

Introduction à LabVIEW (cours MEC2115)

Exercices F.1 à F.7

EXERCICE F.1 – OUVRIR, EXÉCUTER, MODIFIER ET SAUGARDER UN VI

1.1 Créer les répertoires suivants sur votre disque: Y:\MEC2115_LV\Exercices\ et Y:\MEC2115_LV\Travaux\

1.2 Sur le site Internet du cours, récupérer le fichier LVex_F1.VI et le copier dans votre répertoire Y:\MEC2115_LV\Exercices\

1.3 **Démarrer LabVIEW 8.5.** Ouvrir le VI Y:\MEC2115_LV\Exercices\LVex_F1.VI avec la commande «**Browse**» en bas à gauche du menu de la fenêtre de démarrage¹ LabVIEW. Vous pouvez également vous servir de la commande «**File + Open**» (Alt F+O) du menu principal qui se trouve en haut de la fenêtre.

1.4 **Vérifier** le fonctionnement des principales commandes de la barre d'outils du VI², soit l'exécution simple ou continue, l'arrêt ou la pause de l'exécution du VI, ainsi que le fonctionnement du bouton Arrêt de la face-avant³.



1.5 **Ouvrir** la fenêtre du diagramme avec «**Window + Show Block Diagram**» (ou Ctrl+E). **Effectuer** un double-clic gauche sur l'indicateur⁴ Waveform Graph (ou un clic-droit et choisir «Find Indicator»). L'indicateur correspondant est rehaussé dans la fenêtre face-avant. **Cliquer** ailleurs pour annuler le rehaussement.



Q.1 Que se passe-t-il lorsqu'on fait un clic-droit sur la face-avant et sur le diagramme ?

1.6 **Effectuer** un double-clic sur le VI-express Simulate Signal afin de faire apparaître sa fenêtre de configuration. Modifier le type de signal « **Signal Type** » pour *triangle*, puis faire OK.

1.7 Inclure une nouvelle commande pour faire varier l'amplitude du signal. Sur la face-avant, ajouter une commande⁵ de type bouton rotatif à partir de la palette de commandes «Express / Num Ctrls», choisir Knob. Déposer la commande sur la face-avant puis faire un double-clic sur l'étiquette Knob et écrire à la place Amplitude. Au besoin, agrandissez la fenêtre de la face-avant.

1.8 Dans le diagramme, sur le VI-express Simulate Signal, saisir la double flèche située en bas et étirer le bord du VI pour faire apparaître des lignes supplémentaires. Déplacer l'icône (ou terminal) de la commande Amplitude à gauche du VI vis-à-vis la ligne "Amplitude" du VI. Cette ligne est un terminal d'entrée du VI (ou borne d'entrée). Relier la commande à l'entrée du VI avec un fil de liaison (câblage). Utiliser l'outil bobine

¹ (EN) "Getting Started"

² (EN) "Status Bar"

³ (EN) "Front Panel"

⁴ (EN) "Indicator"

⁵ (EN) "Control"

1.9 Revenir à la face avant et tester le fonctionnement de votre commande d'amplitude. Pour éviter que le graphique n'ajuste l'échelle des Y automatiquement, faire un clic-droit sur le graphique, choisir «Y scale», et faire un clic sur «Autoscale Y» pour désactiver cette option.



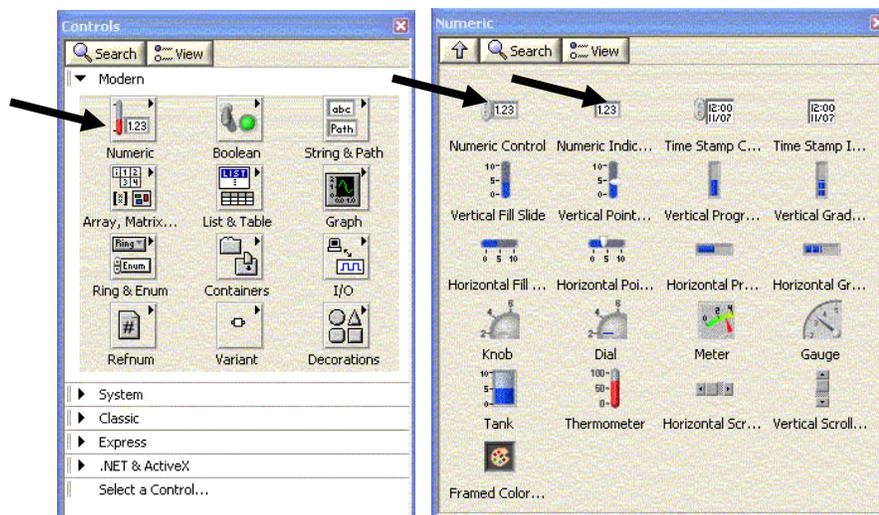
Q.2 Quel est le rapport entre la valeur efficace (RMS) du signal et l'amplitude maximale de celui-ci? Est-ce que la valeur trouvée est celle attendue?

1.10 **Sauvegarder** votre VI modifié sur Y:\MEC2115_LV\Travaux\F1_xxx.vi, avec la commande «**File+Save As**» du menu principal. Choisir l'option «Substitute copy for original». Fermer le VI avec la commande «**File+Close**» (*Alt F+C*).

EXERCICE F.2 – CRÉER UN PREMIER VI

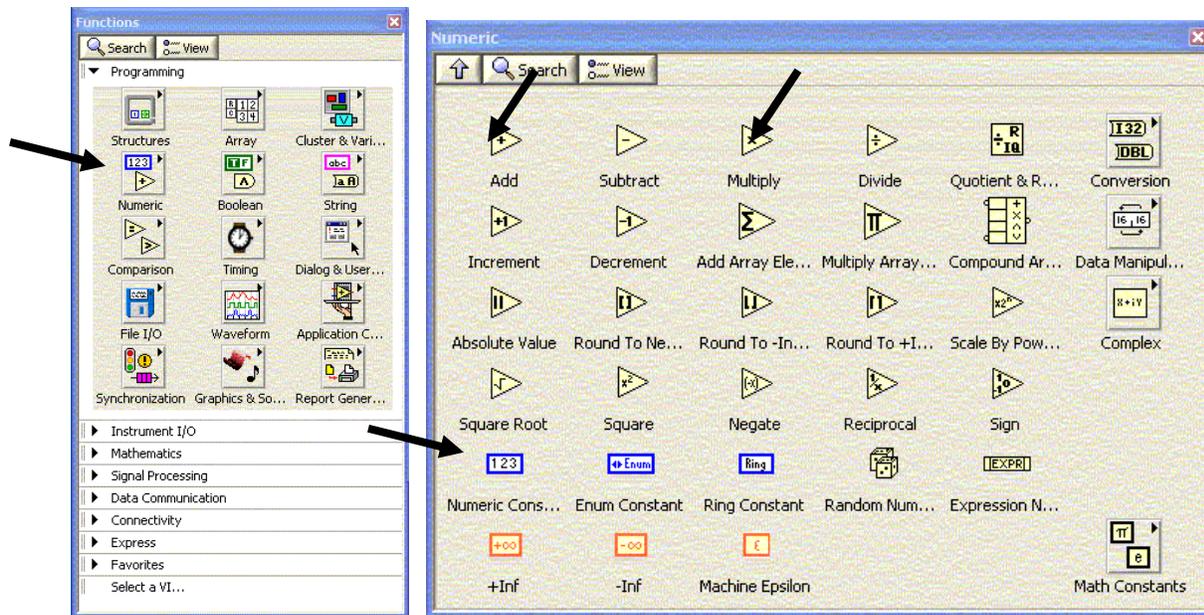
Vous allez maintenant créer un premier VI qui s'exécutera sur votre poste de travail.

2.1 **Sélectionner** un VI vide, «*Blank VI*» dans la fenêtre de démarrage de LabVIEW, puis **faire** un clic-droit sur la face-avant afin d'afficher la palette des **commandes**⁶ (qui contient aussi les indicateurs). Dans la palette «*Modern / Numeric*» **sélectionner** la commande Numeric control, puis **déposez-la** sur la face-avant avec un clic à l'endroit désiré. Changer le nom de la commande numérique pour Deg C. Dans la même palette, sélectionner l'indicateur Numeric Indicator, puis **déposez-le** aussi sur la face-avant. Changer son nom pour Deg F.



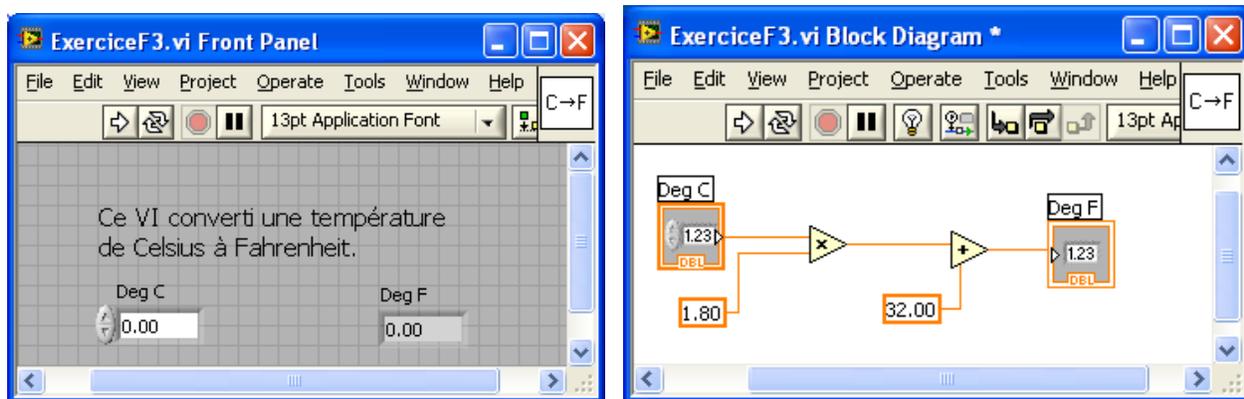
2.2 Ouvrir le diagramme puis faire un clic-droit sur le diagramme afin d'afficher la palette des **fonctions** (qui contient aussi les constantes). Dans la palette «*Programming/ Numeric*», **sélectionner** la constante Numeric constant, puis **déposer cette constante** sur le diagramme et changer sa valeur à 1.8. On modifie la valeur en effectuant un double-clic sur la constante. Placer sur le diagramme une autre constante de valeur 32, puis ajouter au diagramme une fonction Add et une fonction Multiply.

⁶ (EN) "Controls Palette"



2.3 **Compléter** le câblage entre les objets afin d'obtenir le diagramme montré ci-dessous. Pour câbler entre deux objets, approcher le curseur du terminal du premier objet, vous verrez alors apparaître l'outil Bobine. Cliquer sur ce terminal avec le bouton droit de la souris, puis étirer le fil jusqu'au terminal du deuxième objet et relâcher le bouton de la souris. On peut aussi commencer un fil de liaison au milieu d'un autre fil de liaison. Pour enlever un mauvais fil de liaison, sélectionnez-le puis supprimez-le avec la clé supprime du clavier (cette méthode simple s'applique aussi aux autres objets LabVIEW). Vous pouvez aussi annuler un câblage avec «**Edit + Undo**» et vous pouvez suspendre un câblage en cours avec la touche ESC du clavier.

2.4 Ajuster la position des objets dans les deux fenêtres. Cliquer sur l'objet et, tout en maintenant le bouton droit de la souris enfoncé, traînez-le jusqu'au nouvel emplacement.

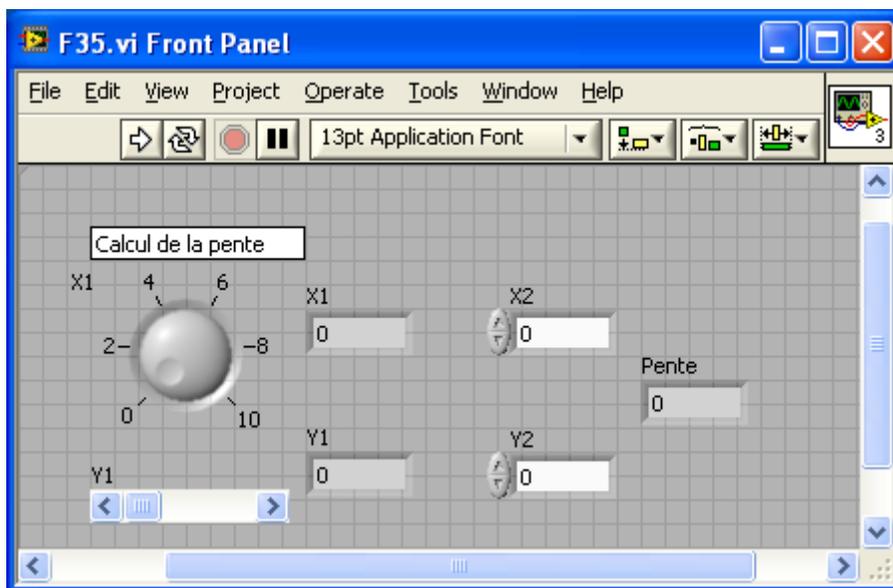


2.5 Pour ajouter du texte sur la face-avant, faire un double-clic à la position désirée puis taper le texte. Sélectionner ensuite le bloc de texte et modifier son apparence avec le bouton «**Font**» du menu du VI (sous le menu principal).

2.6 Vérifier le bon fonctionnement de votre VI et le **sauvegarder** dans Y:\MEC2115_LV\Travaux\F2_xxx.vi

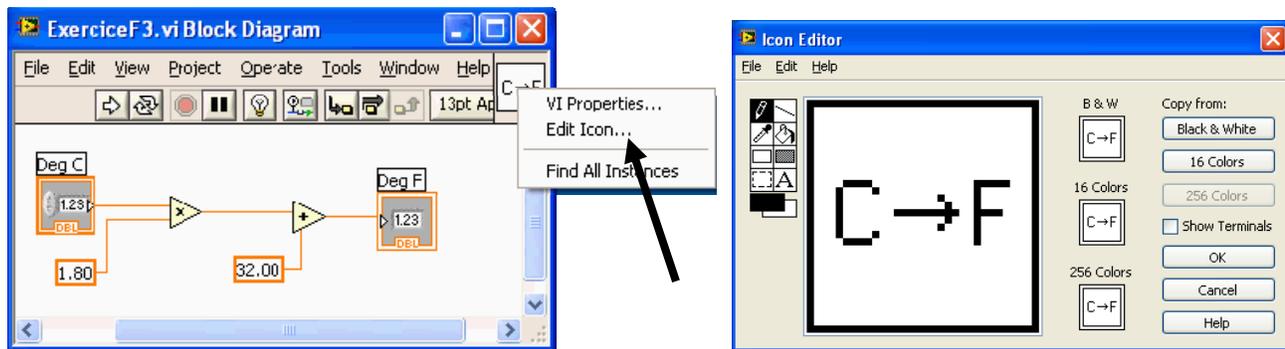
EXERCICE F.3 – CRÉER UN DEUXIÈME VI

- 3.1 **Créer** un nouveau VI qui calcule la pente à partir des commandes numériques x_1 , x_2 , y_1 et y_2 , selon l'équation $m = (x_2 - x_1) / (y_2 - y_1)$. Utiliser d'une commande de type bouton rotatif (Knob) pour l'entrée des valeurs de x_1 et d'un curseur horizontal (Horizontal scroll) pour l'entrée des valeurs de y_1 . Afficher leurs valeurs de ces deux commandes avec deux indicateurs que l'on prend dans la palette de commandes «*Modern/Numeric*». Pour x_2 et y_2 , utiliser des commandes numériques simples (Numeric control).
- 3.2 Ajouter un autre indicateur numérique pour la pente m et une commande de chaîne Simple string provenant de la palette «*Classic/Classic Strings*». Cette chaîne contiendra le texte "Calcul de la pente". Supprimer l'affichage du nom de la chaîne en faisant un clic-droit sur la commande puis modifier l'option «Visible Items/Label».
- 3.3 Concevez et réalisez le diagramme pour exécuter le calcul de la pente à partir des valeurs des commandes numériques.
- 3.4 Tester le bon fonctionnement du VI et le **sauvegarder** sous le nom `Y:\MEC2115_LV\Travaux\F3_xxx.vi`



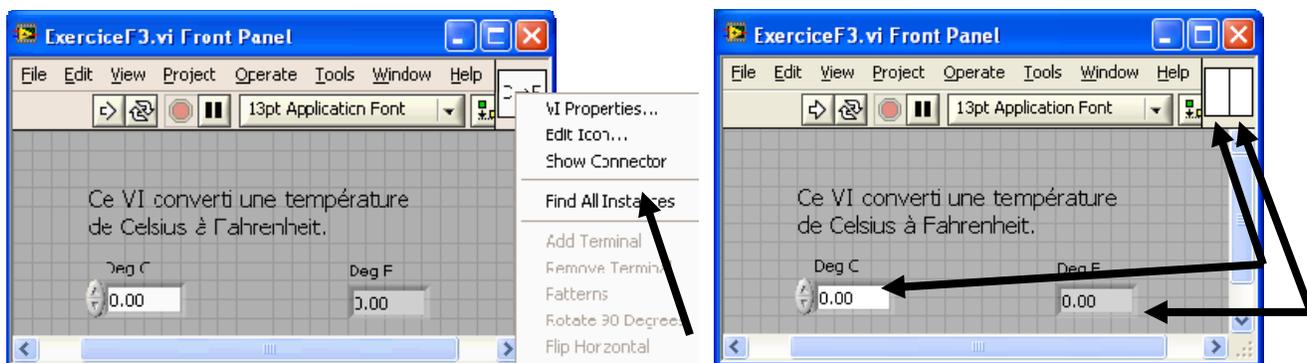
EXERCICE F.4 – CRÉER UN SOUS-VI

- 4.1 **Ouvrir** votre VI `F2_xxx.vi` et **afficher** son diagramme et sa face-avant. Faire un clic-droit sur l'icône situé en haut à droite de la fenêtre diagramme, au niveau des barres de menu. Tel que montré ci-dessous, choisir l'option «Edit Icon».



4.2 Avec l'éditeur d'icône, **effacer** le dessin actuel de l'icône et **reproduire** celui montré en haut à droite, puis **faire OK** pour terminer.

4.3 **Faire** un clic-droit sur l'icône de la fenêtre face-avant, et **sélectionner** «*Show connector*». **Cliquer en premier** lieu sur le terminal gauche du connecteur, puis en second lieu sur la commande Deg C. Le terminal change de couleur indiquant que la commande Deg C est reliée à un terminal d'entrée du VI. Répéter cette opération avec le terminal de droite du connecteur de l'icône qui sera relié à l'indicateur Deg F. Ce terminal devient une sortie du VI.



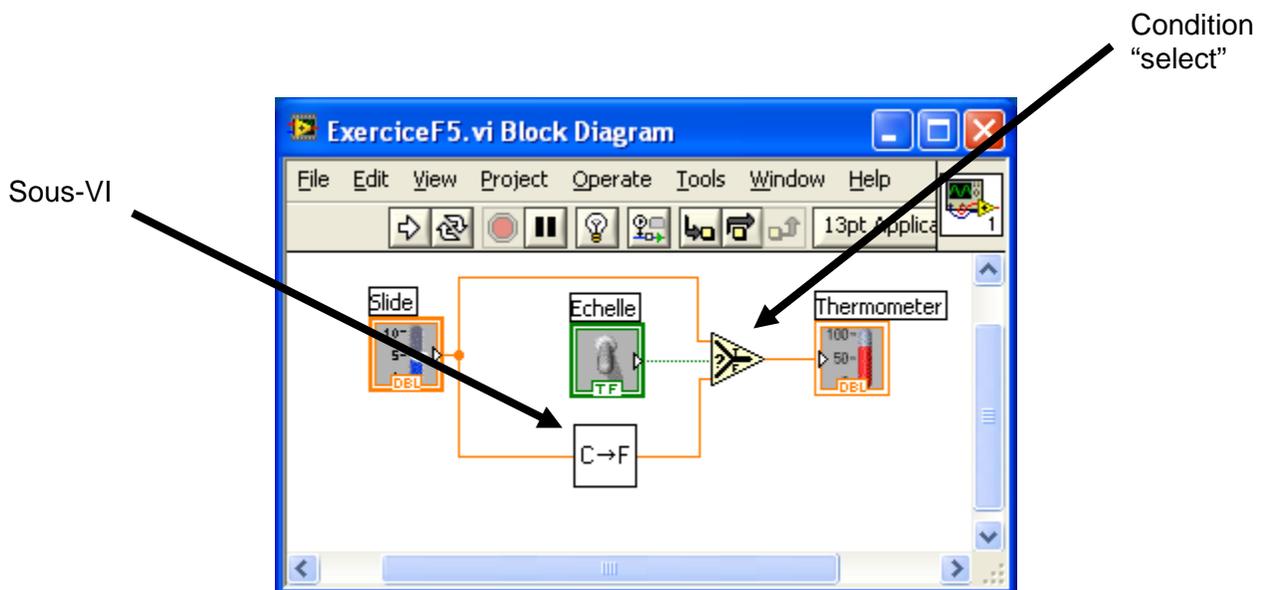
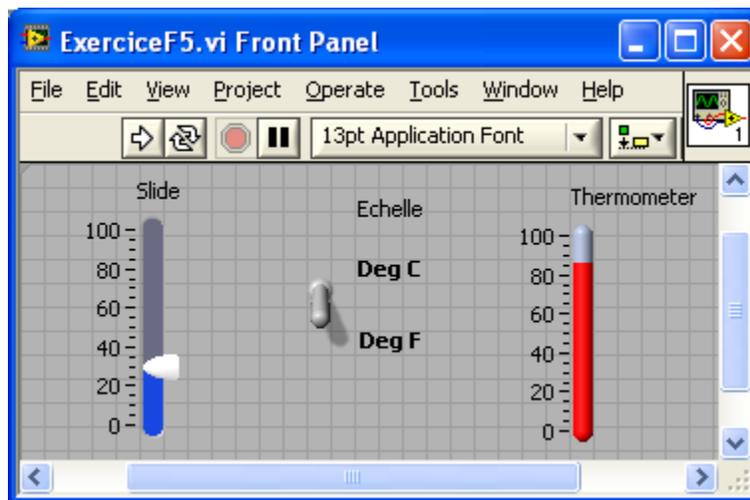
4.4 **Faire** un clic-droit sur la commande Deg C dans le diagramme, puis **sélectionner** «*properties*» afin de définir un nouvel intervalle de valeurs avec «*Data Entry*». Commencer par supprimer l'usage des limites par défaut, puis définir un minimum de -40, un maximum de 100 et un incrément de 0.1. Faire **OK** pour sortir du menu.

4.5 **Tester** le bon fonctionnement du VI et le **sauvegarder** sous le nom:
Y:\MEC2115_LV\Travaux\F4_xxx.vi

EXERCICE F.5 – UTILISER UN SOUS-VI

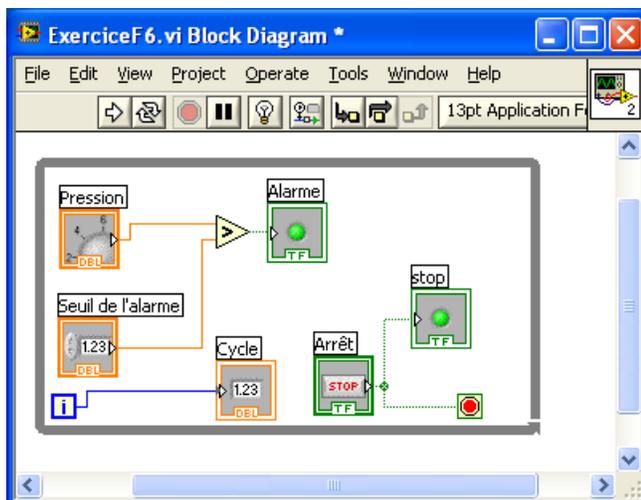
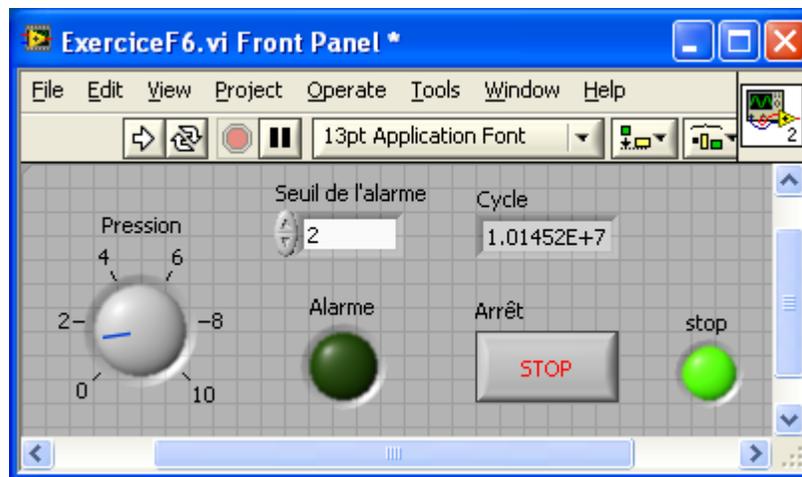
5.1 **Créer** un nouveau VI qui comprend une commande «*Vertical Pointer Slide*» et un indicateur «*Thermometer*» que l'on trouve dans la palette de commandes «*Modern/Numeric*». Ajouter une commande Booléenne de type «*Vertical toggle*» que l'on trouve dans la palette «*Modern/Boolean*» et changer son nom pour Echelle.

- 5.2 **Ajouter** le sous-VI créé à l'exercice F.4 en utilisant l'option «*Select a VI*» de la palette fonction. Ajouter les textes "Deg C" et "Deg F" vis-à-vis les deux positions de l'interrupteur, tel que montré dans la face-avant ci-dessous.
- 5.3 Dans le diagramme, **ajouter** une fonction «*Select*» provenant de la palette de fonction «*Programming/Comparaison*». Cette fonction sélectionne l'échelle de température à afficher en fonction de la valeur Booléenne de l'interrupteur (voir le diagramme ci-dessous)
- 5.4 Compléter le câblage du diagramme et tester le fonctionnement du VI.
- 5.5 **Sauvegarder** le VI sous le nom F5_xxx.vi.

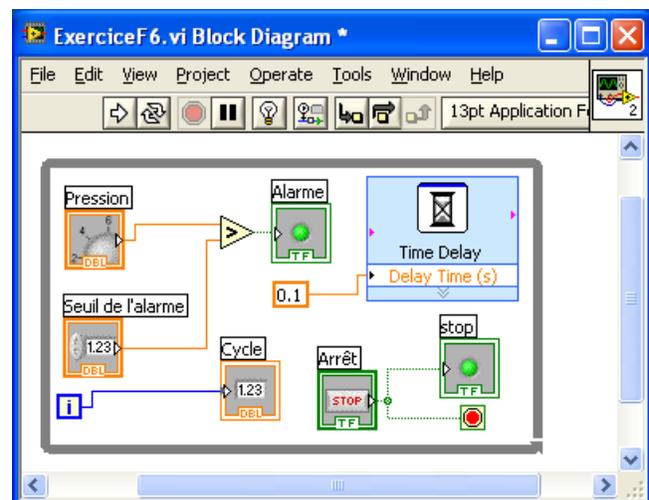


EXERCICE F.6 – BOUCLE WHILE

- 6.1 **Créer** un nouveau VI avec les commandes Dial (Pression), Numeric control (Seuil d'alarme) et Stop button (Arrêt) qui proviennent tous de la palette «Modern». Changer les noms des trois commandes pour ceux utilisés dans de la face-avant ci-dessous.
- 6.2 Ajouter deux indicateurs Round LED (Alarme et Stop) tel que montré ci-dessous. L'alarme doit s'activer et devenir rouge si la pression dépasse le seuil acceptable. Pour modifier les couleurs de l'indicateur Alarme, faire un clic-droit sur l'indicateur et choisir «Properties/Appearance». Durant l'exécution, la couleur du LED changera en fonction de la valeur (VRAI ou FAUX, ON ou OFF) que prend la commande Booléenne. Pour l'indicateur stop, garder les couleurs par défaut.



Version initiale



Version avec le délai

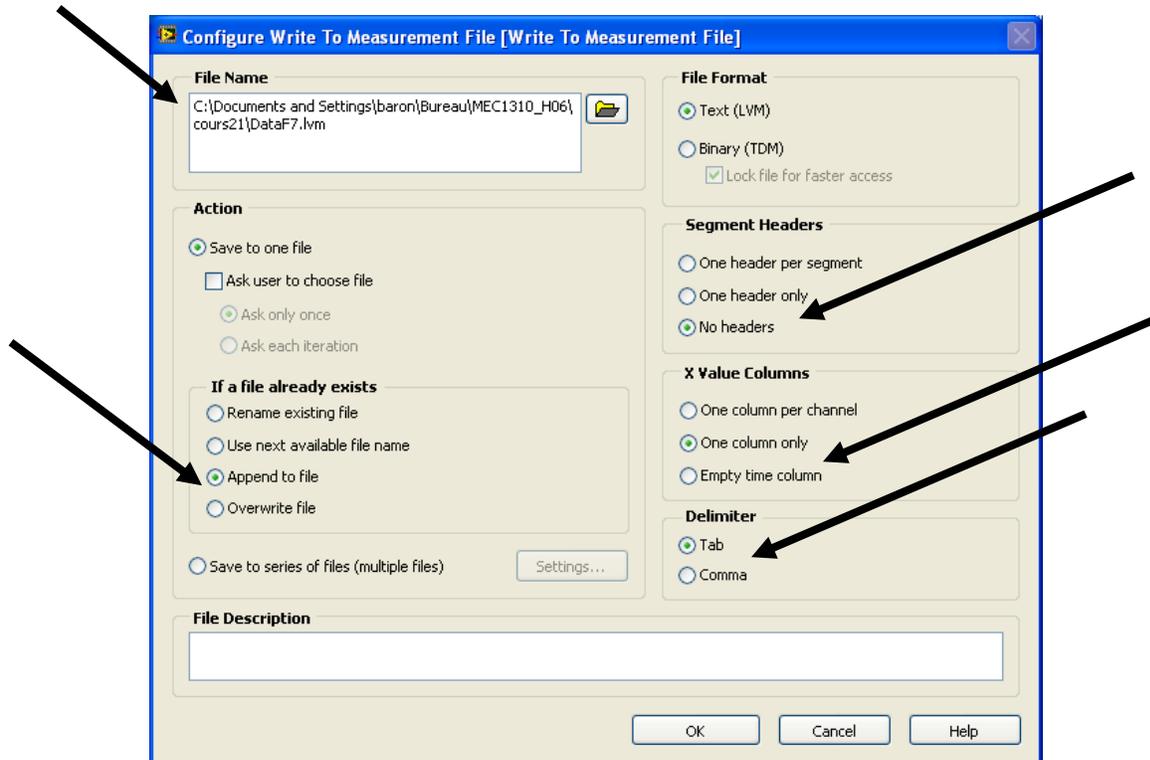
- 6.3 Le diagramme du VI doit inclure une boucle qui permet l'exécution répétée des éléments inclus dans la boucle **While** tant et aussi longtemps que le terminal de condition reçoit une valeur VRAI. Ce terminal est le petit icône carré situé en bas à droite de la boucle qui montre soit une flèche en rotation (VRAI) ou un octogone rouge (FAUX). La boucle s'arrête aussitôt que le

terminal de condition est FAUX. La boucle **While** contient aussi un terminal d'itération qui cumule le nombre d'itérations achevées (petit icône avec un **i** à l'intérieur).

- 6.4 Pour créer une boucle **While**, sélectionner `While Loop` dans la palette «*Programming / Structures*». Déplacer le curseur en haut à gauche du diagramme. Cliquez à cet endroit pour y placer le coin supérieur gauche de la boucle. Faites glisser le curseur en diagonale de manière à inclure tous les objets du diagramme (VI, commandes, indicateurs, fils, etc.).
- 6.5 Relier le terminal d'itération de la boucle **While** à l'indicateur `Cycle`. Relier aussi la commande `Arrêt` au terminal de condition de la boucle.
- 6.6 La commande Booléenne `Arrêt` est connectée à l'indicateur `Stop` dont le LED "s'éteindra" quand on appuiera sur `Arrêt`.
- 6.7 **Vérifier** le bon fonctionnement de votre VI en utilisant l'exécution simple seulement. **Noter** que la boucle s'exécute à la vitesse maximale de calcul de votre ordinateur.
- 6.8 **Modifier** le VI en introduisant un délai d'exécution dans la boucle **While**, Pour cela utiliser le VI `Time Delay` que l'on retrouve sur la palette de fonction dans «*Programming / Timing*». Placez le VI à l'intérieur de la boucle comme montré dans le diagramme de gauche. Spécifiez également un délai de 0.1 secondes au VI `Time Delay` à l'aide d'un constante que vous devez créer. La boucle **While** modifiée s'exécutera maintenant à une cadence de 10 Hz, soit une fois toutes les 100 millisecondes.
- 6.9 **Sauvegarder** le VI sous le nom `F6_XXX.vi`.

EXERCICE F.7 – CRÉATION D'UN FICHER DE DONNÉES

- 7.1 **Ouvrir** le VI de l'exercice F6 et le **sauvegarder** sous le nouveau nom F7_xxx.vi.
- 7.2 **Enlever** l'indicateur `stop` de la face-avant. **Insérer** dans le diagramme le VI `Write Measurement File` que vous trouverez dans la palette des fonctions sous «*Programming/ File I/O*». Double-cliquez sur le VI pour ouvrir sa fenêtre de configuration. Cochez les options indiquées ci-dessus. Ne pas oublier de donner le nom du fichier où seront stockés les données.



- 7.3 Ajouter au diagramme deux fonctions `Merge Signals`  qui permettent d'assembler deux signaux ou plus afin de les transmettre avec un seul fil de liaison par la suite (icône jaune montrant deux fils qui se rejoignent). Voir la palette des fonctions sous «*Express/ Signal Manipulation*».
- 7.4 **Effectuer** le câblage tel que montré dans le diagramme ci-dessous. **Noter** que l'ordre d'assemblage des signaux qui sont envoyés à la borne d'entrée "Signals" du VI `Write Measurement File`, détermine la position des signaux dans les colonnes du fichier de données. Déterminer comment cette position est établie en effectuant quelques tests avec votre VI (par exemple, changer l'ordre d'assemblage des signaux).
- 7.5 **Vérifier** le bon fonctionnement de votre VI en utilisant l'exécution simple seulement. **Ouvrir** le fichier de données en double-cliquant sur celui-ci. Il devrait s'ouvrir automatiquement dans Excel. Si cela n'est pas le cas, ouvrir le fichier avec la commande "Ouvrir avec" de Explorer et choisir Excel ou un autre logiciel qui vous convient.
- 7.6 **Sauvegarder** le VI sous F7_xxxx.vi.

7.7 Ré exécuter avec l'option "Ask user to choose file" dans le VI-express "Write Measurements"

