

CHAPITRE 13 : LES CAPTEURS DANS LES DISPOSITIFS DE TRANSPORT

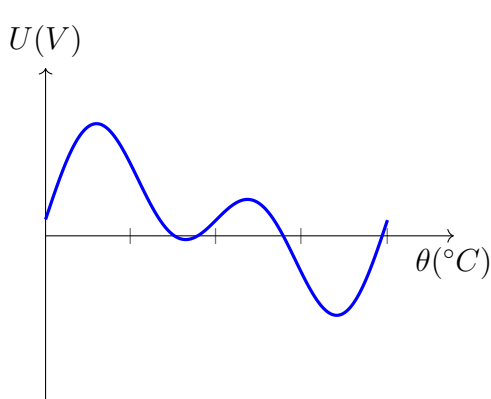
1 Les principaux capteurs dans un véhicule

Les moyens de transports, dont les véhicules automobiles, possèdent de nombreux capteurs qui permettent d'acquérir de nombreux paramètres pour assurer le confort, la sécurité et la fiabilité aux passagers.

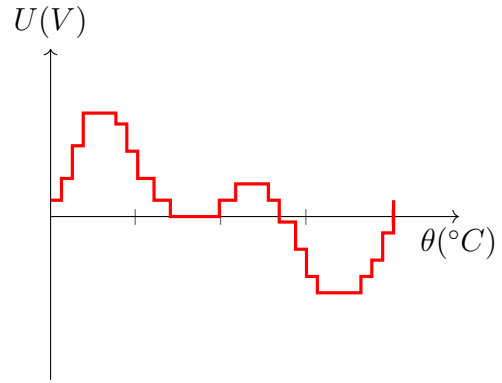
Grandeur d'entrée	Capteur	Grandeur de sortie	Effet utilisé	Exemple
pression	capteur de pression	tension	piézoélectricité	gonflage des pneus
température	thermistance	résistance	modification de la résistance	mesure de la température d'eau
flux lumineux	photorésistance	résistance	modification de la résistance	détection de pluie, de luminosité
accélération	condensateur	capacité d'un condensateur	modification de la capacité d'un condensateur	gestion de l'ABS, des airbags
vitesse	sonde à effet hall	tension	modification du champ magnétique	mesure de la vitesse de rotation (roue, moteur)
ultrason	piézoélectrique	tension	piézoélectricité	radar de recul

2 Conversion analogique numérique

Dans un véhicule, certaines grandeurs mesurées par les capteurs sont des grandeurs analogiques. Ces données doivent être numérisées grâce à un convertisseur analogique-numérique (CAN) pour être ensuite traitées par un système informatique. Ces transformations s'effectuent au sein d'une chaîne de mesure. L'objectif de la numérisation est de transformer le signal analogique qui contient une quantité infinie de valeurs en un signal numérique contenant lui une quantité finie de valeurs.



Signal analogique de départ



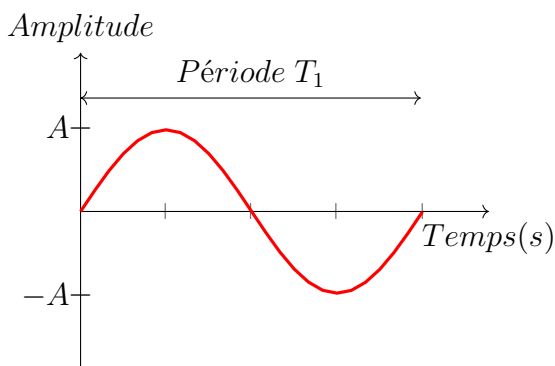
Signal numérique recomposé présentant des échelottes

3 Analyse spectrale d'un signal périodique

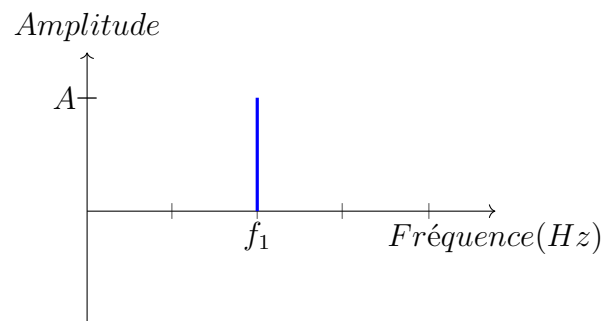
3.1 Signal sinusoïdal

Un signal sinusoïdal peut être représenté de deux manières différentes :

- par une représentation temporelle : c'est la représentation graphique de la valeur de l'amplitude en fonction du temps.
- par une représentation fréquentielle : c'est la représentation graphique de l'amplitude en fonction de la fréquence. Dans le cas d'un signal sinusoïdal, il s'agit d'un trait de hauteur égale à son amplitude maximale et d'abscisse sa fréquence f . C'est le spectre d'un signal sinusoïdal.



Représentation temporelle d'un signal sinusoïdal



Représentation fréquentielle d'un signal sinusoïdal

3.2 Signal périodique non sinusoïdal

Tout signal périodique de fréquence f peut être décomposé en une somme de fonctions sinusoïdales de fréquence $f, 2f, 3f, \dots$. La fréquence f est appelée fréquence fondamentale et les fréquences multiples de f correspondent aux harmoniques.

Le spectre du signal présente alors une série de pics d'amplitudes variables (certains pouvant être nuls) correspondant chacun à un harmonique.

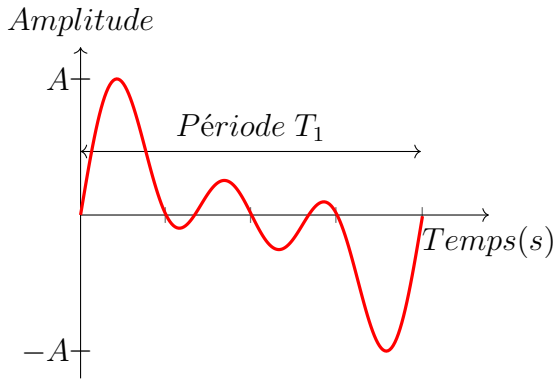
La fréquence de l'harmonique de rang n est donnée par la relation :

$$f_n = n \times f_1$$

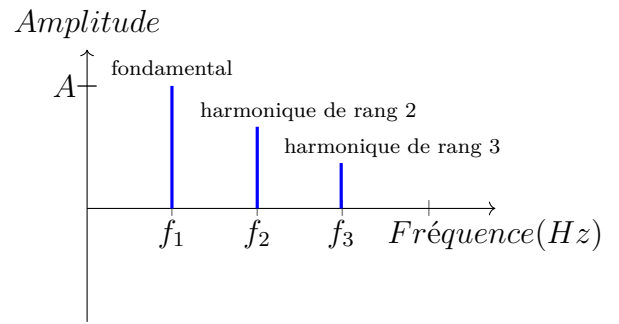
f_n : fréquence de l'harmonique de rang n (Hz)

n : rang de l'harmonique

f_1 : fréquence de l'harmonique de rang 1 (fondamental)



Représentation temporelle d'un signal périodique non sinusoïdal

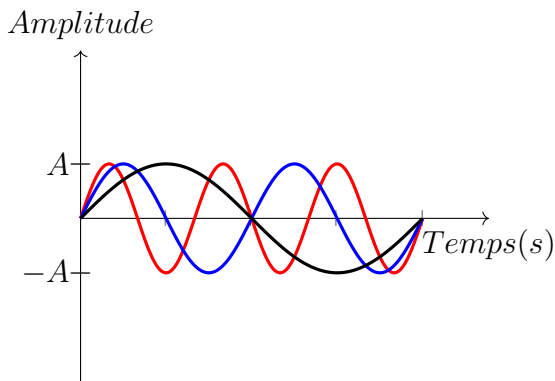


Représentation fréquentielle d'un signal périodique non sinusoïdal

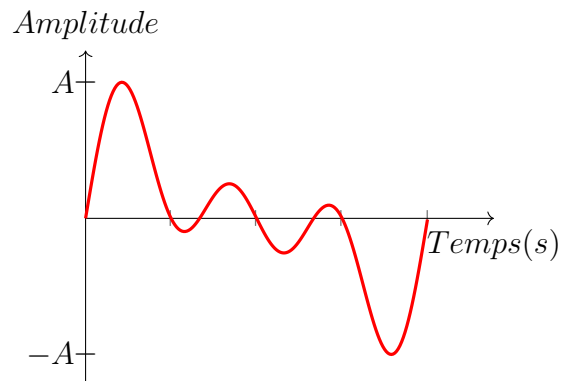
Dans le spectre du signal précédent, on observe 3 pics :

- un pic à la fréquence f_1 à la même fréquence que le signal. C'est le fondamental.
- un pic à la fréquence f_2 à la fréquence $f_2 = 2 \times f_1$. C'est l'harmonique de rang 2.
- un pic à la fréquence f_3 à la fréquence $f_3 = 3 \times f_1$. C'est l'harmonique de rang 3.

Ce signal correspond à la somme de trois signaux sinusoïdaux de fréquences respectives f_1 (courbe noire), f_2 (courbe bleue) et f_3 (courbe rouge).



Représentation des trois signaux sinusoïdaux



Représentation du signal résultant