

TP EL2 : Instrumentation (Multimètre)

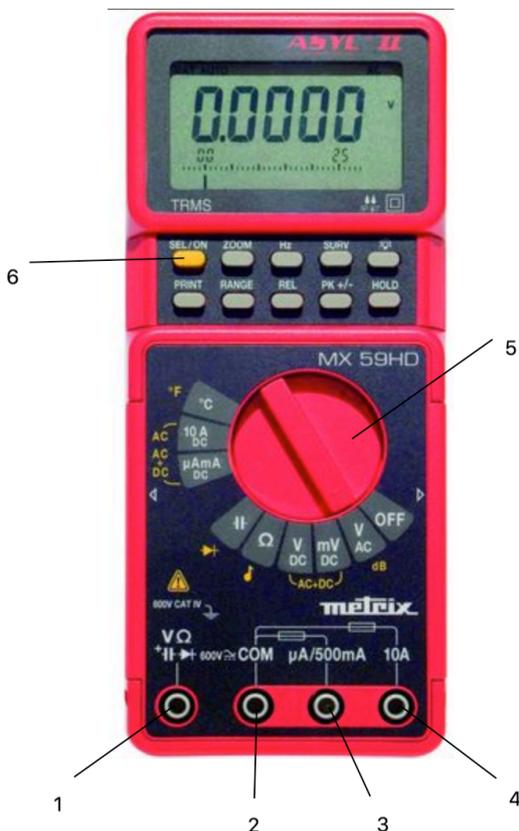
1. Signal périodique

- Rappeler la définition d'un signal périodique $s(t)$ de période T .
- Énoncer le théorème de Fourier et l'appliquer à $s(t)$. Qu'appelle-t-on composante continue (offset), fondamentale, harmonique ?
- À partir de l'expression précédente, définir la composante alternative $s_{alt}(t)$ de $s(t)$. Qu'appelle-t-on dès lors signal alternatif ?
- Rappeler la définition mathématique (sous forme intégrale) de la valeur moyenne S_{moy} et de la valeur efficace S_{eff} de $s(t)$.
- Donner les expressions de S_{moy} et de S_{eff} en fonction des coefficients issus de l'application du théorème de Fourier.
- Soit un signal sinusoïdal quelconque d'expression :

$$s(t) = S_0 + S_m \cos(\omega t + \varphi)$$

Que représente S_m pour le signal $s(t)$? Identifier les composantes continues et alternatives. Exprimer S_{moy} et S_{eff} . Qu'obtient-on dans le cas particulier d'un signal sinusoïdal alternatif ?

2. Multimètre



Un multimètre permet de mesurer :

- une tension (fonction voltmètre)

- un courant (fonction ampèremètre)

- une résistance (fonction ohmmètre)

Le choix du type de mesure à effectuer s'effectue à l'aide du bouton de sélection 5.

Les branchements diffèrent suivant le mode de fonctionnement retenu :

- voltmètre : le multimètre se branche en dérivation (bornes 1 (+) et 2 (-))

- ohmmètre : pareil que le voltmètre

- ampèremètre : le multimètre se branche en série ; le signal entre par la borne 3 ou 4 (choix à effectuer en fonction de l'intensité à mesurer) et sort par la borne 2.

- Régler le GBF de manière à obtenir en sortie un signal sinusoïdal, de fréquence 1 kHz , d'amplitude 3 V et de composante continue (offset) 2 V .
- Connecter le multimètre afin d'effectuer la mesure de la tension $e(t)$.
- Que mesure le multimètre en mode AC ?
- Que mesure le multimètre en mode DC ?
- Que mesure le multimètre en mode AC+DC ?
- Expliquer la différence entre valeur RMS et TRMS.
- À l'aide de la notice du fabricant, évaluer l'incertitude sur chacune des mesures effectuées précédemment.

Le constructeur ne garantit le bon fonctionnement du multimètre que sur un intervalle de fréquences limité appelé usuellement bande passante.

D'une façon générale tous les appareils utilisés (GBF, oscilloscope etc...) ont une bande passante limitée. On admettra que l'oscilloscope possède la bande passante la plus large.

On cherche à déterminer la bande passante du multimètre.

- Placer le multimètre et l'oscilloscope en parallèle sur le GBF.
- Régler à l'aide de l'oscilloscope le GBF pour qu'il délivre une tension sinusoïdale d'amplitude 5 V et de fréquence 60 Hz .
- Noter la tension efficace lue par le voltmètre.
- Augmenter la fréquence jusqu'à obtenir sur le multimètre une tension efficace plus faible d'un facteur $\sqrt{2}$.
- Contrôler à l'aide de l'oscilloscope que l'amplitude de la tension délivrée par le GBF ne change pas. Réajuster l'amplitude au besoin.