

# Mesures d'inductances

## 1. Introduction

On se propose de mesurer l'auto-inductance d'une bobine et l'inductance mutuelle de deux bobines.

Matériel :

- ▷ Deux bobines identiques.
- ▷ Un amplificateur inverseur de gain 10.
- ▷ Une carte d'acquisition Sysam SP5.
- ▷ Une alimentation linéaire 12 V pour la carte.
- ▷ Une règle graduée.
- ▷ Une boîte de résistance  $100\ \Omega$  (AOIP).

L'analyse des signaux sera faite avec l'oscilloscope ou bien avec le script python suivant, qui fait l'acquisition sur les voies EA0 et EA1 de la carte Sysam SP5.

[numerisation.py](#)

```
import pycanum.main as pycan
import numpy
from matplotlib.pyplot import *
import scipy.signal

def spectre(t,u):
    N=len(u)
    te=t[1]-t[0]
    zeros=numpy.zeros(6*N)
    U = numpy.concatenate((u*scipy.signal.blackman(N),zeros))
    NN=len(U)
    spectre = numpy.absolute(numpy.fft.fft(U))*2.0/N/0.42
    freq = numpy.arange(NN)*1.0/(NN*te)
    return (freq,spectre)

fe=10000.0
T=0.1
te=1.0/fe
N = int(T/te)
can = pycan.Sysam("SP5")
can.config_entrees([0,1],[10.0,10.0])
can.config_echantillon(te*10**6,N)
can.acquerir()
t0=can.temps()[0]
u0=can.entrees()[0]
u1=can.entrees()[1]
can.fermer()
```

Par défaut, les calibres des deux voies sont 10 V. Pour numériser des signaux de faible amplitude, on aura intérêt à adapter le calibre en conséquence afin de réduire le bruit de quantification. Les calibres disponibles sont : 10, 5, 1 et 0.2. Par exemple le calibre 0.2 doit être utilisé pour un signal dont la valeur de crête ne dépasse pas 200 mV.

## 2. Mesure de l'auto-inductance d'une bobine

Comment peut-on mesurer la résistance de la bobine à fréquence nulle ? Réaliser cette mesure.

Concevoir un protocole permettant de mesurer l'impédance de la bobine en fonction de la fréquence, variable entre 10 Hz et 10 kHz. Faire un schéma complet du dispositif utilisé et expliquer le principe des mesures.

Réaliser ces mesures et tracer l'impédance en fonction de la fréquence.

Déduire de ces résultats l'auto-inductance de la bobine.

## 3. Mesure de l'inductance mutuelle entre deux bobines

Les deux bobines (si possible identiques) sont disposées de manière coaxiale, à une distance  $d$  l'une de l'autre. Dans un premier temps  $d = 0$ .

Concevoir un protocole permettant de mesurer l'inductance mutuelle en fonction de la fréquence, variable entre 10 Hz et 10 kHz. Faire un schéma complet du dispositif utilisé et expliquer le principe des mesures.

Réaliser ces mesures et tracer l'inductance mutuelle en fonction de la fréquence.

Déduire de ces résultats l'inductance mutuelle pour la distance  $d$ .

Faire les mesures pour plusieurs distances puis tracer l'inductance mutuelle en fonction de la distance.

## 4. Ajout d'un noyau en fer

Les inductances sont augmentées très fortement par l'ajout d'un noyau en fer doux. Le fer doux s'aimante sous l'effet d'un champ magnétique mais ne garde pas l'aimantation lorsque le champ est annulé.

On s'intéresse à l'auto-inductance d'une bobine comportant un noyau.

Concevoir un test permettant de savoir si cette bobine est un dipôle linéaire.

Réaliser ce test et conclure.

Mesurer l'auto-inductance de la bobine.