

# L'instrumentation électrique au laboratoire

## I. Oscilloscope

### I.1. Observation d'un signal

#### • MANIP 1 : Réglages préliminaires

- Effectuer les réglages préliminaires d'intensité et de focalisation du faisceau.
- Se placer en mode ANALOGIQUE (si ce n'est pas le cas l'écran scintille), et y rester jusqu'au 5.
- Choisir un canal et un mode de visualisation.
- Centrer le spot verticalement pour que 0V corresponde au centre de l'écran.

#### • MANIP 2 : Sensibilité verticale

- Envoyer une tension continue sur la voie 1 de l'oscilloscope (le voyant NM doit être éteint).
- Mesurer la valeur de cette tension par une lecture directe et estimer son incertitude.
- Effectuer également la mesure à l'aide des menus et/ou curseurs de l'oscilloscope. Comparer.
- Observer l'effet du changement de calibre des tensions (**sensibilité verticale**) sur les mesures et sur leurs incertitudes. Conclusion sur le calibre le plus adapté?

#### • MANIP 3 : Sensibilité horizontale

- Envoyer maintenant un signal sinusoïdal sur la voie 2. Observer les effets d'un changement de la base de temps (**sensibilité horizontale**).
- Mesurer la période du signal par une lecture directe et en déduire sa fréquence.
- Effectuer également la mesure à l'aide des menus de l'oscilloscope et comparer les résultats.
- Mesurer aussi l'amplitude du signal par lecture directe et au moyen des menus de l'oscilloscope.

Q : *Comment observer une intensité sur un oscilloscope ?*

#### • MANIP 4 : G.B.F

- Observer à l'oscilloscope le signal délivré par la sortie TTL.
- Reprendre la sortie Output 50  $\Omega$ . Obtenir un signal créneau d'amplitude 2V et de valeur moyenne nulle.
- Obtenir un signal triangle d'amplitude 3V et de valeur moyenne 1V.

### I.2. Couplages d'entrée DC et AC

#### • MANIP 5 : Couplages d'entrée DC et AC

Observer en modes DC et AC (puis commenter) :

- une tension continue
- une tension sinusoïdale ( $f \sim 200\text{Hz}$ ) à laquelle une composante continue a été ajoutée
- une sinusoïde pure de fréquence  $f \sim 200\text{ Hz}$  puis  $f < 1\text{Hz}$
- un signal créneau de fréquence 50 Hz

### I.3. Obtention d'un signal stable : Synchronisation

#### • MANIP 6

- Observer un signal sinusoïdal ( $\sim 100\text{Hz}$ , voie 1), se placer en mode de déclenchement normal (NM).
- Faire varier le niveau de déclenchement à l'aide du bouton LEVEL. Que se passe-t-il ? Expliquer.
- Observer l'effet du changement de la pente (SLOPE) du déclenchement.
- Observer simultanément un autre signal sinusoïdal ( $\sim 1\text{kHz}$ ) en voie 2. Faire varier la source du déclenchement. Que se passe-t-il ? Expliquer.

## I.4. Application : mesure d'un déphasage entre 2 signaux synchrones

### • MANIP 7

- Alimenter un circuit RC série (boitiers tout prêts) par une tension sinusoïdale de fréquence 100Hz.
- Mesurer le déphasage entre le signal délivré par le générateur et la tension aux bornes de R par la méthode par mesure du décalage temporel (et estimer l'incertitude sur la mesure).

## I.5. Mode numérique (ou "mode mémoire")

### • MANIP 8

- Observer un signal sinusoïdal de fréquence 10Hz en mode NUMERIQUE (STORAGE ON).
- Observer les effets du mode REFRESH (RFR) et ses variantes (ENV et AVM).
- Tester le mode ROLL.

## II. Multimètre numérique

### II.1. Mesure d'intensités et de tensions

#### • MANIP 9 : Tension ou courant continu

- Brancher un G.B.F sur une résistance (qq  $k\Omega$ ) et lui faire délivrer une tension continue.
- À l'aide d'un multimètre, mesurer la tension et le courant de sortie du G.B.F.
- Comparer aux mesures faites avec l'oscilloscope.

#### • MANIP 10 : Tension ou courant périodique

- Sur le même montage, faire délivrer au G.B.F une tension sinusoïdale de moyenne nulle (centrée sur 0V).
- Mesurer avec le multimètre les valeurs moyenne et efficace de cette tension. Que vaut l'amplitude?
- Comparer aux résultats obtenus via l'oscilloscope.
- Observer l'influence de l'introduction d'une composante continue à la tension sinusoïdale sur chacune de ces mesures.
- Que se passe-t-il si l'on passe d'un signal sinusoïdal à triangulaire ou créneau?

### II.2. Non-idéalité du multimètre

#### • MANIP 11

En régime sinusoïdal, la fréquence a-t-elle une influence sur les valeurs des tensions mesurées?

### II.3. Mesures de résistances

#### • MANIP 12 : Mesures directes en ohmmètre

Effectuer des mesures de résistances à l'ohmmètre et comparer à la valeur annoncée par le constructeur :

- sur les résistors dont vous disposez,
- en sortie standard du G.B.F (*résistance interne* ou *de sortie* du générateur, notée  $R_s$ ),
- sur les voies de l'oscilloscope.

#### • MANIP 13 : Non idéalité du G.B.F - Méthode de la tension moitié

- Reprendre le montage de la Manip 9 avec une résistance variable  $R$ . Que se passe-t-il si l'on change la valeur de la résistance ?
- Mesurer la force électromotrice  $E$  du générateur (quelle valeur de résistance choisir ?). Ne plus toucher les réglages du G.B.F par la suite.
- Faire varier  $R$  jusqu'à ce que la tension lue soit égale à  $E/2$ . En déduire  $R_s$ .
- **MANIP 14 : Non idéalité du G.B.F - Caractéristique statique**
  - Reprendre le montage précédent. Tracer la caractéristique  $u = f(i)$  sur papier millimétré en faisant varier  $R$  (4-5 points).
  - En déduire graphiquement ou par régression linéaire une mesure de  $R_s$ .
- **MANIP 15 : Non idéalité de l'oscilloscope - Méthode de la tension moitié**

Concevoir un montage permettant de mesurer la résistance interne (d'entrée) des voies de l'oscilloscope.