

Travaux Pratiques : Série 1 - TP 2

Créer, tracer et mesurer des signaux périodiques avec un tableur

Les objectifs de ce TP sont :

- utiliser les formules pour créer des signaux périodiques usuels (signal carré, triangle, mono et double alternance, MLI)

REMARQUE : Lors des séances de TP d'OL1 vous serez amenés à travailler dans différentes salles de TP, et donc prenez soin à sauvegarder vos classeurs à la fin de chaque séance sur une clé USB ou bien sur un espace de stockage personnel.

Exercice 1 : Signaux périodiques usuels

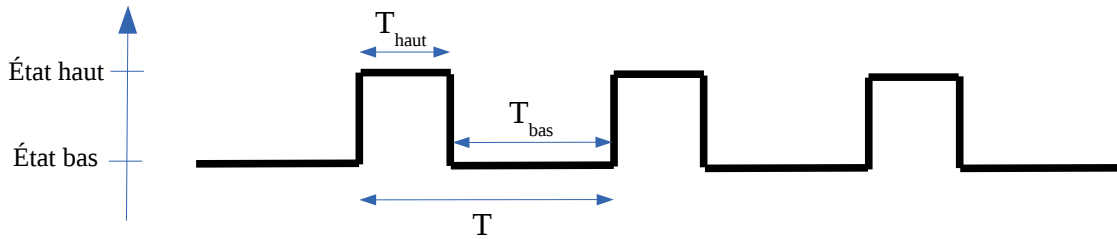
1. Créez une nouvelle feuille de calcul que vous nommerez « Signaux périodiques ».
2. Sur la plage **C19:C419**, définissez les abscisses t_i allant de 0 à 60 ms.
3. Dans la colonne adjacente, créez un premier signal égal à $s_1(t) = 2\cos(2\pi f t)$ avec $f=50$ Hz. Puis dans les colonnes suivantes, générez :
 - un signal $s_2(t)$ égal à la valeur absolue de $s_1(t)$
 - un signal $s_3(t)$ égal à la moitié de $s_1(t)$, si les valeurs de $s_1(t)$ sont positives, et égal à zéro, sinon
 - un signal $s_4(t)$ égal à 1.5, si les valeurs de $s_1(t)$ sont positives, et égal à -1.5, sinon
 - un signal $s_5(t)$ égal à $\frac{2}{\pi} \cos^{-1}\left(\frac{s_1(t)}{2}\right) - 1$

On utilisera la fonction de test SI(), vue en C2I, lorsque c'est nécessaire.

4. Visualisez les signaux s_2 , s_3 , s_4 et s_5 dans un diagramme. Complétez les titres, les axes et la légende.
5. Pour chaque signal, recherchez quelle est l'expression théorique de sa valeur moyenne et de sa valeur efficace. Appliquez les formules vues à l'exercice 2 pour les calculer à partir des données de chaque colonne. Que pouvez-vous en conclure ?

Exercice 2 : signal à modulation de largeur d'impulsion (MLI)

On s'intéresse dans cet exercice à un signal à modulation de largeur d'impulsion, c'est-à-dire un signal rectangulaire périodique. Le signal passe un temps T_{haut} sur l'état haut et un temps T_{bas} sur l'état bas, et ainsi de suite. Evidemment, $T_{\text{haut}} + T_{\text{bas}} = T$, la période du signal (voir l'illustration ci-dessous) :



En pratique, on définit le rapport cyclique α du signal comme : $\alpha = \frac{T_{\text{haut}}}{T}$

1. Créez une nouvelle feuille de calcul que vous nommerez « Signal MLI ».
2. Pour simplifier l'étude de ce signal, on limitera sa représentation à une seule période de valeur unité, soit $T=1$ s. Par conséquent, générez un ensemble de 200 abscisses t_i , allant de 0 à 1.
3. Choisissez une cellule à part dans la feuille de calcul pour stocker la valeur du rapport cyclique. Initialisez α à 0.4. A l'aide de la fonction SI(), créez le signal MLI correspondant, compris entre 0 et $E=5$ V. Tracez le signal dans un diagramme.
4. Reprenez les expressions, qui permettent de calculer les valeurs moyenne et efficace vues au TP 1 et les afficher dans 2 cellules distinctes. Notez ces valeurs quelque part.
5. Changez les valeurs du rapport cyclique dans la cellule : 0, 0.2, 0.6, 0.8 et 1 successivement. À chaque fois, vérifiez que le tracé de la fonction MLI est correct, et notez les valeurs moyenne et efficace.
6. Sur le côté, créez un tableau de 3 colonnes, dans lequel vous reportez les valeurs du rapport cyclique et les valeurs moyennes et efficaces correspondantes. Tracez les diagrammes $V_{\text{moy}}(\alpha)$ et $V_{\text{eff}}(\alpha)$. Pouvez-vous en déduire les expressions des valeurs moyenne et efficace en fonction de α et E . Vérifiez mathématiquement.