

I. Exercices de prise en mains :

Les exercices qui suivent sont destinés à familiariser les élèves avec l'environnement Labview, chacun mettant en œuvre une commande ou une fonction particulière apparaissant entre "guillemets" dans le texte. Les élèves à l'issue de chaque exercice doivent être capables de reproduire dans un autre contexte, la mise en œuvre de ces commandes et ces fonctions lorsqu'elles apparaissent en gras. Chaque exercice doit être enregistré de façon à pouvoir y revenir.

1. Réaliser un V.I. permettant de calculer le discriminant de ax^2+bx+c et de l'afficher (3 "commandes numériques" pour a, b et c et un "indicateur numérique" pour le résultat).
2. Refaire ce V.I. en utilisant la fonction "boîte de calcul".
3. Réaliser un V.I. simulant une calculatrice élémentaire effectuant les 4 opérations de base entre A et B (2 "commandes numériques" pour A et B, une "liste déroulante" des 4 opérations pour commander une fonction "structure condition" et un "indicateur numérique" pour le résultat).
4. Réaliser un V.I. simulant une acquisition de température. Pour cela en utilisant la fonction numérique "nombre aléatoire" ($0 < Na < 1$) et 2 commandes numériques de type "glissière verticale" (nommées température maxi T_M et température mini T_m) on génère une température simulée $T_S = T_m + Na(T_M - T_m)$ que l'on affiche avec un indicateur "thermomètre". Pour l'affichage on utilise également un indicateur "graphe déroulant" avec mise à l'échelle automatique de l'axe des Y. Exécuter le programme en continu puis ralentir son exécution à l'aide de la fonction "attendre un multiple de ms" (commandée par la valeur 100 par ex).
5. Modifier le vi afin d'afficher sur le même graphe la moyenne glissante des 4 dernières valeurs de température simulée.
6. A partir de ce programme on crée un module (sous V.I.) auquel on associe une icône, réutilisable par d'autres V.I. Enregistrer ce V.I. en désignant les valeurs actuelles comme défaut (menu exécution).
7. Reprendre le sous V.I. précédent et l'insérer dans une fonction "structure boucle FOR" que l'on exécute 50 fois par ex.. Visualiser les 50 valeurs sur 2 "graphes déroulants" l'un placé à l'intérieur de la boucle et l'autre à l'extérieur. Exécuter le V.I., réflexion !
8. Quand on utilise un graphe déroulant les différentes valeurs s'affichent les unes derrière les autres sans que l'axe des temps ne soit défini. Quand on veut tracer l'évolution d'une grandeur en fonction du temps (ou d'une autre grandeur) on utilise un indicateur graphe ou un graphe XY. En reprenant le sous V.I. inséré dans une boucle FOR, placer un indicateur "graphe" dont les données sont constituées d'un cluster (2 numériques et l'ensemble des valeurs à afficher (ici les températures)) que l'on réalise avec la fonction "assembler" de la sous palette cluster. Les 2 numériques sont l'instant initial (choisir 0) et l'écart temporel entre 2 valeurs successives ($\Delta t = 10$ par ex.). Exécuter le V.I. en optant pour l'axe des X une mise à l'échelle automatique.
9. Reprendre le V.I. précédent en plaçant un indicateur "graphe XY" dont les données doivent être constituées de l'ensemble des valeurs à afficher (les températures) et de l'ensemble des valeurs temporelles (dans cet exemple) que l'on réalise en utilisant "l'indice i de la boucle FOR". Exécuter le V.I.

10. Réalisation et tracé d'une sinusoïde:

Une telle fonction est de la forme $v(t) = A \sin(2\pi f t)$.

On veut tracer son évolution temporelle; pour cela on utilise l'indice i d'une boucle FOR pour faire varier t par pas de T_e (période d'échantillonnage). Prévoir 2 boutons rotatifs numériques, l'un pour A qui doit varier de 0 à 10V et l'autre pour f qui doit varier de 0 à 1kHz, et une commande numérique pour f_e la fréquence d'échantillonnage ($1/T_e$). Il faut toujours avoir à l'esprit que pour avoir une représentation correcte il faut (au minimum) 10 points (échantillons) par période du signal ou que la fréquence d'échantillonnage $f_e \geq 10f$.

- o Pour la représentation choisir un graphe ou un graphe XY.
 - o Mise au point du diagramme et exécution. Il est important de comprendre ce qui se passe quand f_e devient $\ll 10f$, notamment quand $f_e = 2f$ et quand f_e proche de f (apparition d'une fréquence inexacte).
 - o Amélioration et personnalisation de la présentation.
 - o Comparer avec le motif sinusoïdal appartenant à la bibliothèque de V.I. de Labview (palette fonctions, sous palettes analyse puis traitement du signal puis génération de signaux et motif sinus). Se servir de l'aide contextuelle pour mettre ce V.I. en œuvre. On choisit $N = 128$ échantillons (pas de commande pour l'amplitude et la phase du signal, rechercher les valeurs par défaut). Prévoir 2 boutons rotatifs, l'un pour n (nombre de périodes que l'on veut visualiser) qui doit varier de 0 à 10 et l'autre pour f la fréquence du signal (nécessaire pour réaliser l'échelle des temps) qui doit varier entre 0 et 10 kHz. Pour la représentation choisir un graphe et pour réaliser l'échelle des temps rechercher l'expression de T_e en fonction de N , n et f . Prévoir un indicateur numérique pour f_e . Mise au point du diagramme et exécution.
11. Série de Fourier :
- o Soit la série d'un signal triangulaire d'amplitude A et de fréquence f :
 - o
$$f(t) = \frac{A}{2} - \frac{4A}{\pi^2} \sum_{k=1}^M \frac{1}{(2k+1)^2} \cos((2k+1)\omega t) ; \omega = 2\pi f$$
 - o Réaliser le programme permettant de tracer les harmoniques du signal $f(t)$ en fonction du temps t et des paramètres f , A et M .
 - o Modifier l'application pour faire la somme des harmoniques et reconstruire le signal.tablh(

II. Exercice d'Instrumentation et de modélisation :

A. Documentation et complément théorique :

1. La CTN :

La C.T.N est une résistance à coefficient de température négatif. La Loi de variation de la résistance $R(T^\circ\text{C})$ est donnée ci-dessous avec R_0 la valeur de la résistance à 25°C et B le coefficient de température (en K). $t)Hh$

- On donne $R_0=10\text{k}\Omega$ et $B= 3892\text{K}^{-1}$

2. La jonction PN :

La tension de seuil d'une jonction PN (Diode par exemple) change en fonction de la température de façon quasiment linéaire suivant loi de variation ci-contre. $V_{SEUIL} = V(0^\circ\text{C}) - \alpha.T$

- On donne $\alpha=0,014$ et $V(0^\circ\text{C})=0,705\text{ V}$

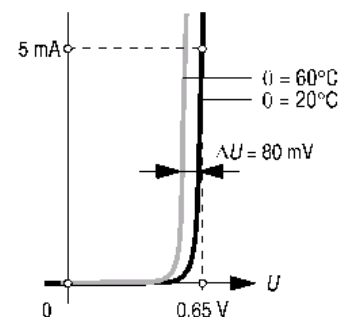
B. Modélisation :

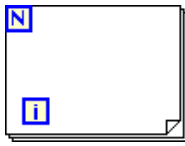
1. Allure de la courbe $R(T^\circ\text{C})$:

On souhaite tracer l'allure de la courbe $R(T^\circ\text{C})$ en fonction de la température pour T variant dans l'intervalle $[0^\circ\text{C} ; 100^\circ\text{C}]$. On pourra utiliser entre autre les structures et fonctions mathématiques ci-dessous.

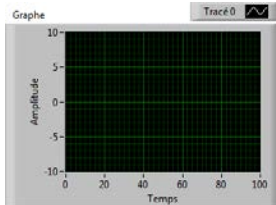


: Calcule la valeur de e exposant x ou la valeur exponentielle de x .





: Exécute son sous-diagramme N fois, N étant la valeur câblée au terminal (N) de décompte de la boucle. Le terminal d'itération (i) fournit le nombre d'itérations actuel de la boucle, qui varie de 0 à N-1.



: Graphique simple pour afficher l'allure de la courbe

- Réaliser l'application Labview permettant d'effectuer le tracé $R(T^{\circ}C)$.

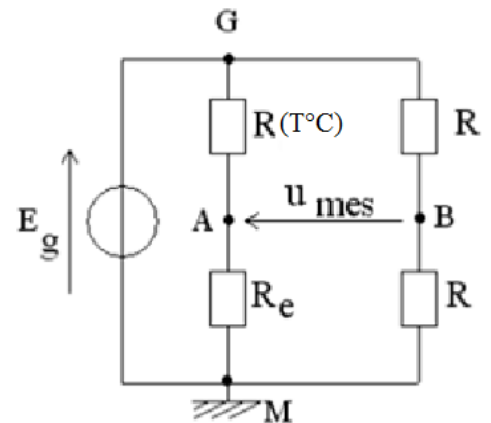
2. Linéarisation :

Le conditionnement de ce capteur est tout d'abord réalisé en plaçant la résistance CTN dans un montage en pont, alimenté par une source de tension E_g . On obtient alors la relation :

- Réaliser l'application Labview permettant d'effectuer le tracé

$$u_{mes}(T^{\circ}C). \text{ On donne : } u_{mes}(T^{\circ}C) = E_g \left[\frac{R_e}{R_e + R(T^{\circ}C)} - \frac{1}{2} \right]$$

En déduire la valeur de R_e permettant d'obtenir une courbe quasiment linéaire autour de $25^{\circ}C$.



C. Exploitations des mesures d'un filtre :

On donne les relations : $T = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{f}{f_c}\right)^2}}$; $\varphi_{u_s/u_e} = -\text{Arc TAN}\left(\frac{f}{f_c}\right)$.

- Tracer la courbe théorique de G et φ_{u_s/u_e} .

D. Action d'un filtre passe bas sur un signal périodique:

On analyse la réponse $u_s(t)$ du montage 1 à une tension carrée variant entre -1V et +3V et de fréquence 100 Hz. On donne la décomposition en série de FOURIER de v_e signal carré :

$$v_e(t) = 1 + \frac{8}{\pi} \left[\sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \dots \right]. \text{ Tracer } V_s(t)$$