

PCPI – 2 TS CIRA BTS CIRA Contrôle Industriel et Régulation Automatique	Chapitre 10 SIGNAUX ET ANALYSE SPECTRALE	ELECTRICITE
TP22 : Décomposition et analyse spectrale		CORRECTION

PARTIE 1 : DECOMPOSITION

EXPERIMENTATION

- 1) **Relier** le GBF à l'oscilloscope RIGOL
- 2) **Décomposer** une tension et **l'analyser**

- Maths
- Maths
- FFT
- Opération on
- Source CH1

Relever des valeurs à l'aide des curseurs
Source : maths



- 3) **Représenter** le spectre obtenu dans chaque cas

TENSION 1

- Sinusoïdale alternative (valeur moyenne nulle)
- $f = 100 \text{ Hz}$
- $U_{\max} = 10\text{V}$
- $U_{\min} = -10\text{V}$



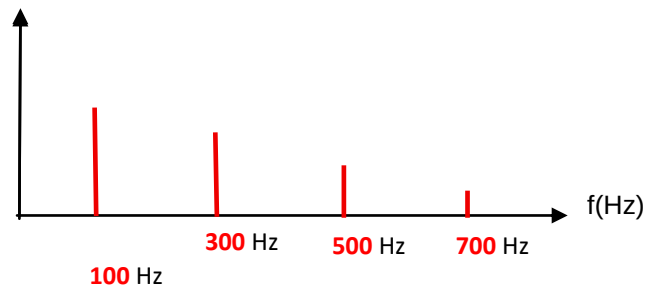
TENSION 2

- Sinusoïdale (valeur moyenne **NON** nulle)
- $f = 100 \text{ Hz}$
- $U_{\max} = 10\text{V}$
- $U_{\min} = -2\text{V}$



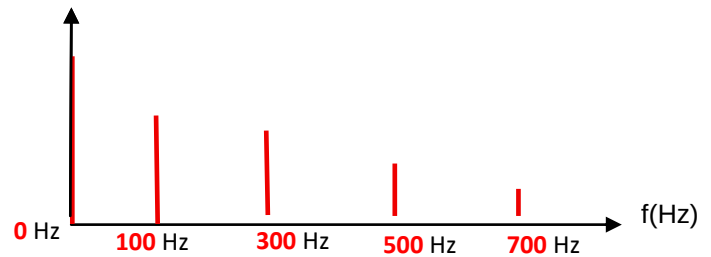
TENSION 3

- Rectangulaire alternative
- $f = 100 \text{ Hz}$
- $U_{\max} = 10\text{V}$
- $U_{\min} = -10\text{V}$



TENSION 4

- Rectangulaire (valeur moyenne **NON** nulle)
- $f = 100 \text{ Hz}$
- $U_{\max} = 10\text{V}$
- $U_{\min} = -2\text{V}$



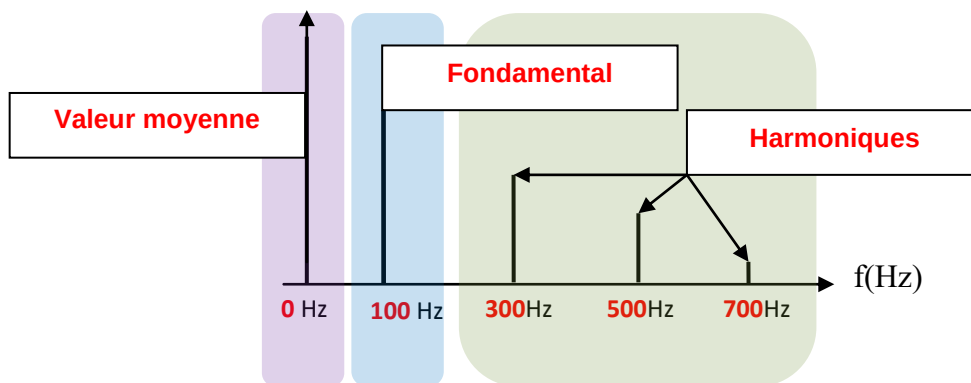
ANALYSE

Un analyseur de spectre est un oscilloscope qui **décompose** un signal périodique en une succession de **raies**.

Chaque raie correspond à une des **composantes** du signal.

Les coordonnées de la raie sont la **fréquence** et l'**amplitude** de la composante sinusoïdale.

La fréquence **nulle** correspond à la **composante continue** appelée aussi **valeur moyenne**



Tout signal **périodique** noté $u(t)$ pour une tension de fréquence f peut être décomposé en une **somme** de signaux comportant :

- un signal continu dont l'amplitude est la **valeur moyenne** notée $\langle u \rangle$
- un signal sinusoïdal appelé **fondamental** qui a la même fréquence f que $u(t)$
- des signaux sinusoïdaux appelés **harmoniques** dont les fréquences sont des multiples de f

$$u(t) = \langle u \rangle + U_1 \sin(\omega t + \phi_1) + U_2 \sin(2\omega t + \phi_2) + U_3 \sin(3\omega t + \phi_3) + \dots$$

PARTIE 2 : FILTRAGE

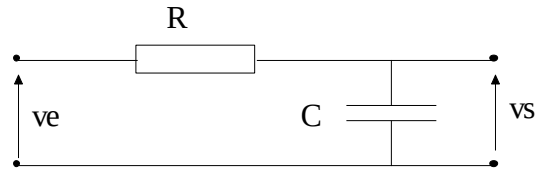
EXPERIMENTATION

1) **Réaliser** le montage schématisé ci-dessus avec :

→ $C = 100 \text{ nF}$

→ $R = 1,5 \text{ k}\Omega$

→ $v_e(t)$ est l'une des tensions délivrées par le GBF demandées dans la suite du sujet



2) **Nommer** le type de montage : **filtre passe bas**

3) **Calculer** la fréquence de coupure de ce filtre : $f_c = 1 / (2\pi RC) = 1061 \text{ Hz}$

4) **Relier** $v_e(t)$ en **VOIE 1** et $v_s(t)$ en **VOIE 2** de l'oscilloscope RIGOL

5) Pour chaque tension d'entrée

- ☐ **Faire** l'analyse spectrale du signal d'entrée $v_e(t)$
- ☐ **Faire** l'analyse spectrale du signal d'entrée et de sortie $v_s(t)$ dans les différents cas demandés ci-dessous
- ☐ **Compléter** les valeurs manquantes
- ☐ **Compléter** la partie analyse

Tension d'entrée 1 :

- ☐ Sinusoïdale
- ☐ $f = 500 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{e \text{ max}} = 2 \text{ V}$
- ☐ valeur moyenne nulle



Tension de sortie 1 :

- ☐ $f = 500 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{s \text{ max}} = 2 \text{ V}$



ANALYSE

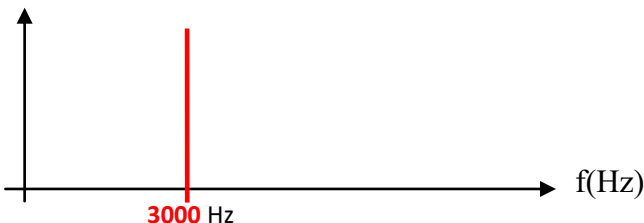
La tension de sortie $v_s(t)$ est **identique** à la tension d'entrée $v_e(t)$ donc $v_s(t) = v_e(t)$

Cela signifie que le signal **n'a pas été** filtré

En effet la fréquence de ce signal est $500 \text{ Hz} < 1061 \text{ Hz}$ et le filtre est un **passe bas**

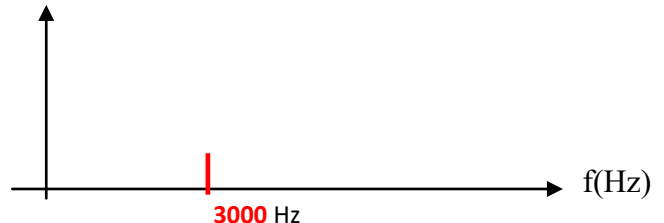
Tension d'entrée 2 :

- ☐ Sinusoïdale
- ☐ $f = 3000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{e \text{ max}} = 2 \text{ V}$
- ☐ valeur moyenne nulle



Tension de sortie 2 :

- ☐ $f = 3000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{s \text{ max}} = 0,720 \text{ V}$



ANALYSE

La tension de sortie $v_s(t)$ est **différente** de la tension d'entrée $v_e(t)$ donc $v_s(t) \cong 0 \text{ V}$

Cela signifie que le signal **a été** filtré

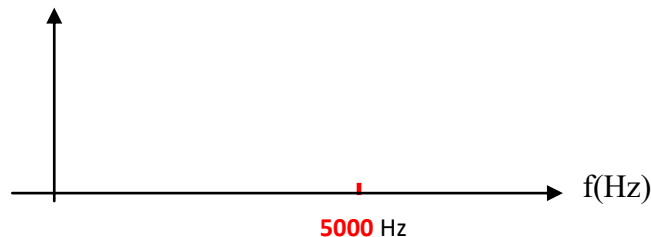
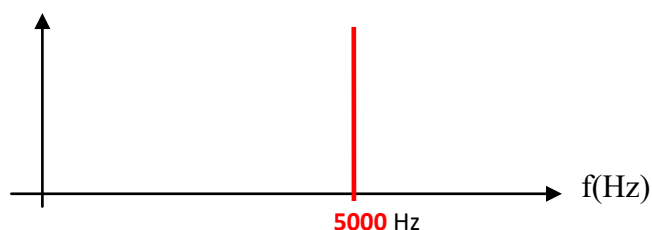
En effet la fréquence de ce signal est $3000 \text{ Hz} > 1061 \text{ Hz}$ et le filtre est un **passe bas**

Tension d'entrée 3 :

- ☐ Sinusoïdale
- ☐ $f = 5000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{e \text{ max}} = 2 \text{ V}$
- ☐ valeur moyenne nulle

Tension de sortie 3 :

- ☐ $f = 5000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{s \text{ max}} = 0,480 \text{ V}$

**ANALYSE**

La tension de sortie $v_s(t)$ est **différente** de la tension d'entrée $v_e(t)$ donc $v_s(t) \cong 0\text{V}$

Cela signifie que le signal **a été** filtré

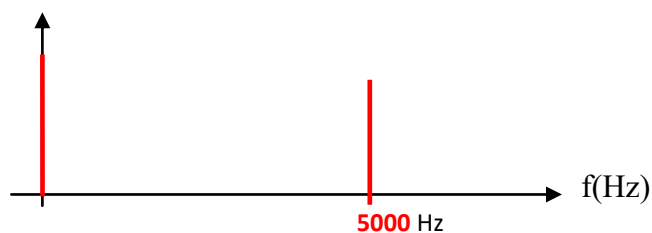
En effet la fréquence de ce signal est $5000\text{Hz} > 1061 \text{ Hz}$ et le filtre est un **passé bas**

Tension d'entrée 4 :

- ☐ Sinusoïdale
- ☐ $f = 5000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{e \text{ max}} = 2 \text{ V}$ $v_{e \text{ min}} = -1 \text{ V}$
- ☐ valeur moyenne non nulle

Tension de sortie 4 :

- ☐ $v_{s \text{ max}} = 2 \text{ V}$
- ☐ $v_{s \text{ max}} = 0,480 \text{ V}$

**ANALYSE**

La tension de sortie $v_s(t)$ est **différente** de la tension d'entrée $v_e(t)$

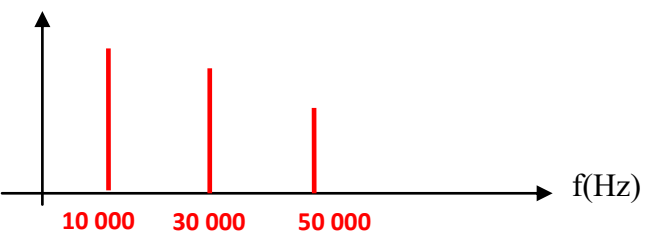
Cela signifie que le signal **a été** filtré en partie

→ la composante continue (valeur moyenne) dont la fréquence est de $0 \text{ Hz} < 1061\text{Hz}$ **n'a pas été** filtrée

→ la composante alternative de fréquence $f = 5000\text{Hz} > 1061 \text{ Hz}$ **a été** filtrée

Tension d'entrée 5 :

- ☐ rectangulaire
- ☐ $f = 10\,000 \text{ Hz}$
- ☐ $v_{e \text{ max}} = 2 \text{ V}$ $v_{e \text{ min}} = -2 \text{ V}$
- ☐ valeur moyenne nulle

Tension de sortie 5 :**ANALYSE**

La tension de sortie $v_s(t)$ est **différente** de la tension d'entrée $v_e(t)$

Cela signifie que le signal **a été** filtré en partie

→ la composante continue (valeur moyenne) dont la fréquence est de $0 \text{ Hz} < 1061\text{Hz}$ **n'a pas été** filtrée

→ la composante alternative de fréquence $f = 5000\text{Hz} > 1061 \text{ Hz}$ **a été** filtrée