



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## ET 24 : Modèle de comportement d'un système

### Introduction à Labview et initiation à la réalisation d'un Instrument Virtuel (VI).

Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable <i>Formation des enseignants</i>	
parcours : ET24	<b>Modèle de comportement d'un système</b>
<b>Durée</b> : 3 h	
<b>Objectif</b> : Etre capable de créer un Instrument virtuel, différencier la face avant du diagramme	
<b>Pré-requis</b> : Aucun	
<b>Bases théoriques</b> : Les bases de Labview, le VI	
<b>Outil</b> : Labview	
<b>Support</b> :	
<b>Modalités</b> : Activité sous forme de TD	
<b>Synthèse et validation</b> : Être capable de recréer en autonomie les modèles proposés.	



# Sciences et technologies

## de l'Industrie et du développement durable

### Sommaire

<b>1</b>	<b>Structure d'un projet Labview.</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Qu'est ce qu'un projet Labview ?</i>	3
1.2	<i>De quoi peut être composé un projet Labview ?</i>	3
<b>2</b>	<b>Mon premier VI (Virtual Instrument)</b>	<b>4</b>
2.1	<i>Qu'est ce qu'un VI ?</i>	4
	<i>Exemple de diagramme      Exemple de face avant</i>	4
2.2	<i>Création d'un VI à partir d'un projet</i>	4
2.3	<i>Réalisation de la face avant</i>	5
2.4	<i>Programmation du diagramme.</i>	6
<b>3</b>	<b>Traitement d'un signal</b>	<b>9</b>
3.1	<i>Génération d'un signal, échantillonnage, affichage et sauvegarde des valeurs.</i>	9
3.1.1	<i>1<sup>ère</sup> étape : Générer un signal et l'échantillonner</i>	9
3.1.2	<i>2<sup>ème</sup> étape : Afficher les valeurs échantillonnées en continu dans un tableau</i>	12
3.1.3	<i>3<sup>ème</sup> étape : sauvegarder/exporter les valeurs échantillonnées</i>	13
3.1.4	<i>4<sup>ème</sup> étape : Compilation du VI</i>	14



# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 1 Structure d'un projet Labview.

### 1.1 Qu'est ce qu'un projet Labview ?

Un projet labview est une coquille (contenant) qui contiendra tous les objets nécessaires à une application donnée (Instrument Virtuel VI, Statechart, ...).

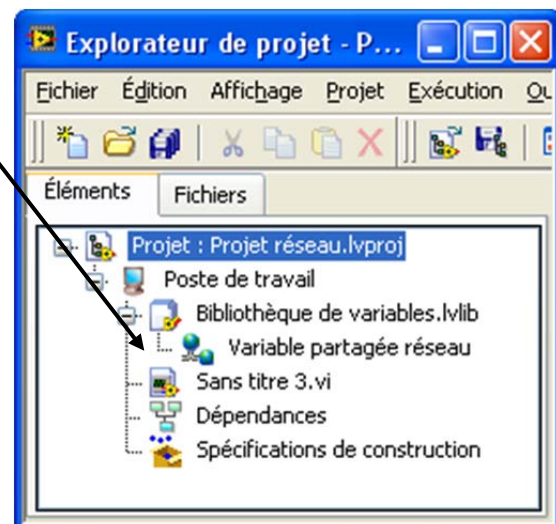
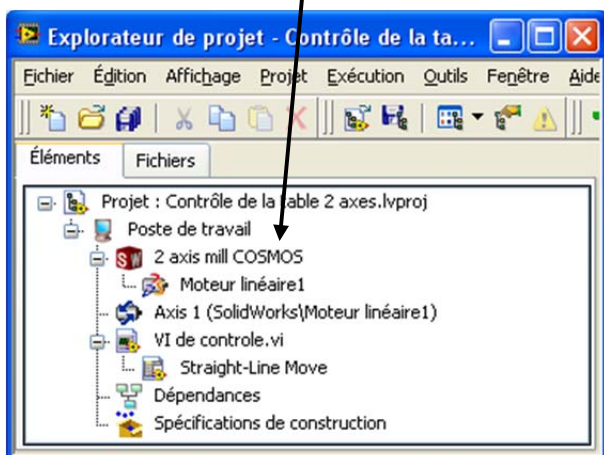
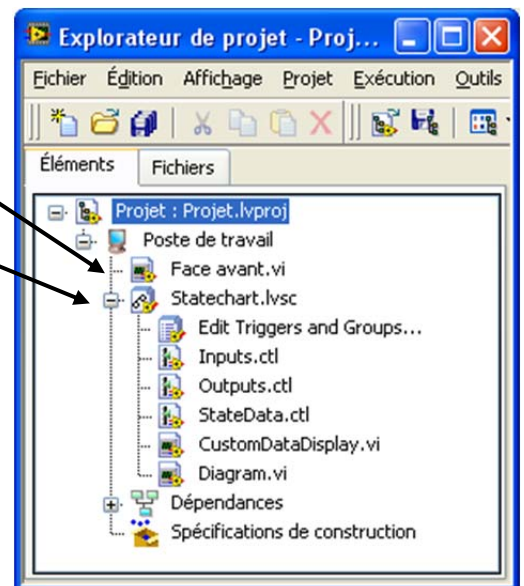
L'extension d'un projet est « .lvproj ».

Ouvrir un projet Labview permet un accès et une navigation rapide à l'ensemble de son contenu.

### 1.2 De quoi peut être composé un projet Labview ?

Un projet Labview pourra principalement contenir en STI2D :

- Un Instrument Virtuel « VI » composé d'une face avant et d'un diagramme.
- Un diagramme d'états (Statechart) permettant de programmer un système séquentiel.
- Des variables partagées entre plusieurs ordinateurs/systèmes du réseau.
- Des liens avec solidworks/motion.





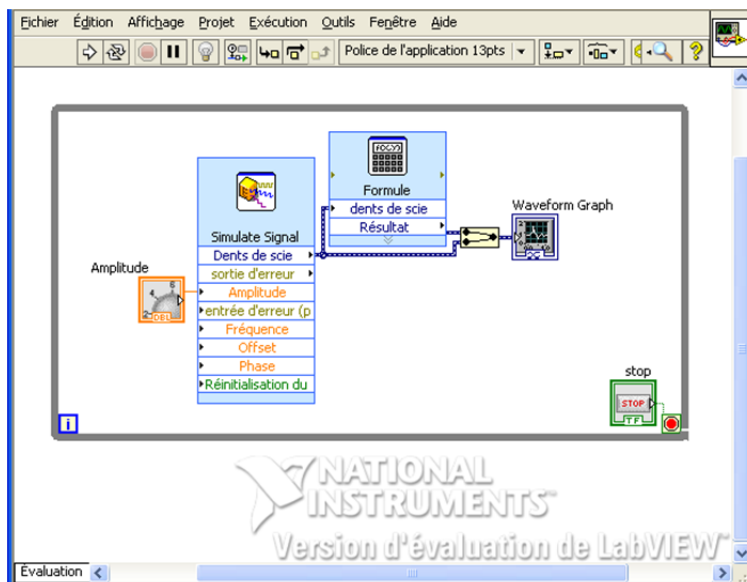
# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 2 Mon premier VI (Virtual Instrument)

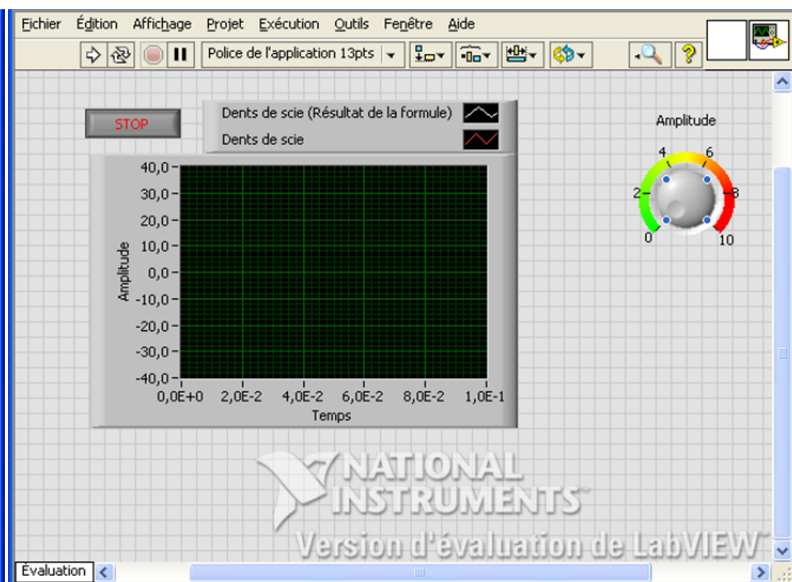
### 2.1 Qu'est ce qu'un VI ?

Le VI comporte une interface utilisateur, ou **face-avant**, avec des commandes et des indicateurs. Les commandes sont des boutons rotatifs, des boutons-poussoirs, des cadrans et autres mécanismes d'entrée. Les indicateurs sont des graphes, des LED et d'autres afficheurs de sortie.

Après avoir construit la face-avant, vous créez un **diagramme**. Ce diagramme contient le code de programmation contrôlant les objets de la face avant.



Exemple de diagramme

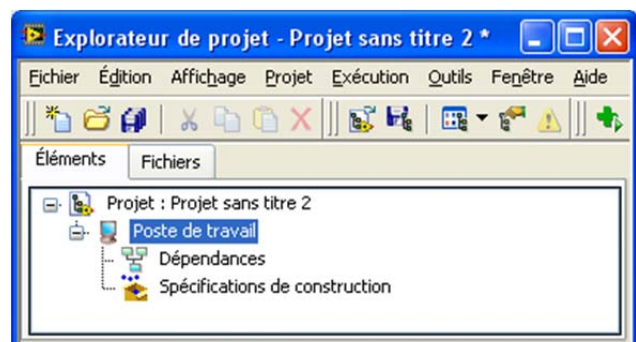
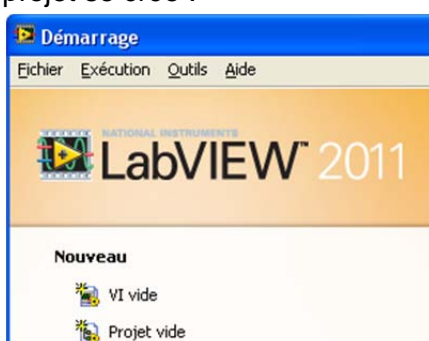


Exemple de face avant

### 2.2 Création d'un VI à partir d'un projet

Vous allez réaliser un VI qui compare une tension à un seuil. Dans le cas où la tension mesurée est supérieure au seuil, une DEL s'allumera. La tension et le seuil seront affichés sur un oscilloscope.

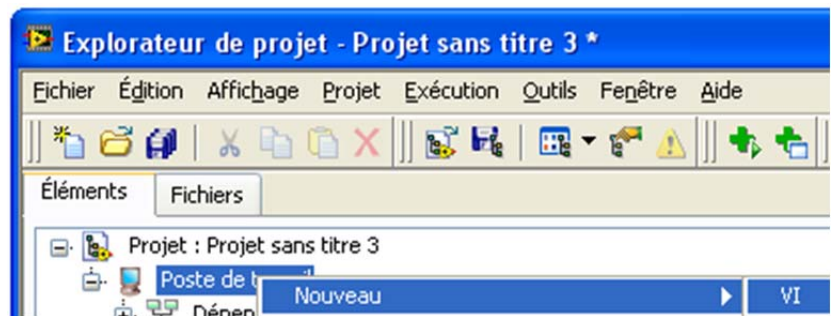
- ✂ Créer un nouveau projet, pour cela cliquer sur « projet vide » dans la fenêtre ci-contre. Un nouveau projet se crée :





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- ✗ Enregistrez votre projet sous le nom « initiation au VI.lvproj » par exemple.
- ✗ Créer un nouveau VI dans votre projet en cliquant bouton droit sur poste de travail.

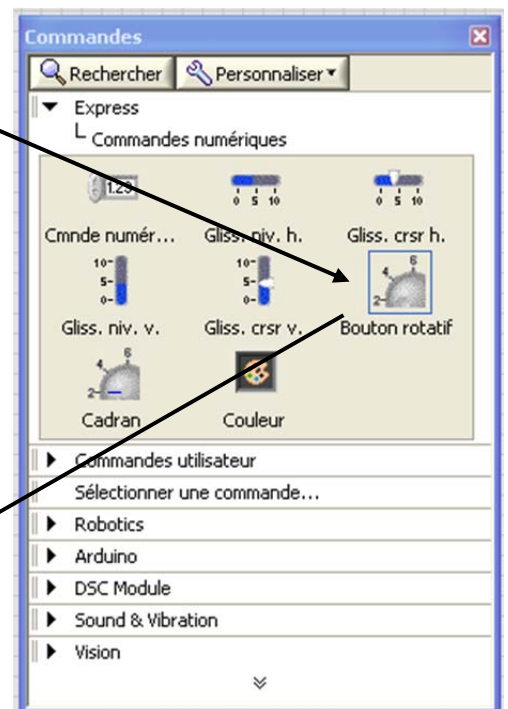
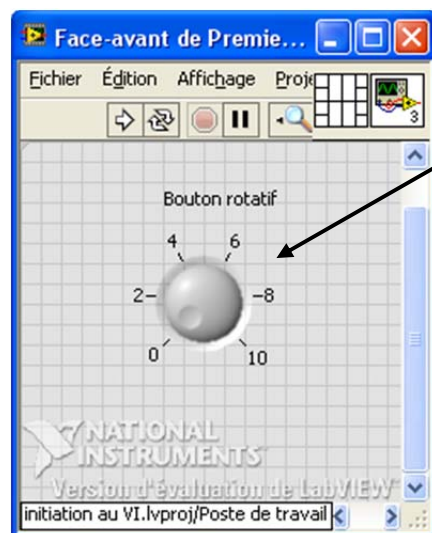


Les deux fenêtres de la face avant et du diagramme apparaissent.

- ✗ Enregistrer votre VI sous « Premier VI.vi »

## 2.3 Réalisation de la face avant

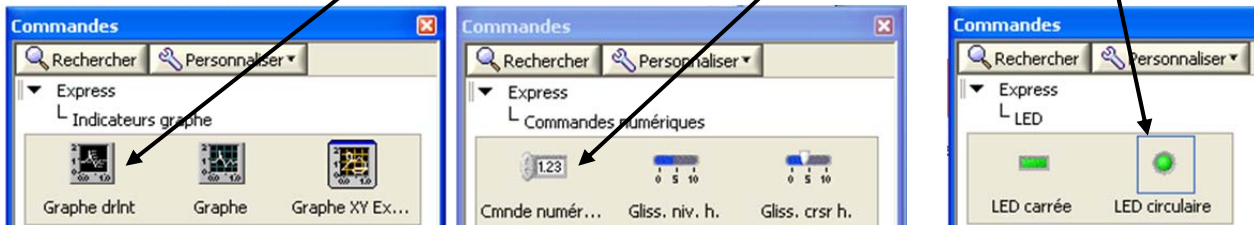
- ✗ Faites apparaître la bibliothèque de composants en cliquant bouton droit n'importe où sur la face avant.
- ✗ Dans cette bibliothèque, trouver le bouton rotatif qui se trouve dans express/commandes numériques et faites le glisser dans votre face avant.



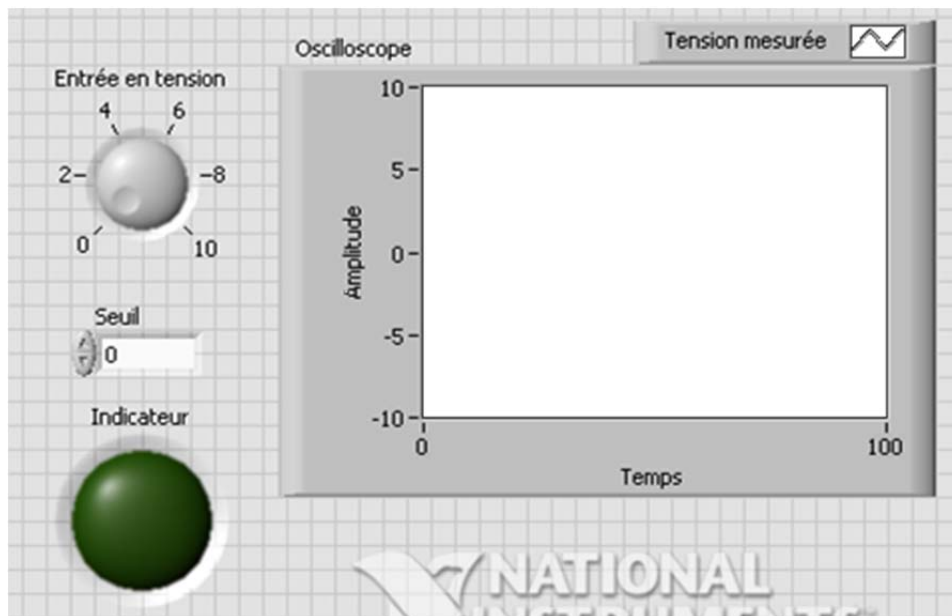


# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- Faites de même avec un **graphe déroulant**, une **commande numérique** et une **LED** :



- En double cliquant sur les étiquettes, renommez vos objets de la manière suivante :



## 2.4 Programmation du diagramme.

En faisant **CTRL+E**, vous passez au diagramme. Remarquez que Labview a déjà déposé les objets de la face avant sur le diagramme en vue de la programmation :



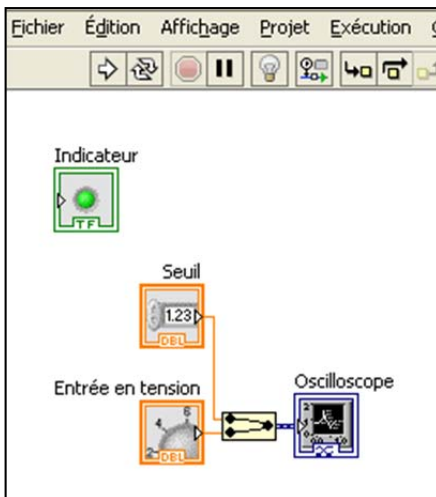
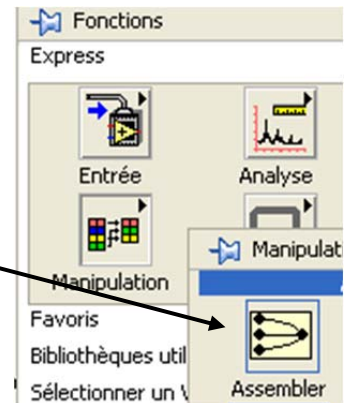


# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable


Ce que l'on appelle programmer dans le diagramme signifie connecter les éléments entre eux à l'aide de fils.

Vous allez dans un premier temps afficher à la fois le signal provenant du bouton rotatif et le seuil.

- ✎ Pour cela insérez un « assembleur de signaux » présent dans la palette Express/Manipulation/Assembler.
- ✎ Puis connectez les éléments entre eux ainsi :



Il est possible à n'importe quel instant de « nettoyer » le diagramme en réorganisant automatiquement son contenu.

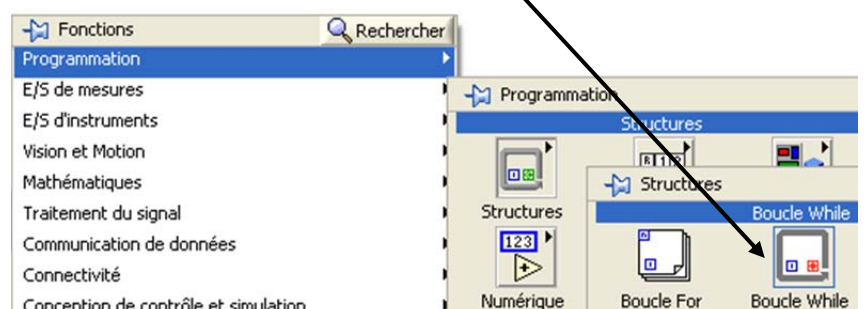
- ✎ Pour cela cliquez sur .

- ✎ Testez maintenant votre VI en cliquant sur l'icône .

Il ne se passe apparemment rien. L'oscilloscope (graphe) s'est brièvement mis à jour, puis le programme s'interrompt. Cette impression vient du fait que le programme ne s'est exécuté qu'une seule fois.

Pour que le programme fonctionne en continu, il faut qu'il s'exécute **TANT QUE** l'on a pas décidé de l'arrêter. C'est pourquoi il est nécessaire d'insérer une boucle **WHILE** autour des blocs concernés.

Cette boucle WHILE se trouve dans la palette programmation/structures/boucle while





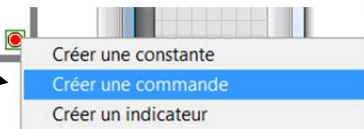
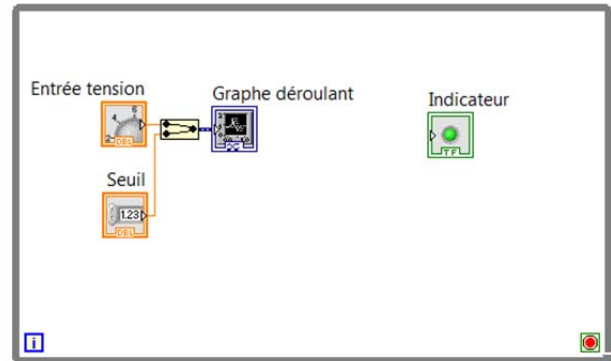
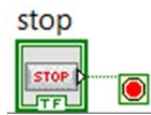
# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- Encadrer l'ensemble des composants du diagramme de façon à ce qu'ils soient tous contenus dans la boucle while.

Vous devez maintenant définir la condition d'exécution de la boucle while. Dans notre cas se sera un simple bouton d'arrêt.

- Cliquez bouton droit sur la « condition de boucle » (cercle rouge en bas à droite de la boucle), puis « créer une commande ».

Un bouton stop apparait.



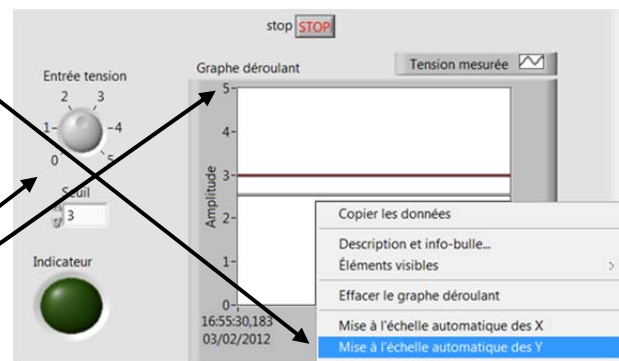
- Testez à nouveau votre VI en cliquant sur l'icône [Run]. N'oubliez pas que tout se passe sur la face avant pour visualiser le résultat.

Normalement le seuil, et la tension d'entrée s'affichent sur le graphe, vous pouvez les faire varier à votre guise, et l'échelle du graphe s'ajuste automatiquement. Par contre l'indicateur DEL, ne s'éclaire pas : rien de plus normal puisque nous ne l'avons encore pas connecté dans le diagramme.

Il est possible de moduler en cours d'exécution du programme les valeurs extrêmes du bouton rotatif, ainsi que l'échelle **en ayant au préalable décoché** « Mise à l'échelle automatique des Y » en cliquant bouton droit sur le graphe.

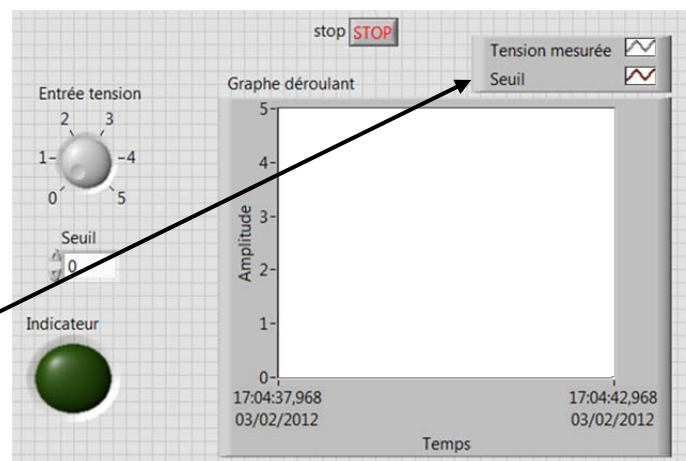
- Modifier votre face avant afin que :

- Le signal (bouton rotatif) envoie un signal entre 0 et 5 (V)
- L'échelle du graphe soit comprise entre 0 et 5 (V)



Il peut être intéressant d'avoir une légende complète avec les couleurs des deux signaux (seuil et tension d'entrée) au dessus du graphe.

- Pour cela arrêtez le programme (bouton stop), puis dans la face avant agrandir la fenêtre contenant la légende afin de faire apparaître le 2<sup>ème</sup> tracé, et renommez le en « seuil ».








# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

Vous allez maintenant achever le diagramme en comparant la tension d'entrée au seuil choisi.

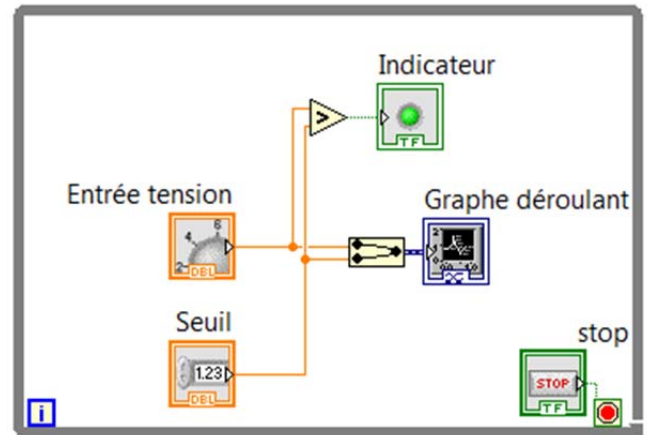
- Insérer un comparateur « supérieur »  présent dans la palette programmation/comparaison/supérieur.

**Il est possible d'afficher une aide contextuelle afin d'obtenir des informations sur les différents éléments. Pour cela cliquez sur le point d'interrogation en haut à**

**droite de l'écran** 

**Cette aide contextuelle est d'une précieuse utilité et vous permettra de connecter correctement le comparateur supérieur.**

- Puis connectez les éléments du diagramme de façon à éclairer la DEL lorsque la tension d'entrée est supérieure au seuil choisi.
- Testez votre programme, ça fonctionne ! (Normalement)



Vous venez de réaliser votre premier VI (Virtual Instrument), félicitations.

Enregistrer votre VI, puis fermer le (face avant et diagramme). Laissez néanmoins ouvert votre projet : fenêtre « explorateur de projet – Initiation au VI.lvproj »

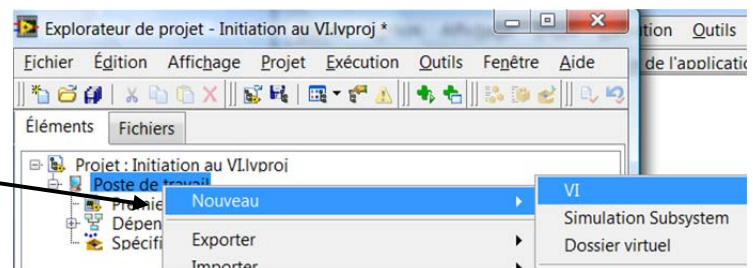
## 3 Traitement d'un signal

### 3.1 Génération d'un signal, échantillonnage, affichage et sauvegarde des valeurs.

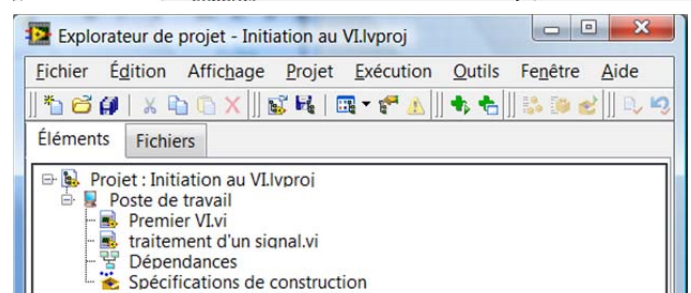
A travers cette application, vous allez générer un signal sinusoïdal d'amplitude réglable. Ce signal sera ensuite échantillonné, et les valeurs moyennes de l'échantillonnage seront affichées dans un tableau et sauvegardées.

#### 3.1.1 1<sup>ère</sup> étape : Générer un signal et l'échantillonner

Toujours dans votre projet « initiation au VI.lvproj », cliquez bouton droit sur « poste de travail », puis nouveau/VI.



Enregistrez votre nouveau VI sous le nom de « Traitement de signal.VI », enregistrez également votre projet.

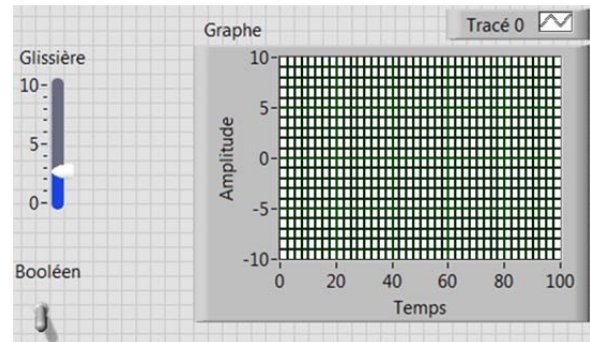




# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

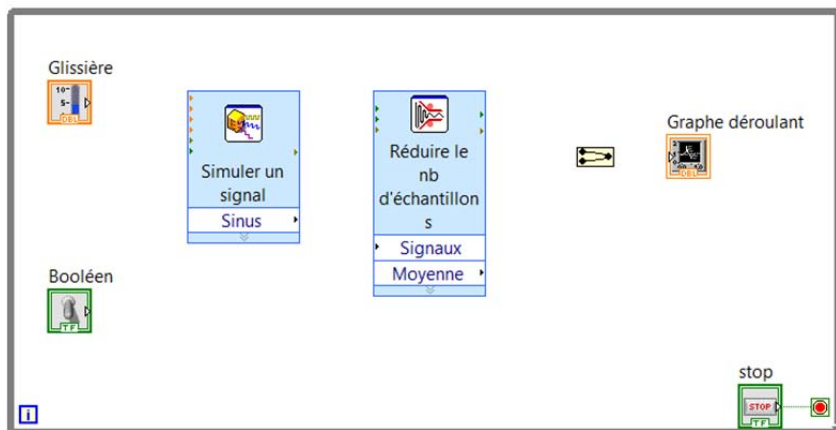
Insérez dans la face avant :

- Une glissière à curseur verticale (*Express/Commandes numériques/Glissière à curseur verticale*).
- Un interrupteur à bascule verticale (*Express/Boutons et commutateurs/Interrupteur à bascule verticale*).
- Un graphe (*Express/Indicateurs graphe/Graphe*).



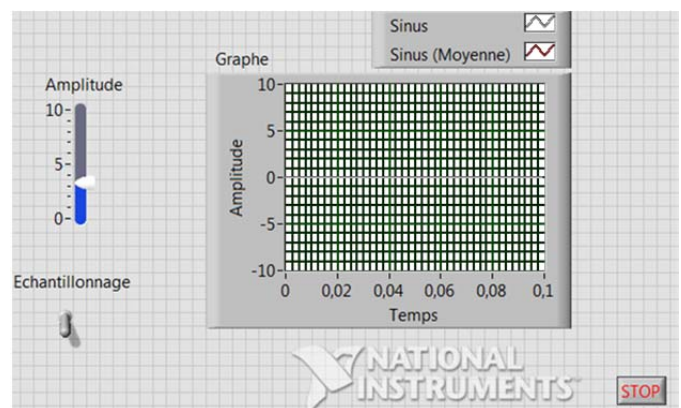
Insérez dans le diagramme :

- Un simulateur de signaux (*Express/Entrées/simulateur de signal*).  
*Réglez la fréquence à 10,7 Hertz.*
- Un échantillonneur (*Express/Manipulation de signaux/Réduire le nb d'échantillons*).  
*Réduire le nombre de valeurs acquises d'un facteur de 20, et conserver comme méthode de réduction : « moyenne ».*
- Assembleur de signaux (*Express/Manipulation/Assembler*).
- Boucle WHILE (*Programmation/Structures/Boucle while*).



*Entourer l'ensemble des éléments avec la boucle, puis créer une commande stop pour sortir de cette boucle (voir page 8).*

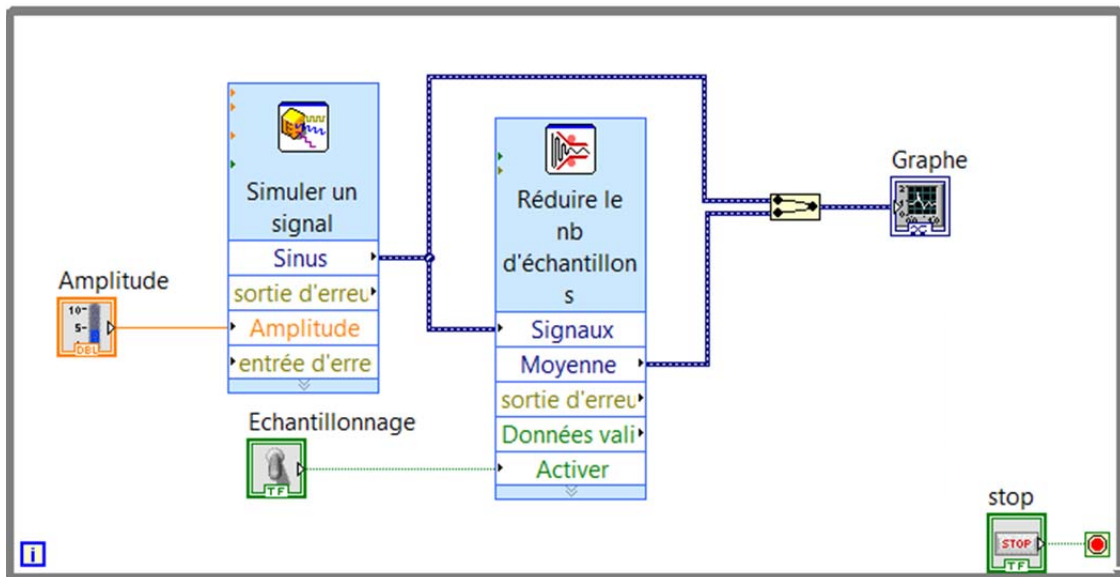
Renommez les éléments de la face avant de la sorte. Modifier également l'échelle en Y du graphe déroulant afin d'avoir +10/-10 (décocher la mise à l'échelle automatique des Y).





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

Connectez les éléments du diagramme de la sorte :



La glissière verticale permet de commander l'amplitude du signal, quand a lui le bouton vertical démarre ou arrête l'échantillonnage.

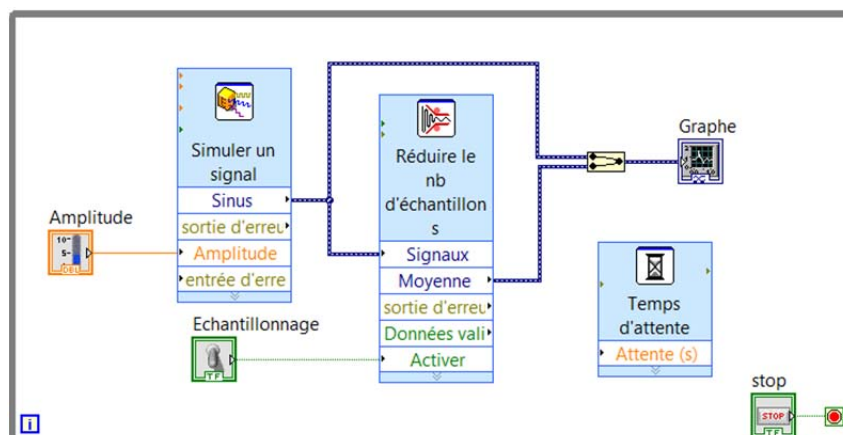
Sur le graphe sont affichés à la fois le signal d'origine, et celui échantillonné.


Testez votre VI (  ou raccourci ctrl+R).

L'exécution du programme est beaucoup trop rapide ! Vous allez le ralentir en exécutant par exemple 4 fois par seconde la boucle WHILE. Pour cela :

Insérez dans le diagramme :

- Temps d'attente (*Express/Contrôle d'exécution/Temps d'attente*).  
*Régler le temps d'attente à 0,25s. La boucle WHILE s'exécutera toute les 0,25s (4 fois par seconde). Laisser cet élément non connecté dans le diagramme.*



Enregistrez et testez à nouveau votre VI (  ou raccourci ctrl+R).



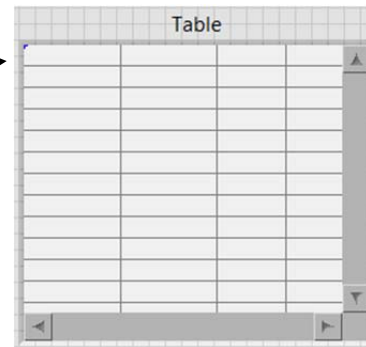
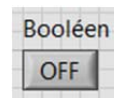
# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

## 3.1.2 2<sup>ème</sup> étape : Afficher les valeurs échantillonnées en continu dans un tableau

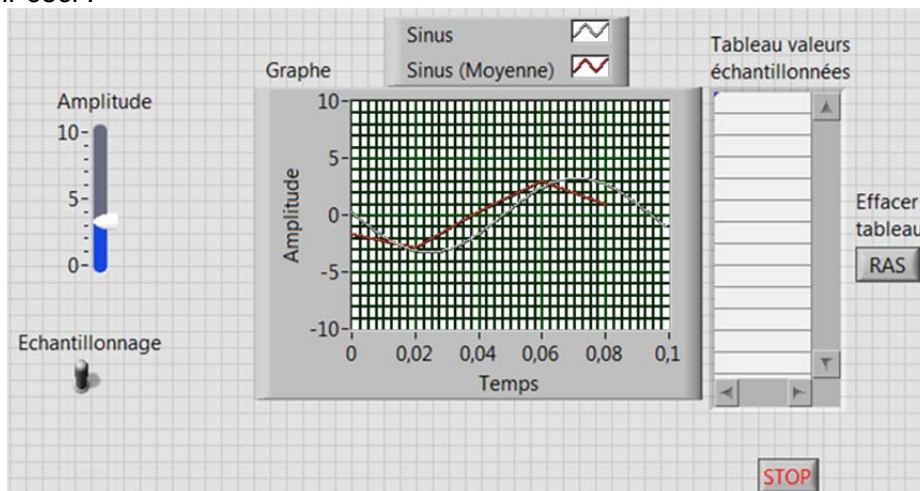
A présent vous allez insérer dans la face avant un tableau qui récupèrera et affichera en continu toutes les valeurs échantillonnées. L'affichage des valeurs dans le tableau se fera en même temps que la demande d'échantillonnage, et un bouton poussoir permettra d'effacer le tableau.

Insérez dans la face avant :

- Un tableau d'affichage des valeurs (*Express/Indicateurs texte/Table Express*).
- Un bouton poussoir (*Express/Boutons et commutateurs/Bouton texte*).

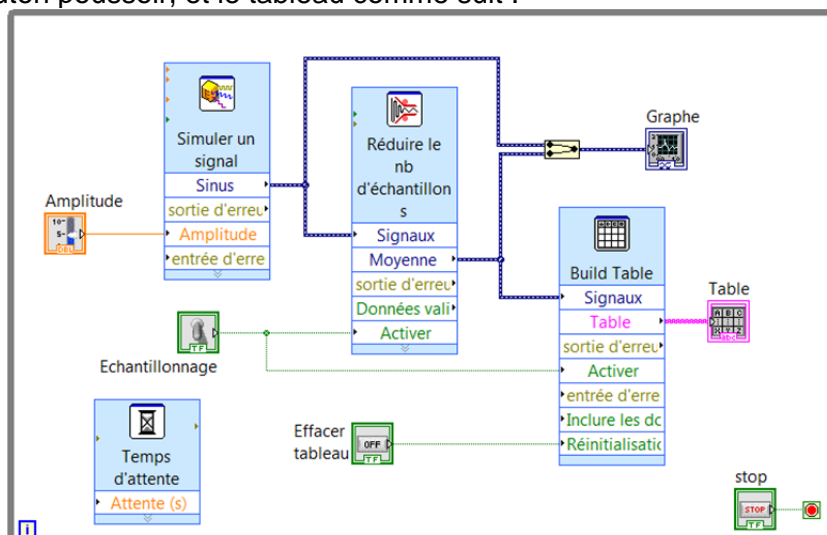


- Renommez le bouton poussoir en « Effacer tableau » « RAS », et le tableau en « Tableau valeurs échantillonnées ». Puis configurez le tableau de façon à ne conserver qu'une seule colonne (clic droit sur le tableau/propriétés). Vous devriez obtenir ceci :



- Affichez maintenant le diagramme, et assurez vous que les éléments que l'on vient de rajouter sont bien dans la boucle while. Si ce n'est pas le cas, faites les glisser dedans.

- Connectez le bouton poussoir, et le tableau comme suit :





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable



Enregistrez et testez votre VI (  ou raccourci ctrl+R).

Le tableau se remplit au fur et à mesure de l'échantillonnage !

### 3.1.3 3<sup>ème</sup> étape : sauvegarder/exporter les valeurs échantillonnées

Nous allons à présent enregistrer les données échantillonnées dans un fichier dont vous choisirez le nom et l'emplacement. Le début et la fin de l'enregistrement se feront sur commande, et les chemin et nom du fichier d'enregistrement seront affichés en face avant.

Insérez dans la face avant :

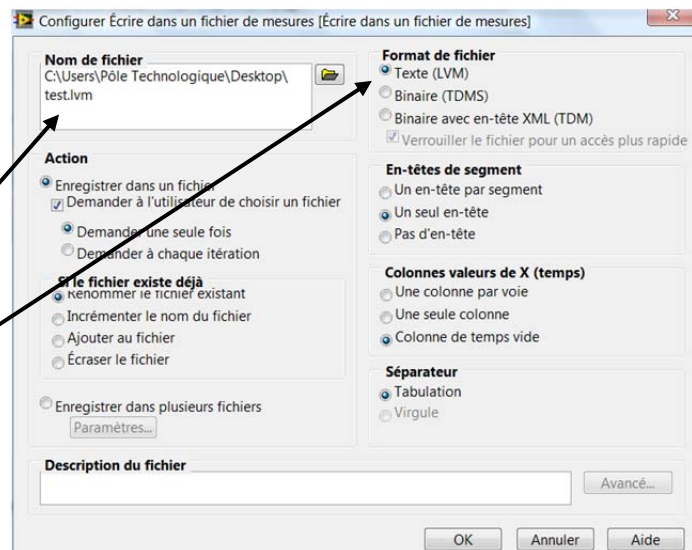
- Un indicateur texte chemin (*Express/Indicateurs texte/Path*). 
- Un bouton-poussoir (*Express/Boutons et commutateurs/Bouton-poussoir*).   
*Renommer le bouton poussoir en « Enregistrer ».*

Insérez dans le diagramme :

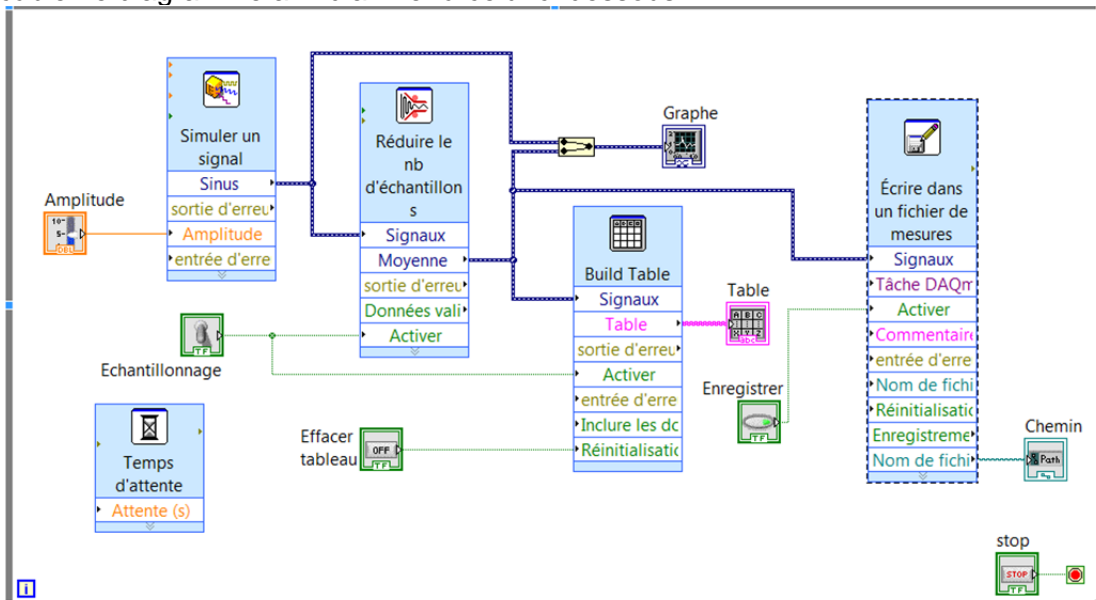
- Une sortie vers fichier (*Express/Sortie/Ecrire dans un fichier de mesures*).  
*Configurez les paramètres comme ci-contre.*

*Indique le répertoire et nom de fichier par défaut au cas où la case « demander à l'utilisateur de choisir un fichier » ne soit pas cochée.*

*Les fichiers LVM sont des fichiers textes qui peuvent être lus par n'importe quel logiciel de traitement de texte.*




Finir de câbler le diagramme afin d'arriver à celui-ci-dessous :





# Sciences et technologies de l'Industrie et du développement durable

- Enregistrez et testez votre VI (  ou raccourci ctrl+R). Choisir par exemple le bloc note pour ouvrir le fichier créé par le VI.

Bravo vous venez d'effectuer votre 2<sup>ème</sup> VI.

### 3.1.4 4<sup>ème</sup> étape : Compilation du VI

Il est possible avec Labview de compiler un VI afin créer un fichier exécutable par windows. Vous allez tester cette fonctionnalité avec votre dernier VI (celui de l'étape 3 : « Traitement de signal.VI »).

Pour cela :

- Créez un répertoire « Test exécutable ».
- S'assurer que la fenêtre d' « explorateur de projet » est ouverte. Sinon double cliquez sur votre fichier « initiation au VI.lvproj ».
- Dans la fenêtre du diagramme ou celle de la face avant, cliquez dans le menu déroulant « outils » sur « construire l'application (EXE) à partir d'un VI... »
- Dans la rubrique informations : modifier le répertoire de destination en mettant celui que vous venez de créer : « Test exécutable », puis « Sélectionner ce répertoire »
- Dans la rubrique « Paramètres des fichiers sources » en sélectionnant votre fichier VI, puis « Personnaliser les propriétés du VI », il est possible de modifier l'apparence finale de l'exécutable en choisissant de faire apparaître ou non certaines barres d'outils (vous pourrez tester cela ultérieurement).
- Dans la rubrique « Icône », décochez « Utiliser le fichier icône de LabVIEW par défaut » et choisir « HardwareChip.ico » présent dans le répertoire qui vous a été donné, puis « ajouter ». Enfin paramétrer l'icône en 256x256 pixels 32 bits.
- ENFIN, cliquez sur « **Construire** » afin de compiler votre VI en un exécutable.
- L'exécutable se trouve dans le répertoire « Test exécutable » comme prévu, vous pouvez l'exécuter même sans environnement LabVIEW ouvert !

