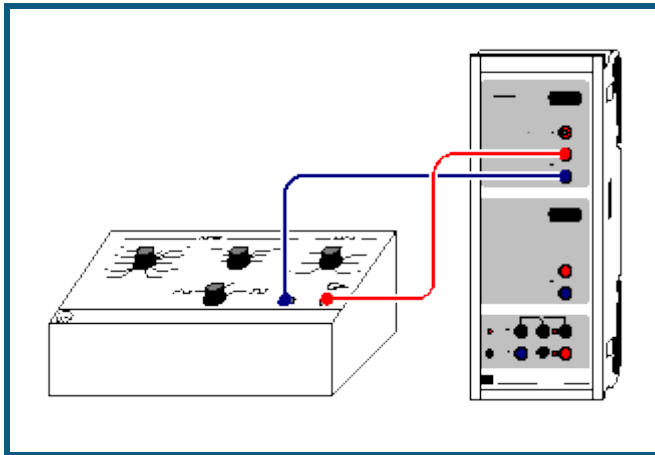
Analyse de Fourier

Analyse de Fourier des signaux périodiques d'un générateur de fonctions

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Analyse de Fourier des signaux d'un générateur de fonctions



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#) et [Micro-CASSY](#)

Description de l'expérience

L'analyse fréquentielle (ou spectrale) est une méthode de travail très courante pour un grand nombre d'applications caractérisées par la survenue de signaux (ou valeurs mesurées) variables en temps. C'est ainsi que, par exemple en acoustique, la connaissance exacte des sons harmoniques d'un son complexe joue un rôle important pour la génération artificielle de sons complexes ou de la langue. En technique de mesure, l'analyse de Fourier est utilisée par exemple pour la vérification de la compatibilité électromagnétique (CEM) d'appareils électroniques.

Dans cette expérience, il s'agit d'étudier la transformée de Fourier de signaux périodiques simples pour ainsi s'initier au thème de la transformation de Fourier. Pour ce faire, on relève les signaux (analogiques) électriques d'un générateur de fonctions puis on calcule la transformée de Fourier du signal restitué sous forme numérique. Les amplitudes des différentes harmoniques sont déterminées à partir du spectre de fréquence (analyse de Fourier) et comparées avec celles calculées théoriquement.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	générateur de fonctions S12	522 621
1	paire de câbles, 50 cm, rouge et bleu	501 45
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Montage expérimental (voir schéma)


Le signal réglable au choix du générateur de fonctions est appliqué à l'entrée A du Sensor-CASSY.

N.B. : Cette expérience aborde le thème de l'analyse de Fourier des signaux numérisés d'un générateur de fonctions. Pour tous renseignements sur la transformation de Fourier rapide et l'étude de la synthèse de Fourier des formes de signal correspondantes, veuillez vous référer à l'[expérience de simulation](#) précédente.

Remarques pour l'expérimentation

Pour certains types de générateurs de fonctions, il peut s'avérer nécessaire de régler l'offset CC exactement sur zéro pour éviter les spectres de fréquence faussés.

Procédure expérimentale

- Charger les paramètres
- Régler la forme souhaitée du signal et une fréquence d'environ 500 Hz sur le générateur de fonctions (régler l'offset CC sur zéro).
- Pour relever le signal, lancer la mesure avec .
- Eventuellement ajuster le taux d'échantillonnage (intervalle) et le nombre de points de mesure dans les [paramètres de mesure](#) (**Fenêtre Visualiser les paramètres de mesure**) en fonction de la fréquence du signal sélectionnée afin d'obtenir un spectre de fréquence de résolution suffisante.

Exploitation

Le graphe $U_{A1}(t)$ qui présente une version numérisée du signal analogique du générateur de fonctions apparaît déjà pendant le relevé du signal. Après le relevé du signal U_{A1} , la transformée de Fourier de U_{A1} est disponible dans le graphe **Spectre de fréquence** pour l'analyse fréquentielle.

Marche à suivre pour déterminer successivement les amplitudes des harmoniques :

- Sélectionner le graphe **Spectre de fréquence** et déterminer les amplitudes du nième ordre avec une [ligne horizontale](#).
- Passer au graphe **Exploitation**, utiliser la souris pour amener par glisser-déposer (Drag & Drop) la valeur de l'amplitude indiquée dans la ligne d'état à la colonne 4 du tableau préparé et entrer l'ordre N de la nième harmonique.

La subordination théorique calculée des amplitudes à la nième harmonique peut être vérifiée pour la forme respective du signal en procédant finalement à la [modélisation libre](#) d'une hyperbole A/x^2 (triangle : $N = 1, 3, 5, \dots$) ou A/x (rectangle : $N = 1, 3, 5, \dots$; dent de scie : $N = 1, 2, 3, 4, \dots$). Une variante consiste à vérifier cette subordination théorique des amplitudes à N par la conversion de l'axe des x en $1/x^2$ (triangle) et en $1/x$ (rectangle, dent de scie) suivie de la modélisation d'une [droite passant par l'origine](#).

Suivant la forme de signal choisie, le spectre de fréquence présente aussi des portions de faible amplitude pour les fréquences entre les fréquences calculée théoriquement (par ex. avec le signal triangulaire entre $N = 1, 3, 5, \dots$). Ceci est la conséquence de la forme de signal non idéale et de la périodicité non rigoureuse du signal pendant l'intervalle d'enregistrement.

N.B. : Un exemple d'utilisation de Power-CASSY en tant que générateur de fonctions est donné dans l'expérience sur la [synthèse du son](#).