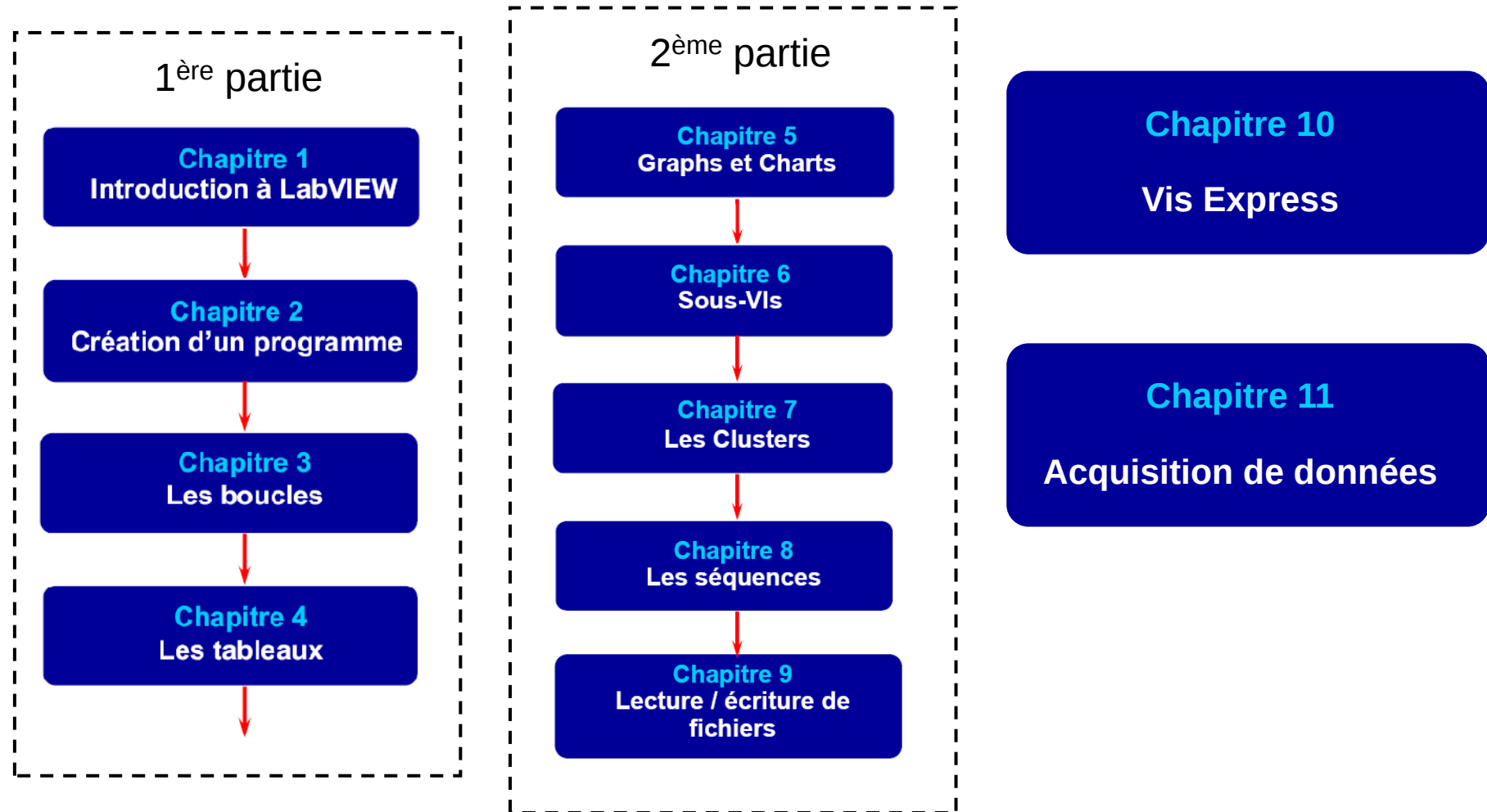


Introduction à LabVIEW – 3^{ème} partie



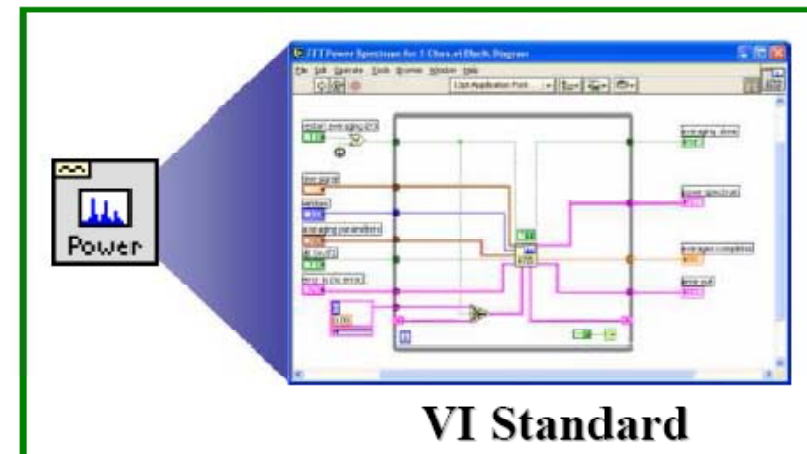
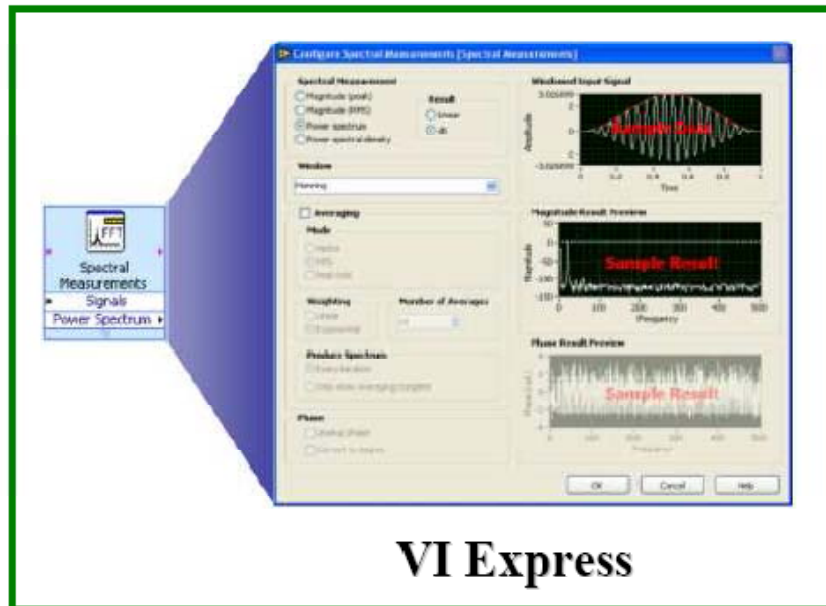
Introduction à LabVIEW – 3^{ème} partie



Chapitre 10

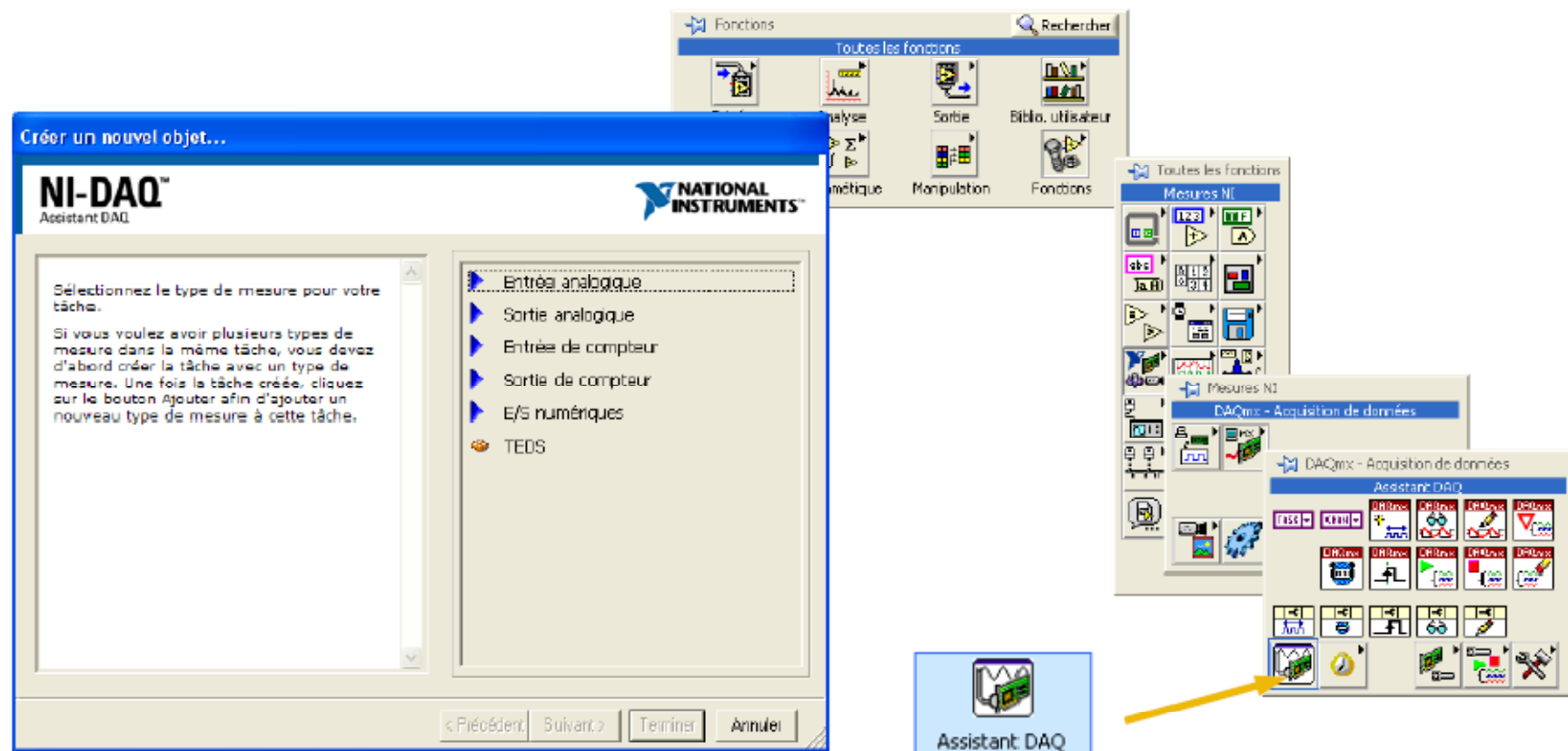
Les Fonctions, les VI et les VI Express

- **Les Fonctions de base** : Éléments d'exploitation fondamentaux de LabVIEW.
- **Les VI Standards** : VI qui peuvent être personnalisés.
- **Les VI Express** : VI interactifs avec une page de dialogue configurable.



DAQmx (Assistant DAQ : VI Express)

Acquisition/Génération d'un signal grâce à l'assistant DAQ.



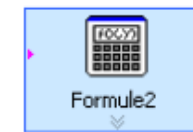
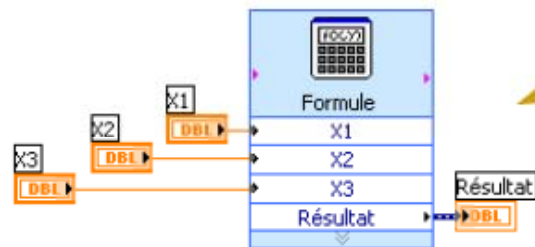
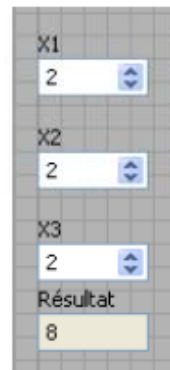
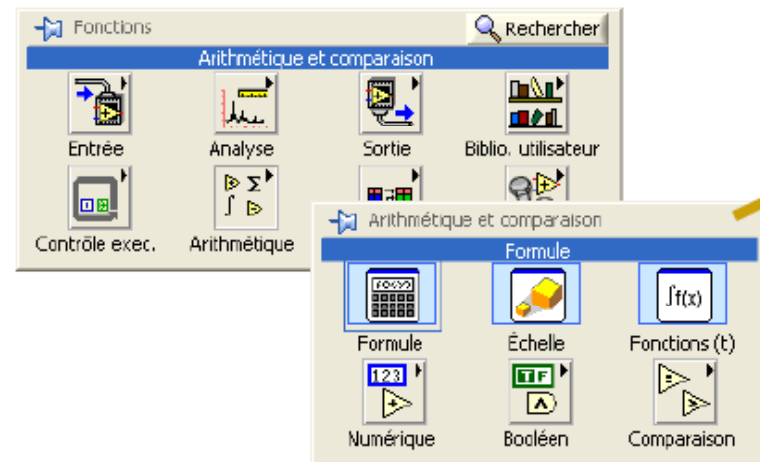
VI Express pour sauvegarde dans des fichiers de mesures

The image displays a LabVIEW VI Express diagram and its configuration dialog. The diagram shows a 'Simulate Signal' block (Sine) connected to a 'Write To Measurement File' block (Signals). A red arrow points from the 'Write To Measurement File' block to the 'Configure Write To Measurement File' dialog box. The dialog box is titled 'Configure Write To Measurement File [Write To Measurement File]' and contains the following settings:

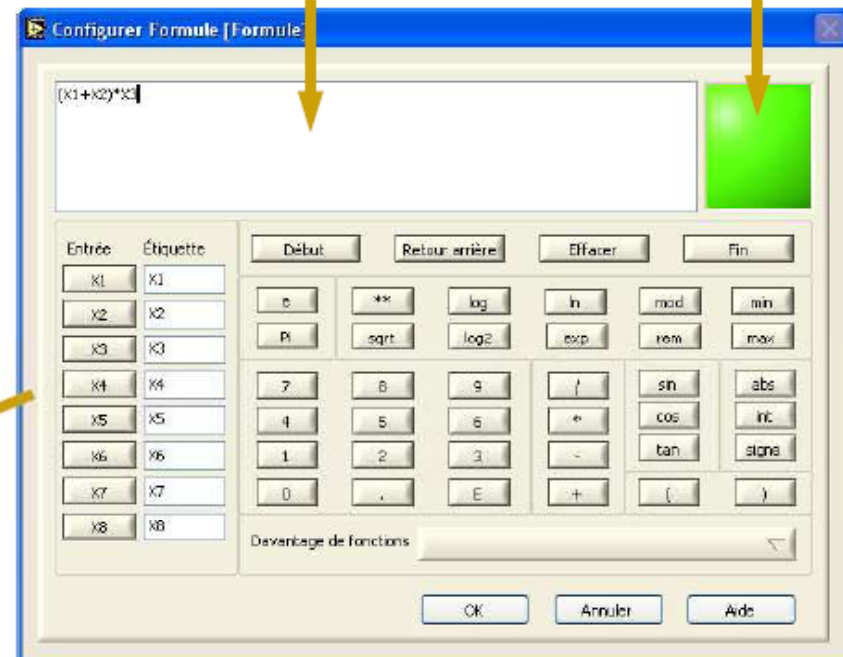
- File Name:** C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Test_Data.lvm
- File Format:** ☒ Text (LVM), ☐ Binary (TDM5), ☐ Binary with XML Header (TDM). A checkbox for 'Lock file for faster access' is checked.
- Action:** ☒ Save to one file, ☐ Ask user to choose file. Sub-options: ☒ Ask only once, ☐ Ask each iteration.
- If a file already exists:** ☐ Rename existing file, ☐ Use next available file name, ☐ Append to file, ☒ Overwrite file.
- Save to series of files (multiple files):** ☐ Save to series of files (multiple files). A 'Settings...' button is present.
- Segment Headers:** ☐ One header per segment, ☐ One header only, ☒ No headers.
- X Value Columns:** ☐ One column per channel, ☒ One column only, ☐ Empty time column.
- Delimiter:** ☒ Tab, ☐ Comma.
- File Description:** A text area with an 'Advanced...' button.

At the bottom of the image, a screenshot of the 'Test Data' window shows a table of data and a plot of a sine wave. The table has columns for time (s) and amplitude (V). The plot shows a sine wave oscillating between -1.5 and 1.5 V over a time range of 0 to 1.0 s.

VI Express « Formule »



Indique que la syntaxe de la formule écrite est bonne.



Utilisation d'une interface de calculatrice où sont présentes la plupart des fonctions d'une calculatrice scientifique classique.

Imprimer son VI sur une page HTML

- Imprime de manière structurée les données du VI que vous souhaitez.

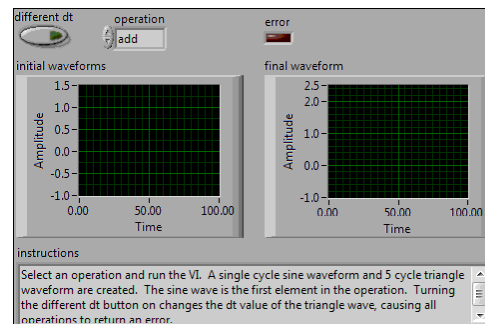
Add Waveforms example.vi

Shows basic addition, subtraction, multiplication, and division between two waveforms.

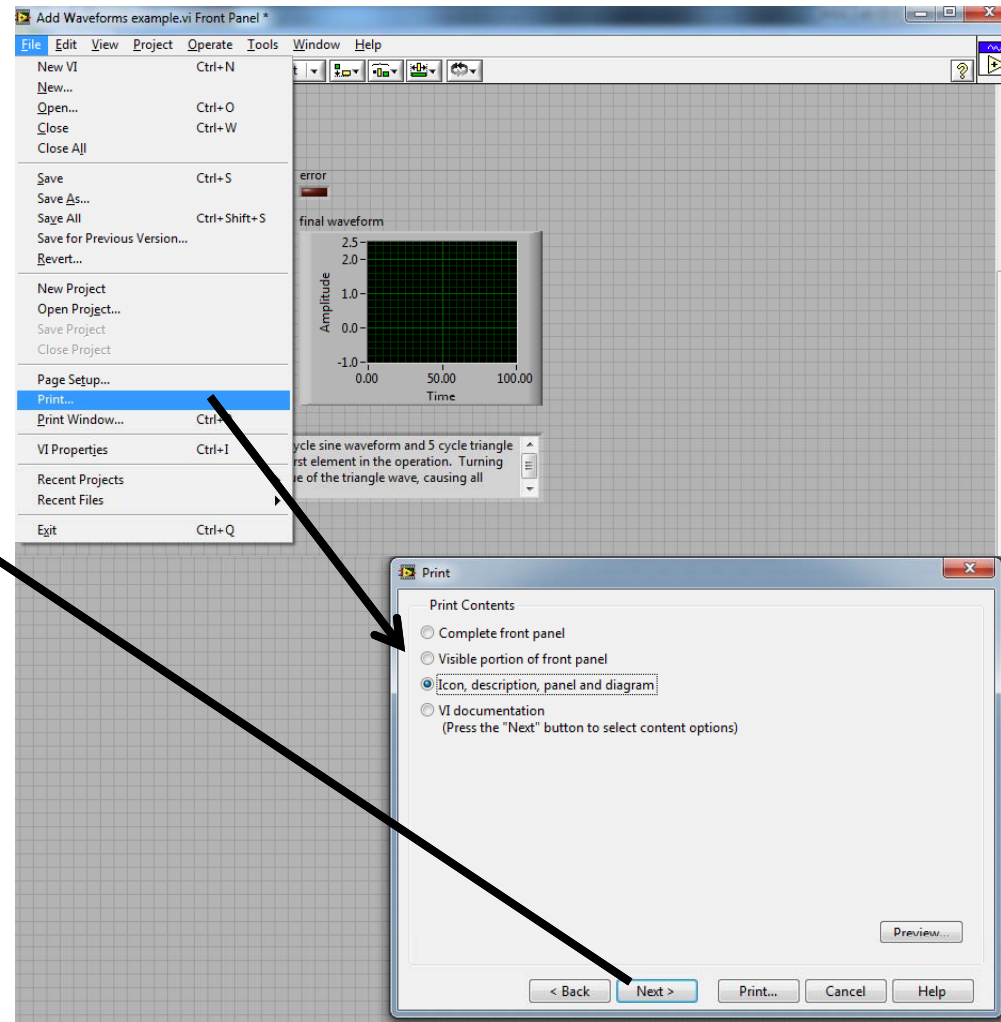
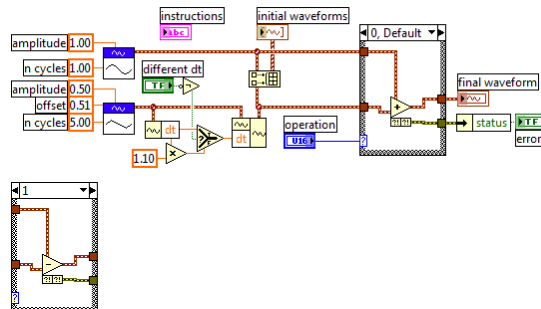
Connector Pane



Front Panel



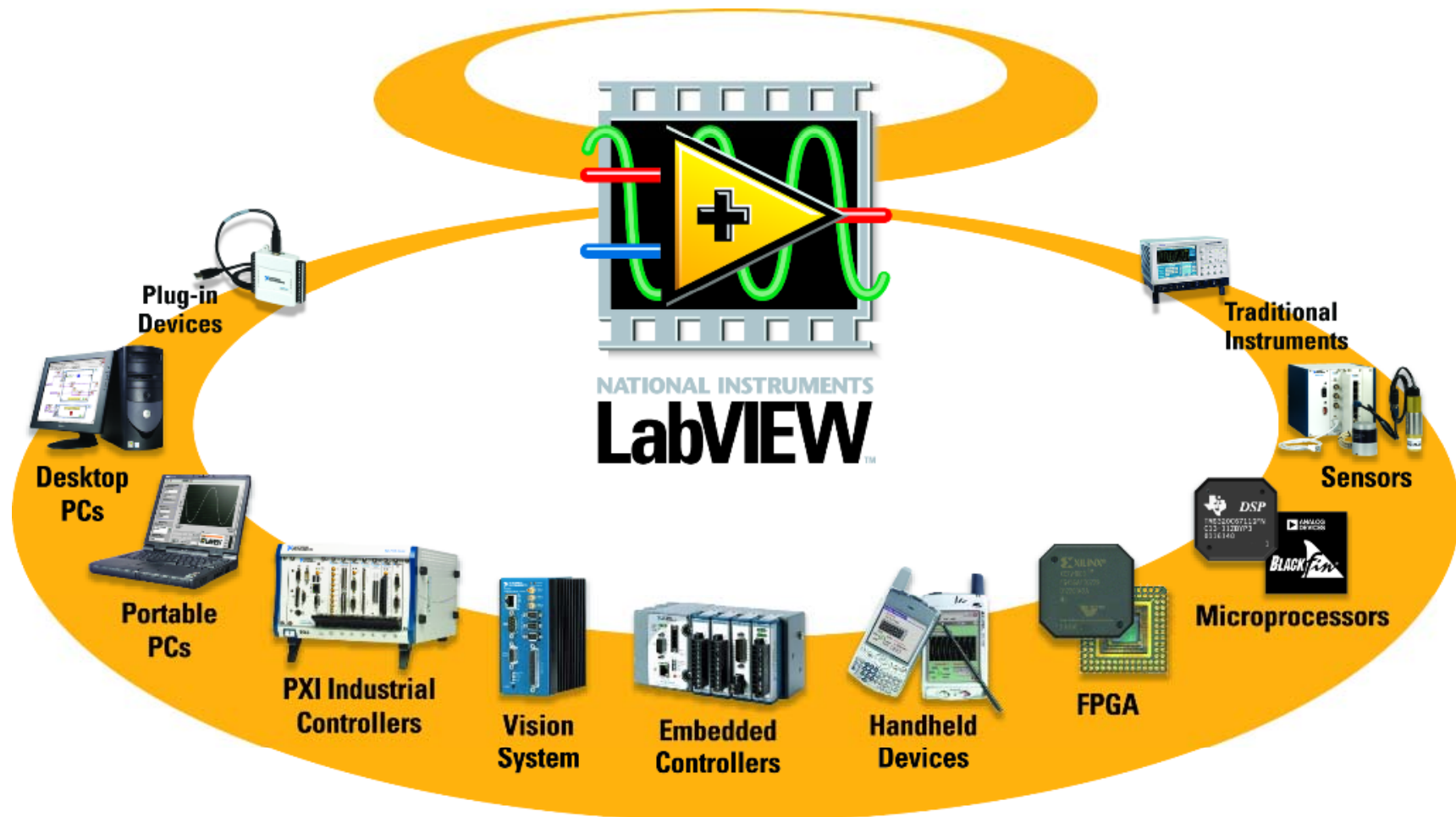
Block Diagram



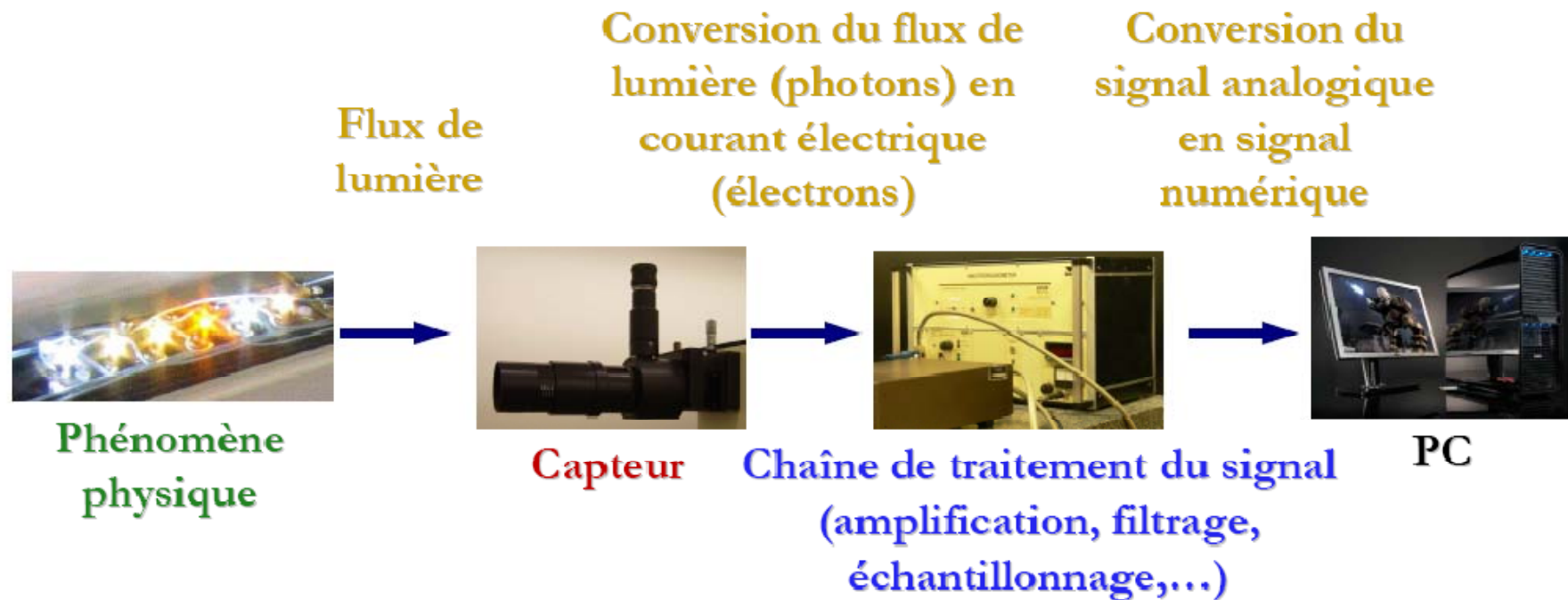


Chapitre 11

Acquisition de données

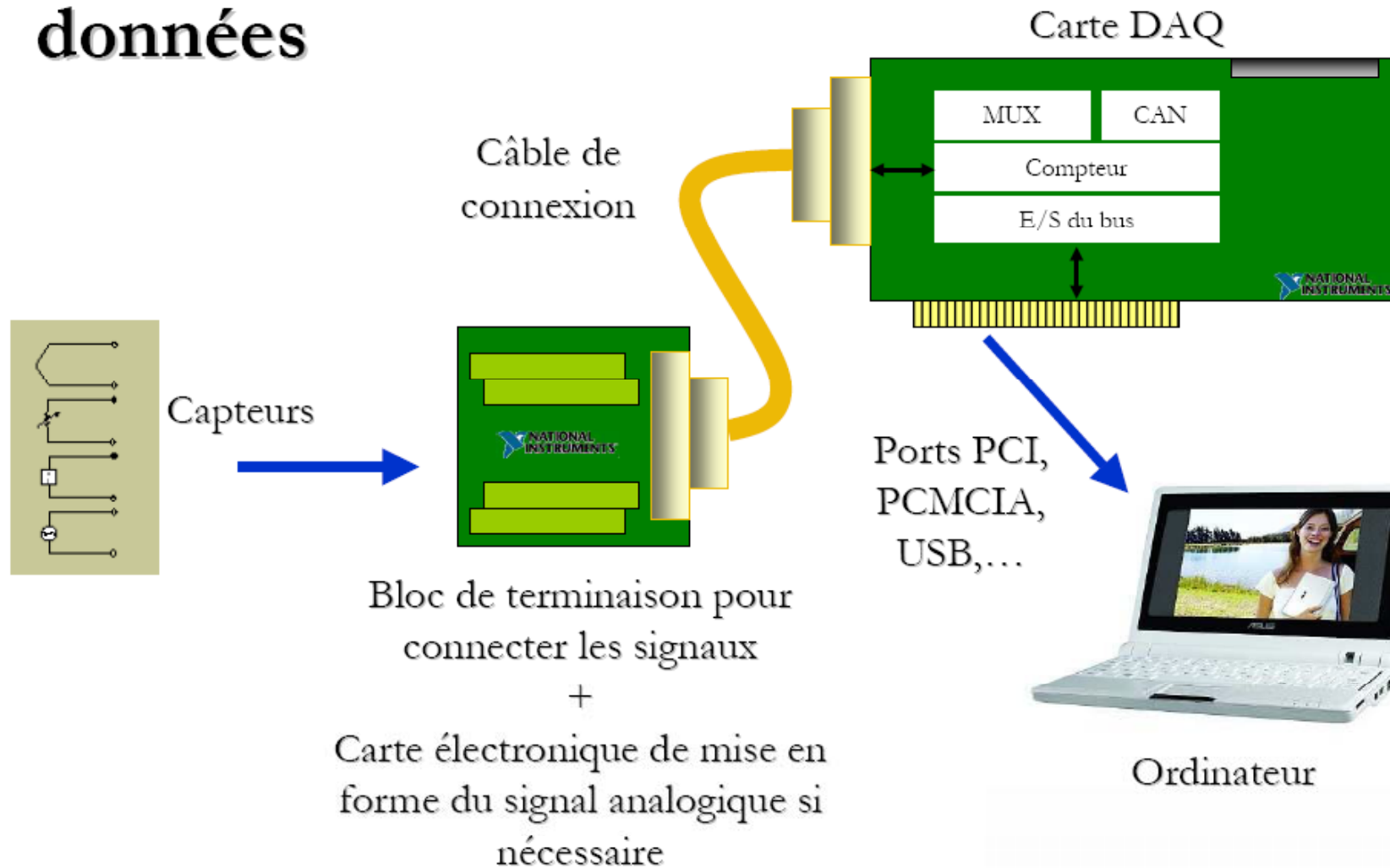


Introduction à l'acquisition de données



Un capteur convertit un phénomène physique en un signal (généralement de nature électrique) mesurable par un système d'acquisition de données.

Exemple de chaîne d'acquisition de données





Exemple de capteurs



Mesurande	Capteur
Température	Thermocouple
	Capteur de température résistif (RTD)
	Thermistances
Flux de lumière	Photodiode
	Photomultiplicateur
Son	Microphone
Force et pression	Jauge de contrainte
	Transducteurs piézoélectriques
Position et déplacements	Potentiomètres
	Codeurs optiques
Fluide	Débitmètre à turbine / électromagnétique





Deux catégories de capteurs :

Capteurs actifs

Ils se comportent comme des générateurs. Ils sont vu comme étant des générateurs de charge, de tension, ou de courant dont la valeur est directement reliée au mesurande (Photodiode, photomultiplicateur,...).

Capteurs passifs

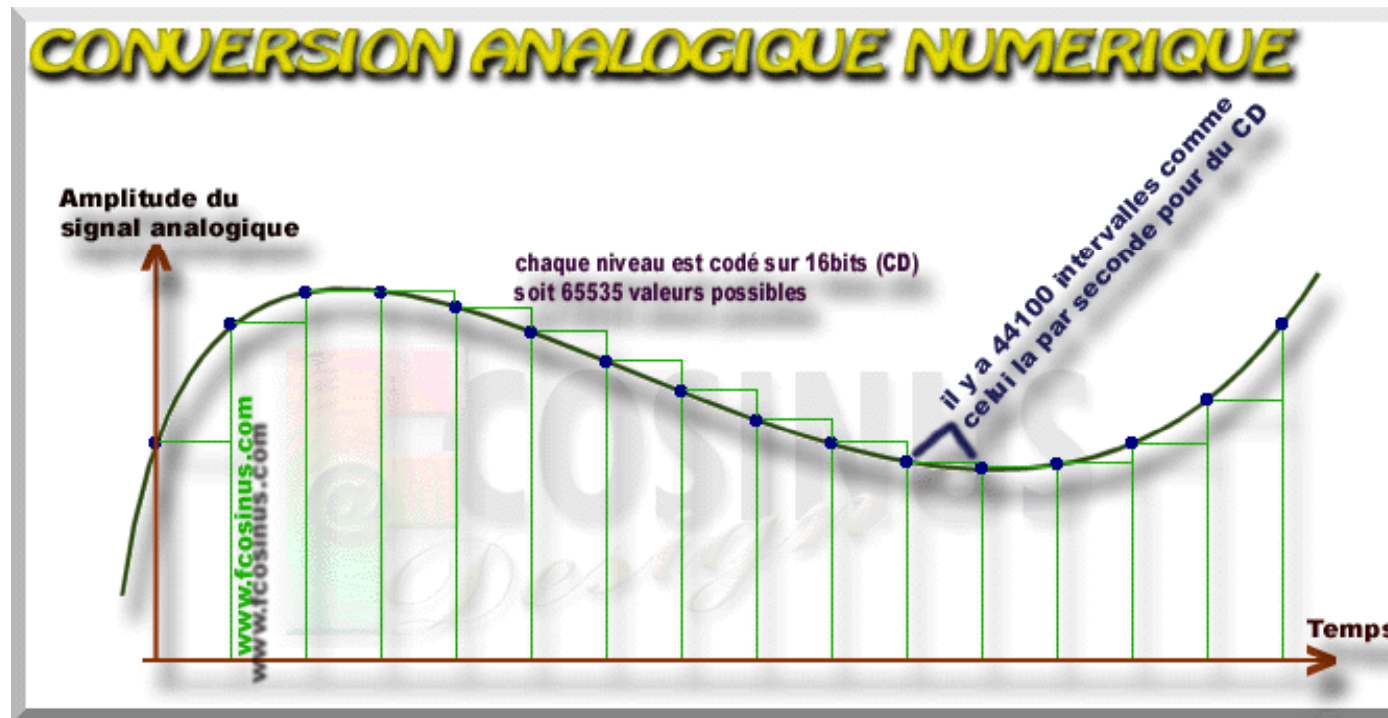
Ils se comportent comme des impédances. Ils sont vu comme étant des résistances, inductance ou capacité dont la valeur est directement reliée au mesurande (thermistance, jauge de contrainte,...).



Terminologie de l'acquisition de données

- **Résolution** – Détermine la valeur minimale de la variation du signal pouvant être mesurée.
 - Plus la résolution est importante, plus la représentation du signal est précise.
Exemple : un voltmètre indique 10 volts. Une variation de 0,1 volts fait bouger l'aiguille alors qu'une variation de 0,05 volts ne fait pas bouger l'aiguille. La résolution du voltmètre est de 0,1 volts.
- **Gamme** – Valeurs minimales et maximales du signal.
 - Plus la gamme est petite, plus la représentation du signal est précise (à condition d'avoir une bonne résolution).
- **Gain** – Amplifie ou atténue le signal afin de l'adapter au mieux à la gamme.

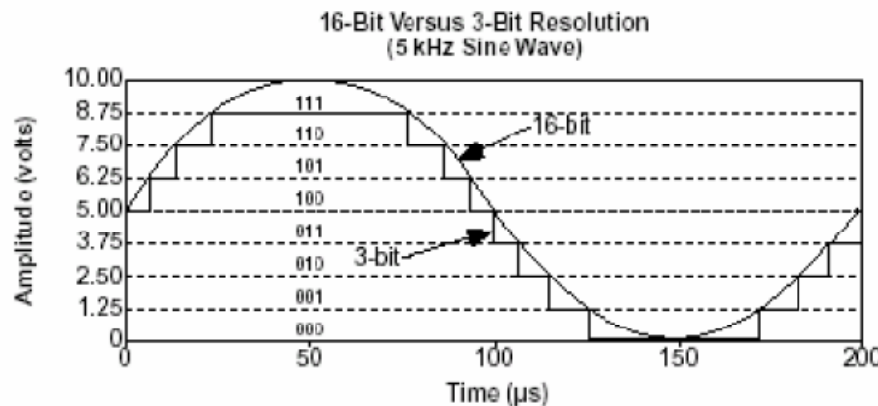
Conversion analogue/numérique,



$$f_{\text{échantillonnage}} > 2 * f_{\text{max}} \text{ du signal}$$

Resolution of DAQ Device

- ◆ Resolution=the smallest increment of voltage change that can be determined by the device
 - ❖ Determined by the number of bits in the A/D or D/A converter and the full-scale range of the device
 - 3-bit vs. 16-bit A/D resolution with 0 to 10 V range



(LabView Measurements Manual, <http://www.ni.com/pdf/manuals/322661a.pdf>)

$$\epsilon_{16\text{-bit}} = \frac{1.0 \times 10^1 \text{ V}}{2^{16}} = \frac{1.0 \times 10^1 \text{ V}}{65536} = 0.15 \text{ mV}$$

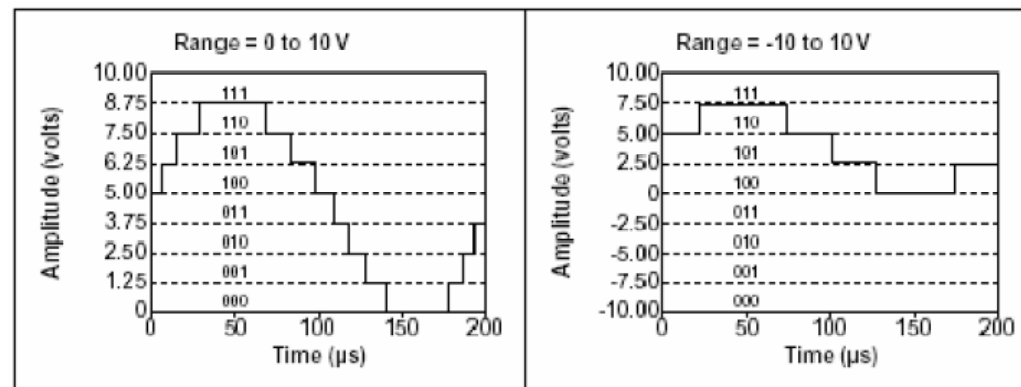
$$\epsilon_{3\text{-bit}} = \frac{1.0 \times 10^1 \text{ V}}{2^3} = \frac{1.0 \times 10^1 \text{ V}}{8} = 1.25 \text{ V}$$

What is $\epsilon_{3\text{-bit}}$ when the range is -10 to 10 V?

Gamme

Device Range

- ◆ 0 to 10 V range vs. -10 V to 10 V range



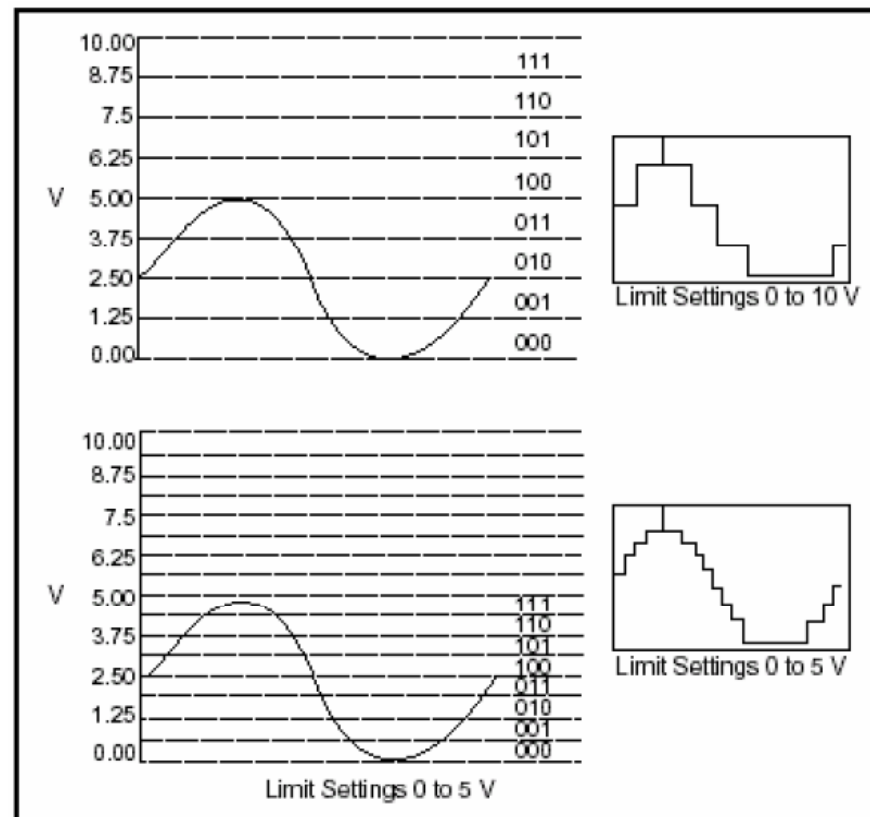
$$\varepsilon_{3\text{-bit}} = \frac{10 \text{ V}}{2^3} = \frac{10 \text{ V}}{8} = 1.25 \text{ V}$$

$$\varepsilon_{3\text{-bit}} = \frac{10 - (-10) \text{ V}}{2^3} = \frac{20 \text{ V}}{8} = 2.50 \text{ V}$$

Relation entre gamme et résolution

Effects of Device Limit Settings

- ◆ 0 to 10 V
vs. 0 to 5 V
 - ❖ To maximize resolution, what should you do?



Connexions des entrées analogiques

DIFFERENTIEL

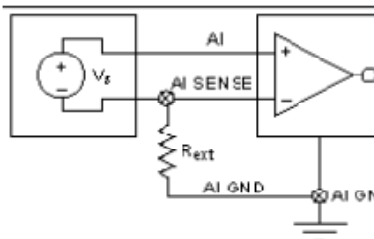
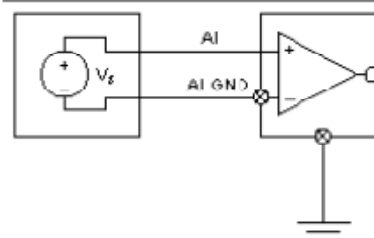
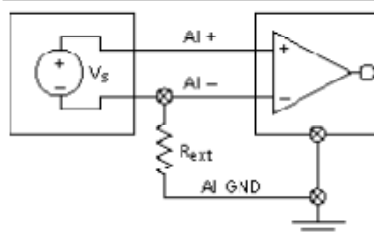
RSE

NRSE

Signal non référencé

Exemples

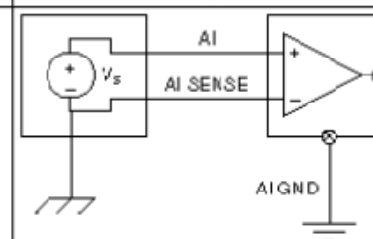
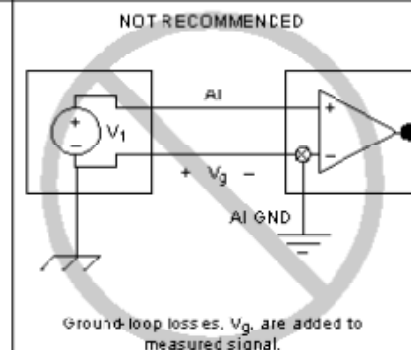
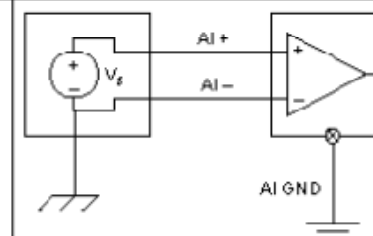
- Ungrounded thermocouples
- Signal conditioning with isolated outputs
- Battery devices



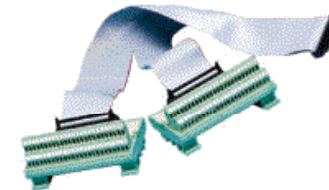
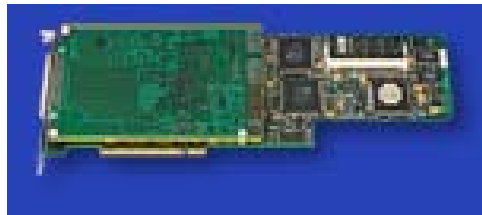
Signal référencé

Exemples

- Plug-in instruments with nonisolated outputs



Acquisition de données par une carte d'acquisition (PCI / ISA (ancien) / PCMCIA)



- Performances élevées, boucle PID à 1KHz
- Facilité et rapidité de mise en oeuvre, configuration
- Coût limité
- Encombrement réduit
- Convient bien pour prototypage en laboratoire
- Possibilité de charger du code LabVIEW RT suivant les versions



- Nombre de canaux I/O limités
- Câblage sur une installation industrielle (pas I/O déporté)
- Dépendant de l'alimentation électrique du PC
- Pas de conditionnement du signal (modules externes)
- I/O seulement en tension

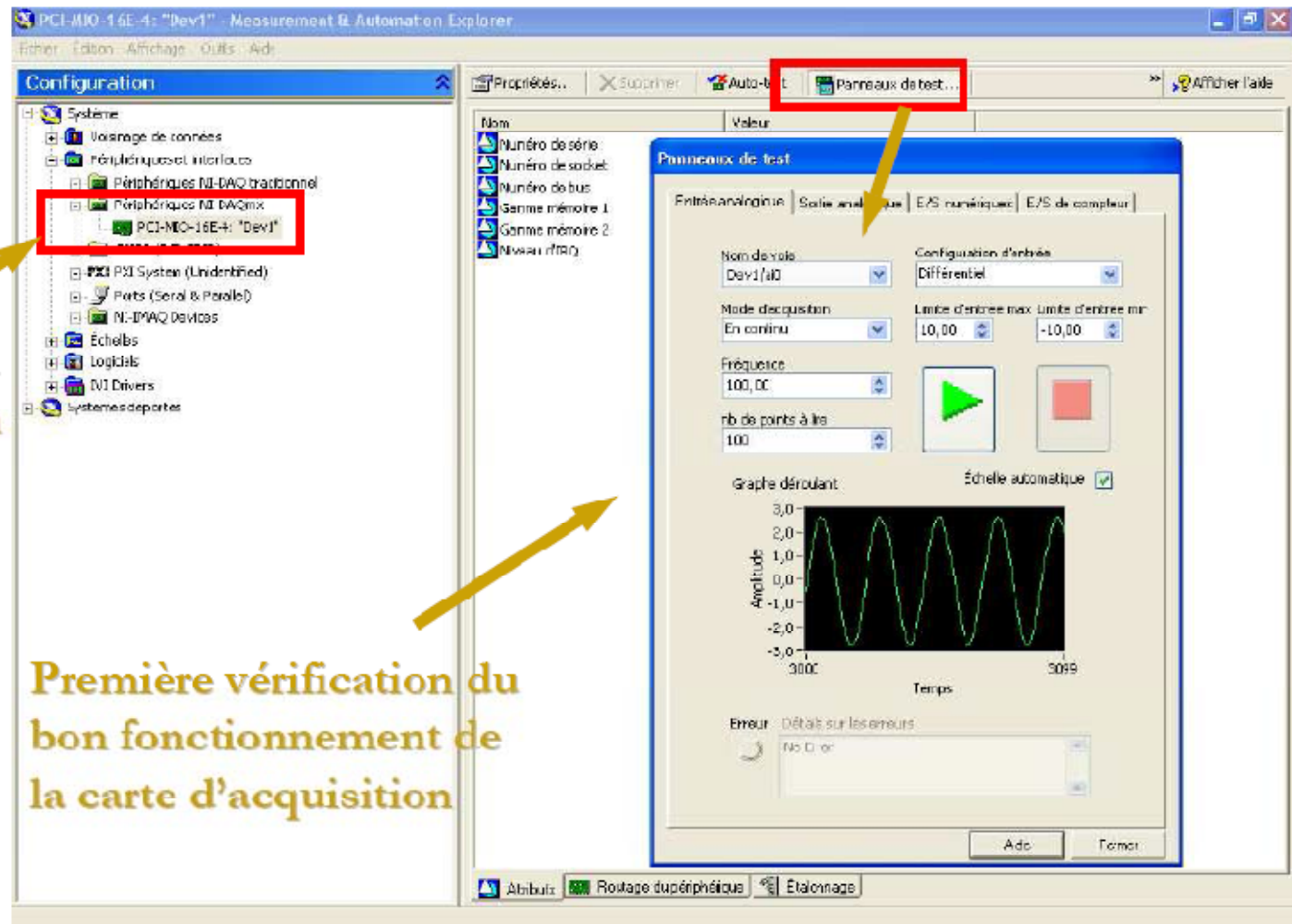
Exemple de caractéristiques de deux systèmes d'acquisition 'multifonctions' (PCI / USB)

	PCI-6024E		USB-6008	
Entrées analogiques	16		8	
Sorties analogiques	2		2	
E/S digitales	8 (TTL)		12 (TTL)	
Vitesse d'acquisition	200 KS/s		10 KS/S	
Résolution	12 bits		12 bits	
Compteurs	2 (24 bits, TTL)		1 (32 bits, TTL)	
Prix	1'149.--		249.--	

Cartes spécifiques : p. ex : PXI 5660 (2,7 GHZ RF signal analyser)
14 bits, 100 MS/s 25'350.—

Measurement and Automation Explorer (MAX)

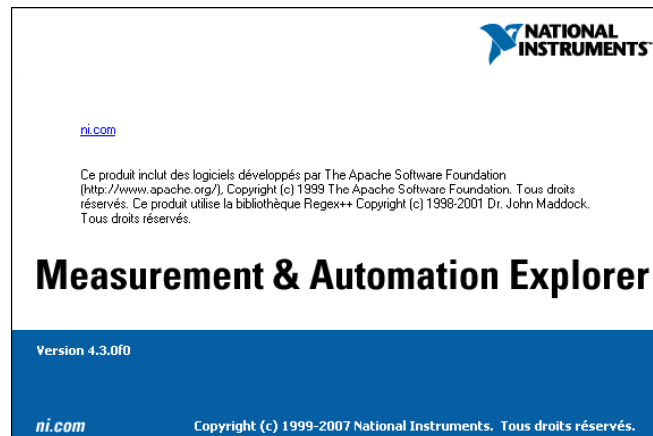
Vérification que la
carte d'acquisition
est bien détectée.



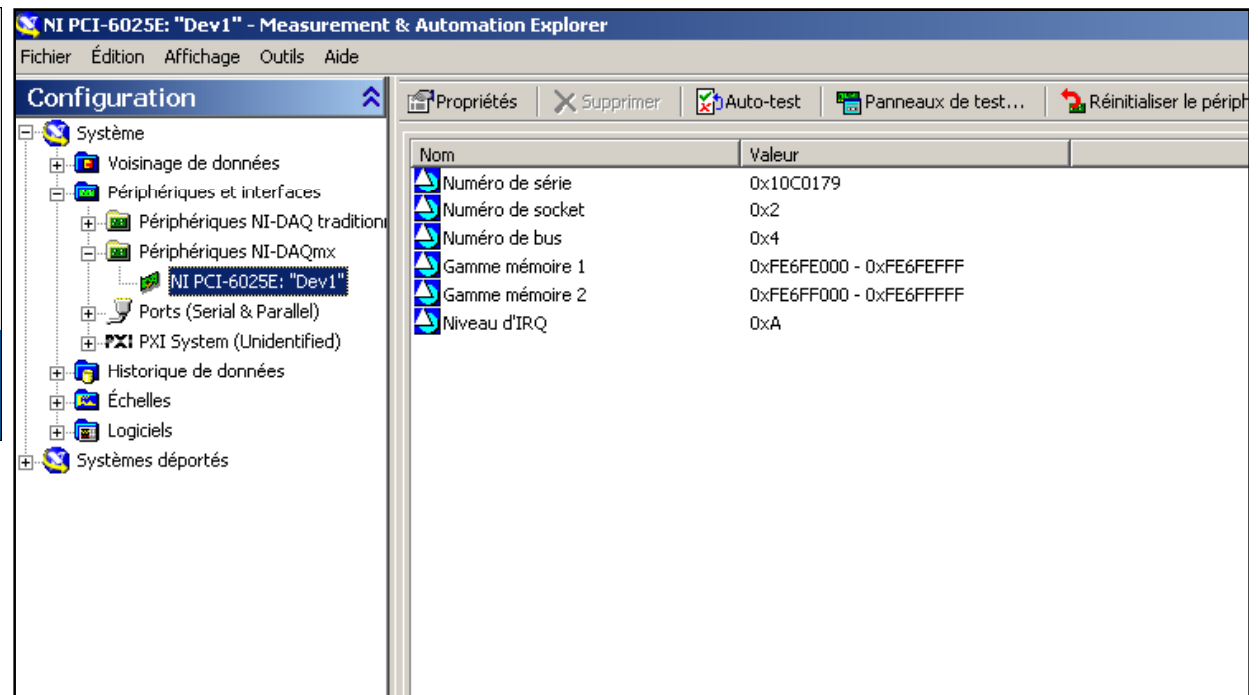
Première vérification du
bon fonctionnement de
la carte d'acquisition



Exemple de configuration d'une carte d'acquisition (PCI-6025E)



MAX
Measurement &
Automation
Explorer



Un seul logiciel (driver) pour visualiser, configurer et tester tous les 'hardware' ainsi que les bases de données.

Configuration et test des entrées numériques (*digital inputs* – D.I.) (PCI-6025E)

Panneaux de test : NI PCI-6025E: "Dev1"

Entrée analogique | Sortie analogique | E/S numériques | E/S de compteur

1. Sélectionnez le port

Nom du port
port0

2. Sélectionnez la direction

Direction pour Port/Ligne
port0/line0:7

Entrée (1) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Sortie (0) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Tout sur entrée Tout sur sortie

Direction de port0
11111111
7 0

3. Sélectionnez l'état

État pour Port/Ligne
port0/line0:7

Haut (1) ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒ ☒
Bas (0) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Tout sur bas Tout sur haut

État de port0
11111111
7 0

Aide Fermer

Configuration et test des sorties numériques (*digital output* – D.O.) (PCI-6025E)

Test des entrées/ sorties digitales :

- Attention : La valeur des sorties digitales par défaut est à **1** lorsque l'on quitte LabVIEW. En tenir compte si on commande des vannes par exemple.

Panneaux de test : NI PCI-6025E: "Dev1"

Entrée analogique | Sortie analogique | **E/S numériques** | E/S de compteur

1. Sélectionnez le port

Nom du port
port0

2. Sélectionnez la direction

Direction pour Port/Ligne
port0/line0:7

Entrée (1)
Sortie (0)

Tout sur entrée | Tout sur sortie

Direction de port0
00000000
7 0

3. Sélectionnez l'état

État pour Port/Ligne
port0/line0:7

Haut (1)
Bas (0)

Tout sur bas | Tout sur haut

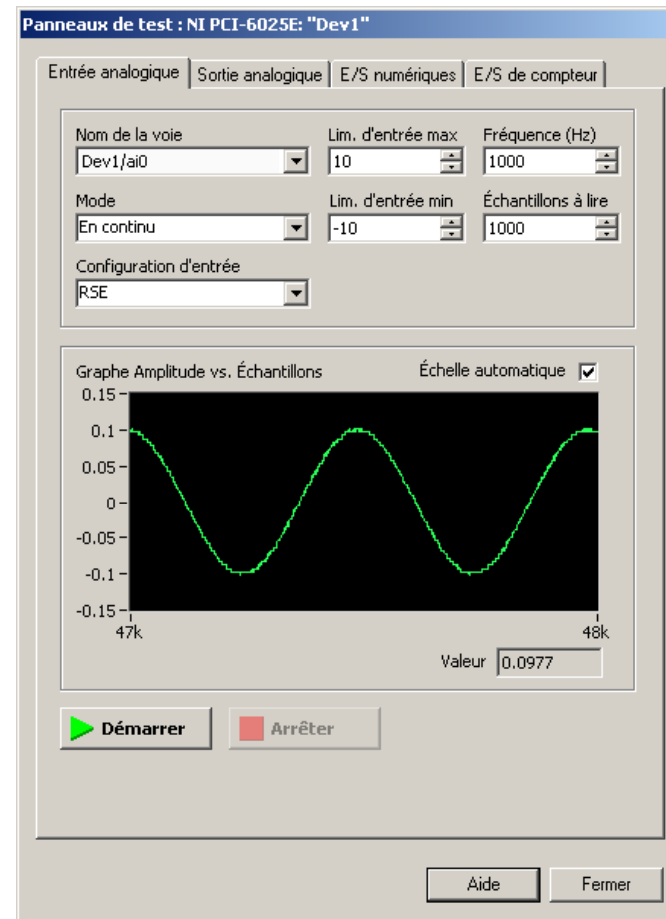
État de port0
00000000
7 0

Aide | Fermer

Configuration et test des canaux d'entrées analogiques (A.I.) (PCI-6025E)

Configuration des entrées Analogiques :

- gamme (selon hardware)
- mode référencé ou différentiel
- mode d'acquisition



Configuration et test des canaux de sorties analogiques (A.O.) (PCI-6025E)

Configuration des sorties analogiques :

- Sortie unipolaire (0-10V)
ou bipolaire (-10 +10V) selon hardware

Test des sorties analogiques :

- Régler la valeur et appuyer sur 'Mettre à jour'
- Attention de remettre à 0 avant de quitter
car la valeur de la sortie est maintenue.

Panneaux de test : NI PCI-6025E: "Dev1"

Entrée analogique | **Sortie analogique** | E/S numériques | E/S de compteur

Nom de la voie: Dev1/ao0 | Limite de sortie max: 10 | Fréquence de mise: 1000

Mode: Tension DC | Limite de sortie min: -10

Mécanisme de transfert: E/S programmées

Tension de sortie: 4.00 | Fréquence (Hz): 1.00000

Mettre à jour | Arrêter

Aide | Fermer

Exemple de connexion (bornier) d'une carte d'acquisition (cartes PCI)

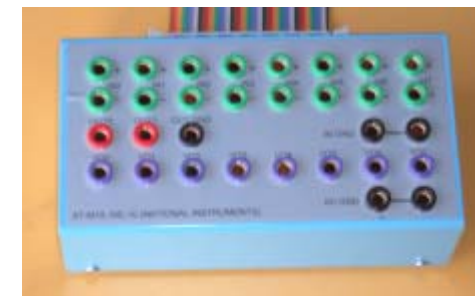
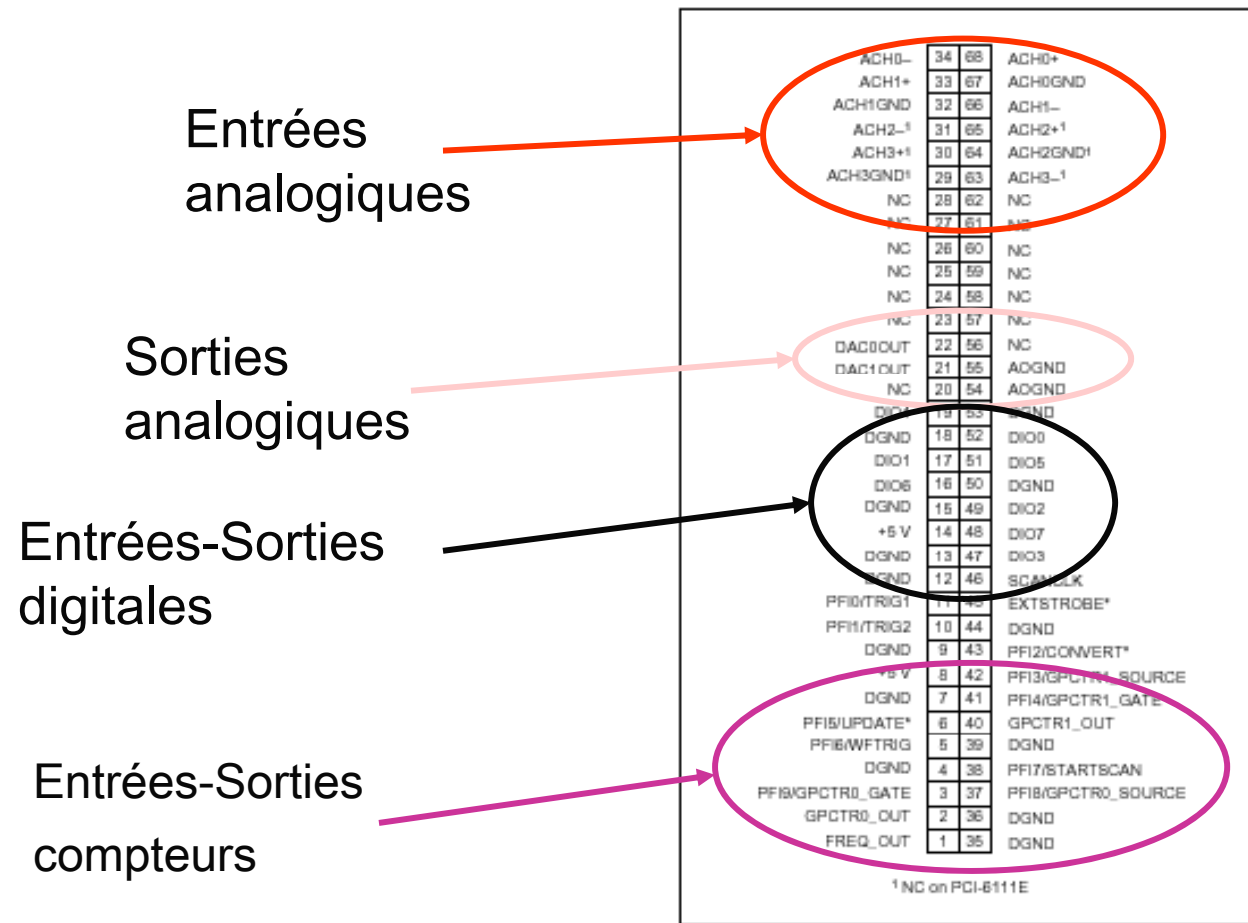
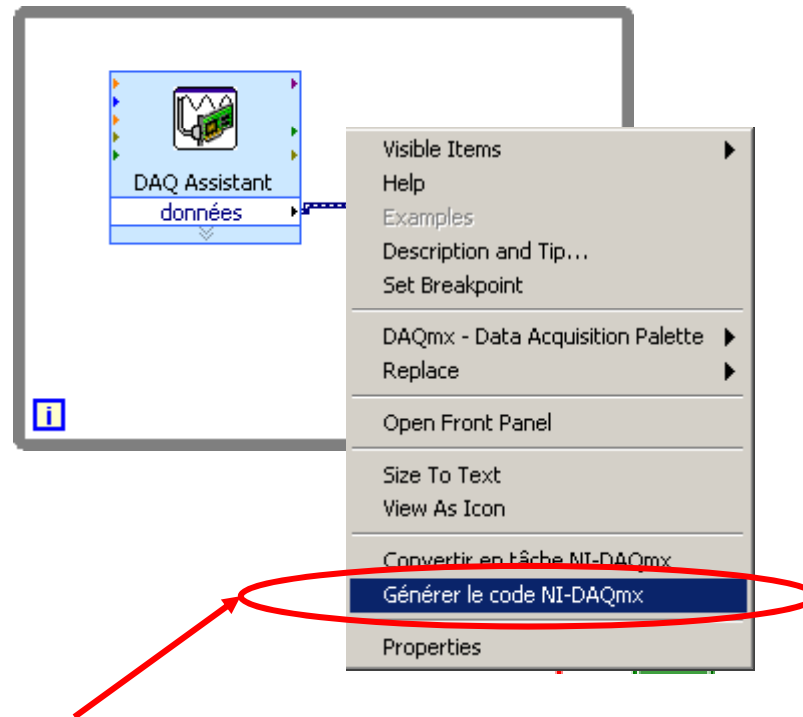
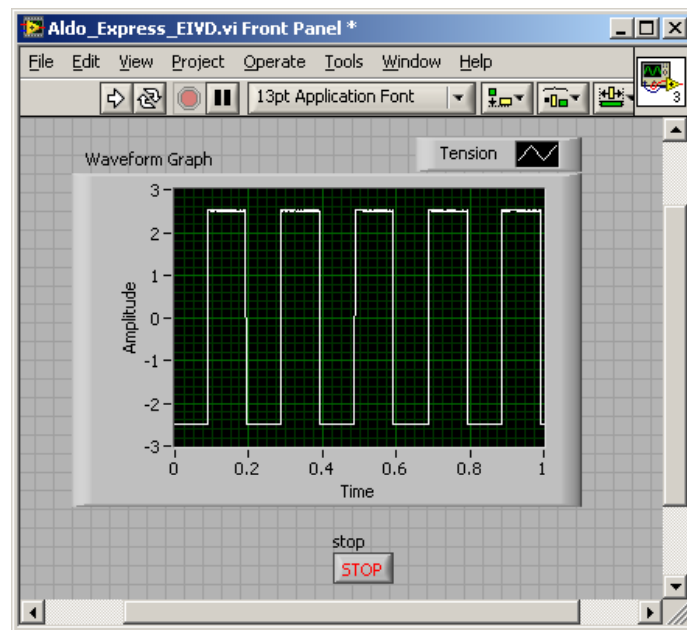


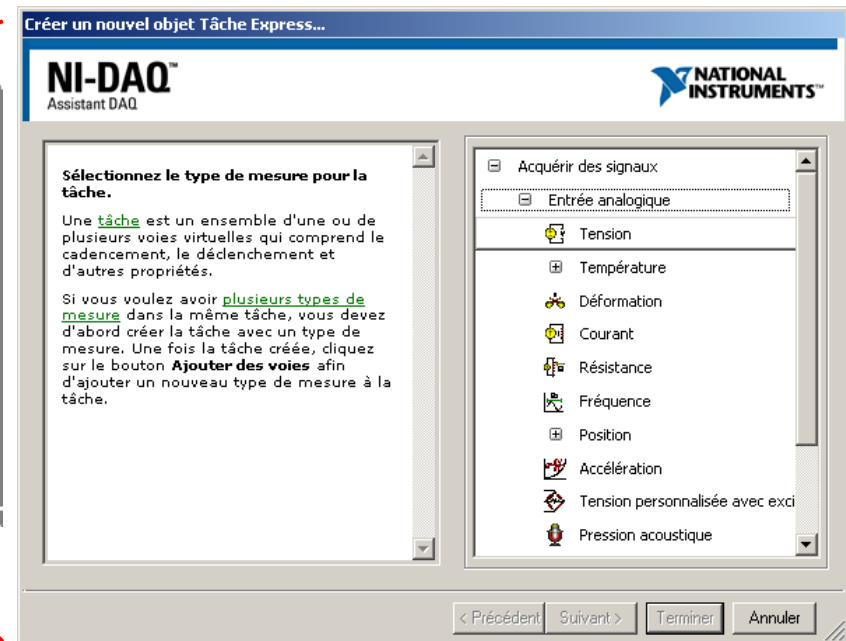
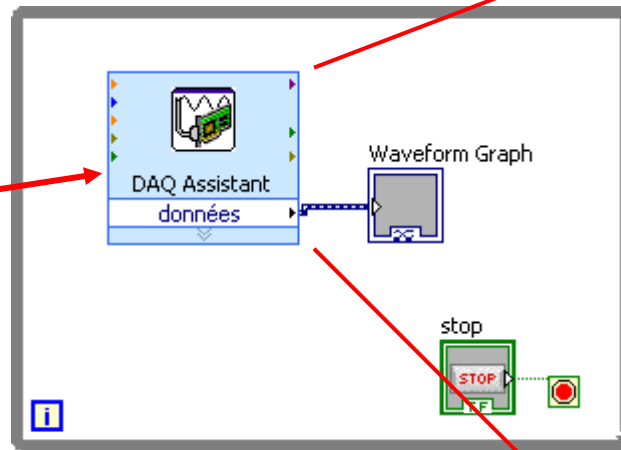
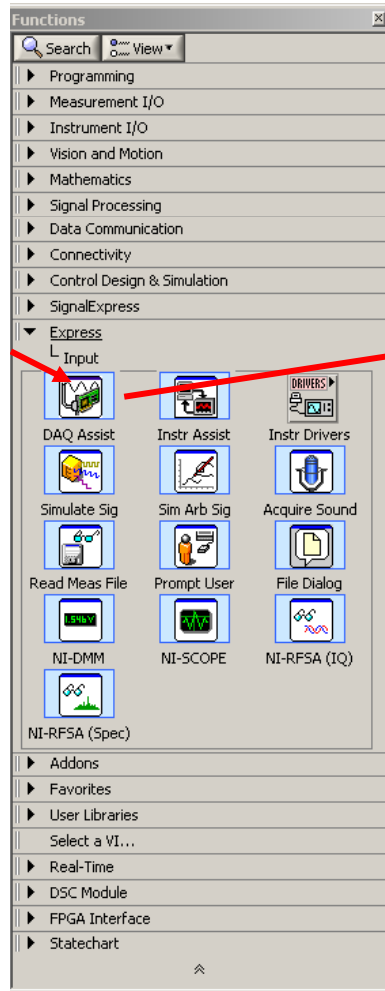
Figure 4-1. I/O Connector Pin Assignment for the 611XE Board

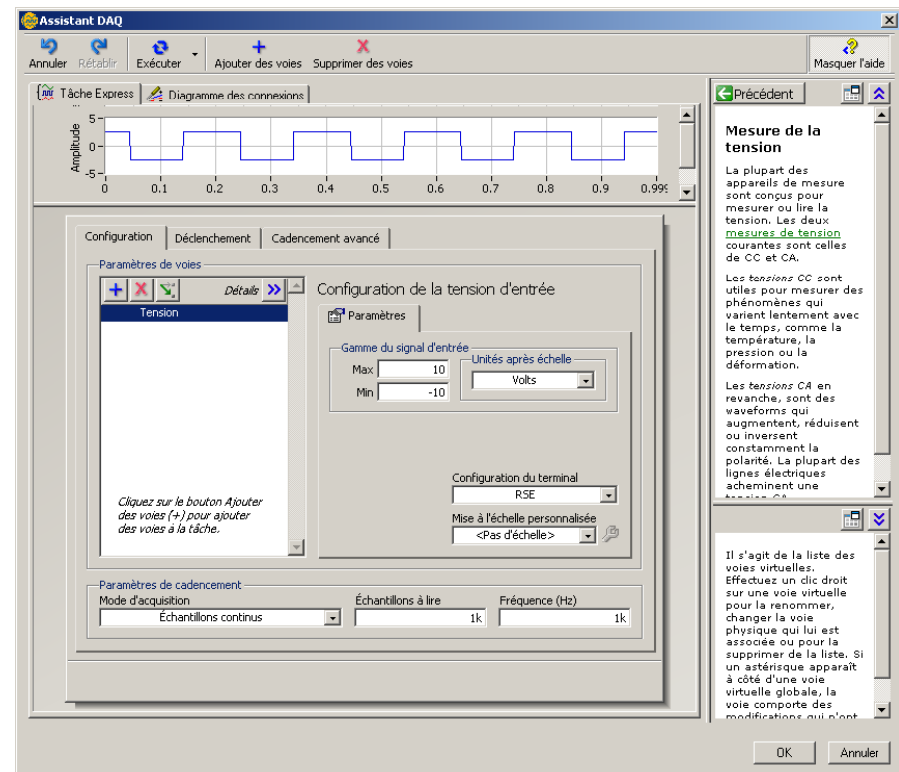
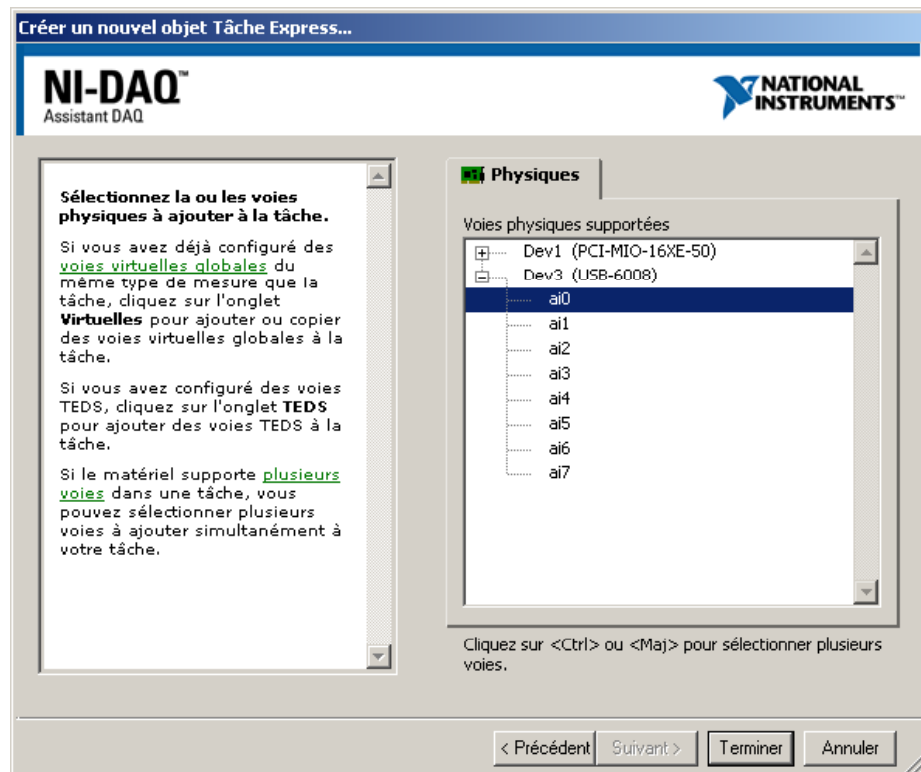
Express VIs pour acquisition de données



DAQ Assistant

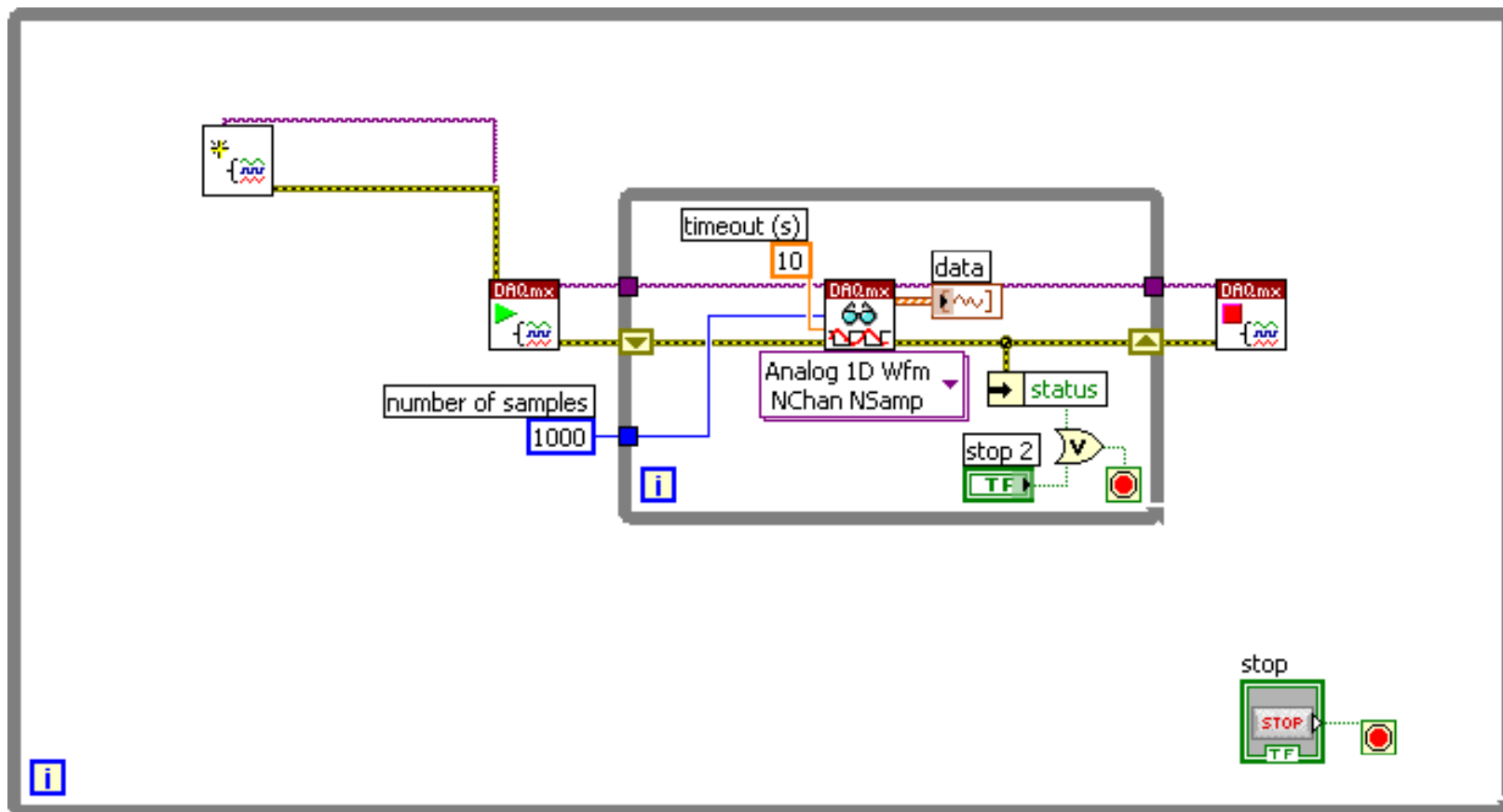
Express VI pour acquisition et la génération de signaux



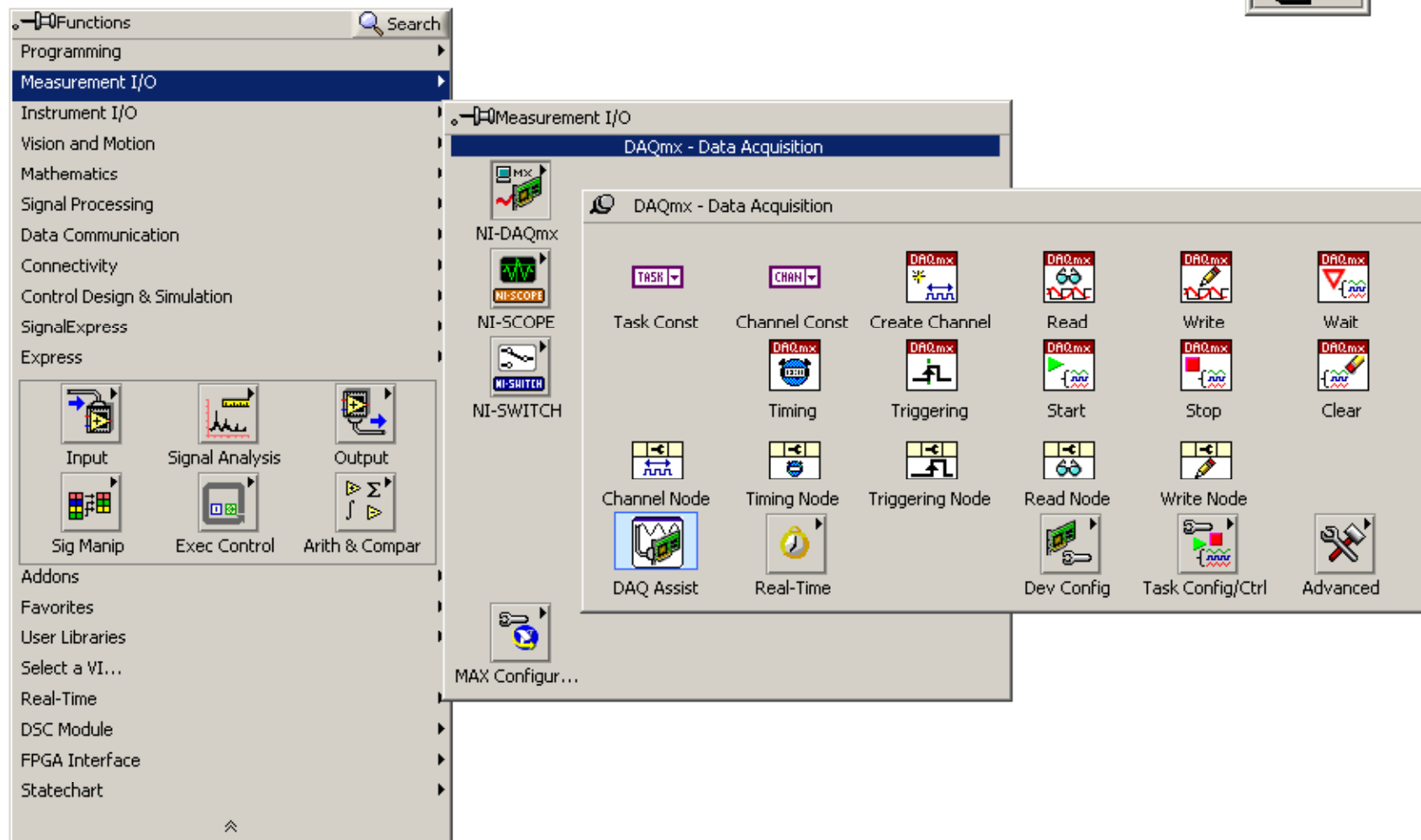


Express VI pour acquisition et la génération de signaux

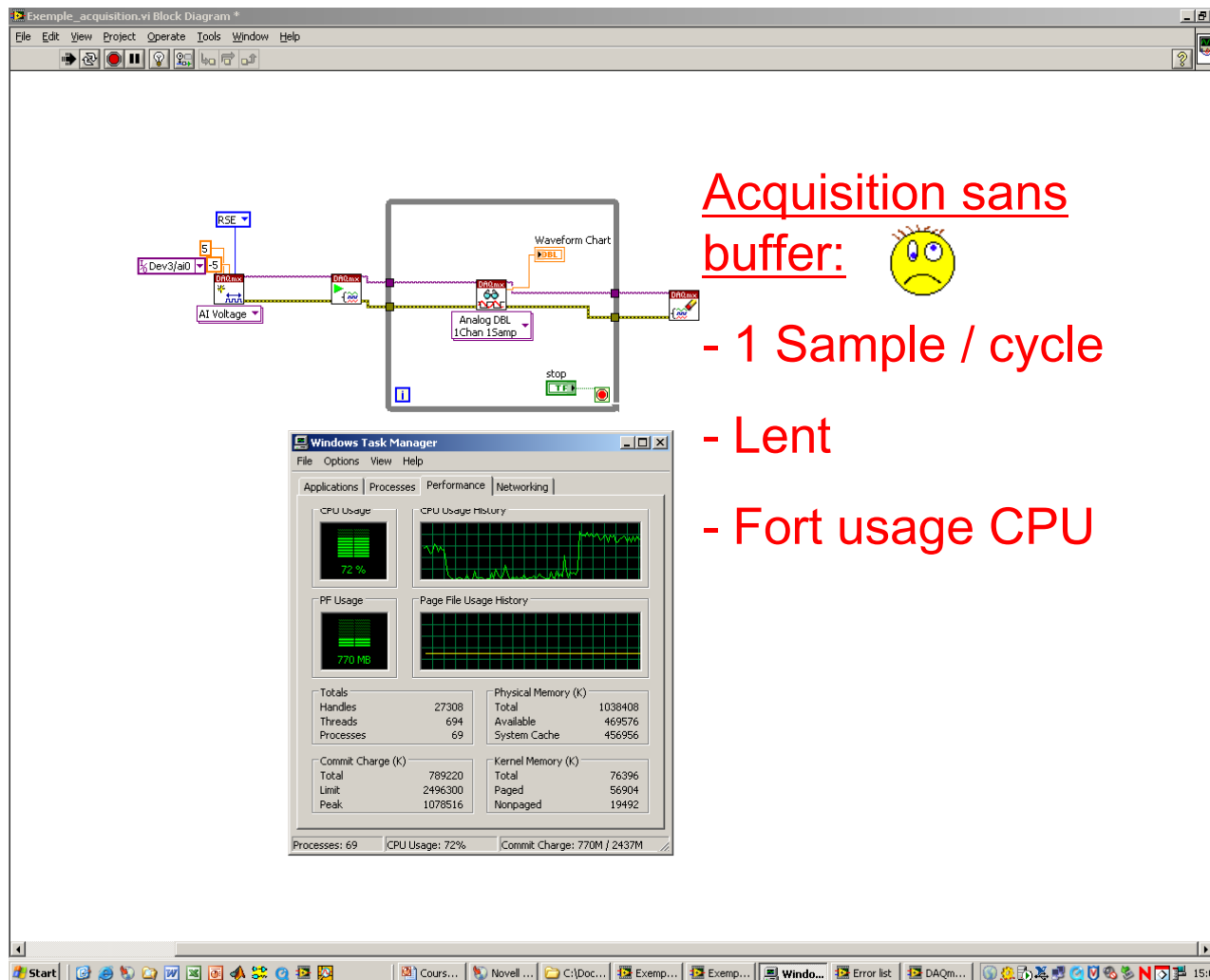
Voici le code 'DAQmx' généré automatiquement:



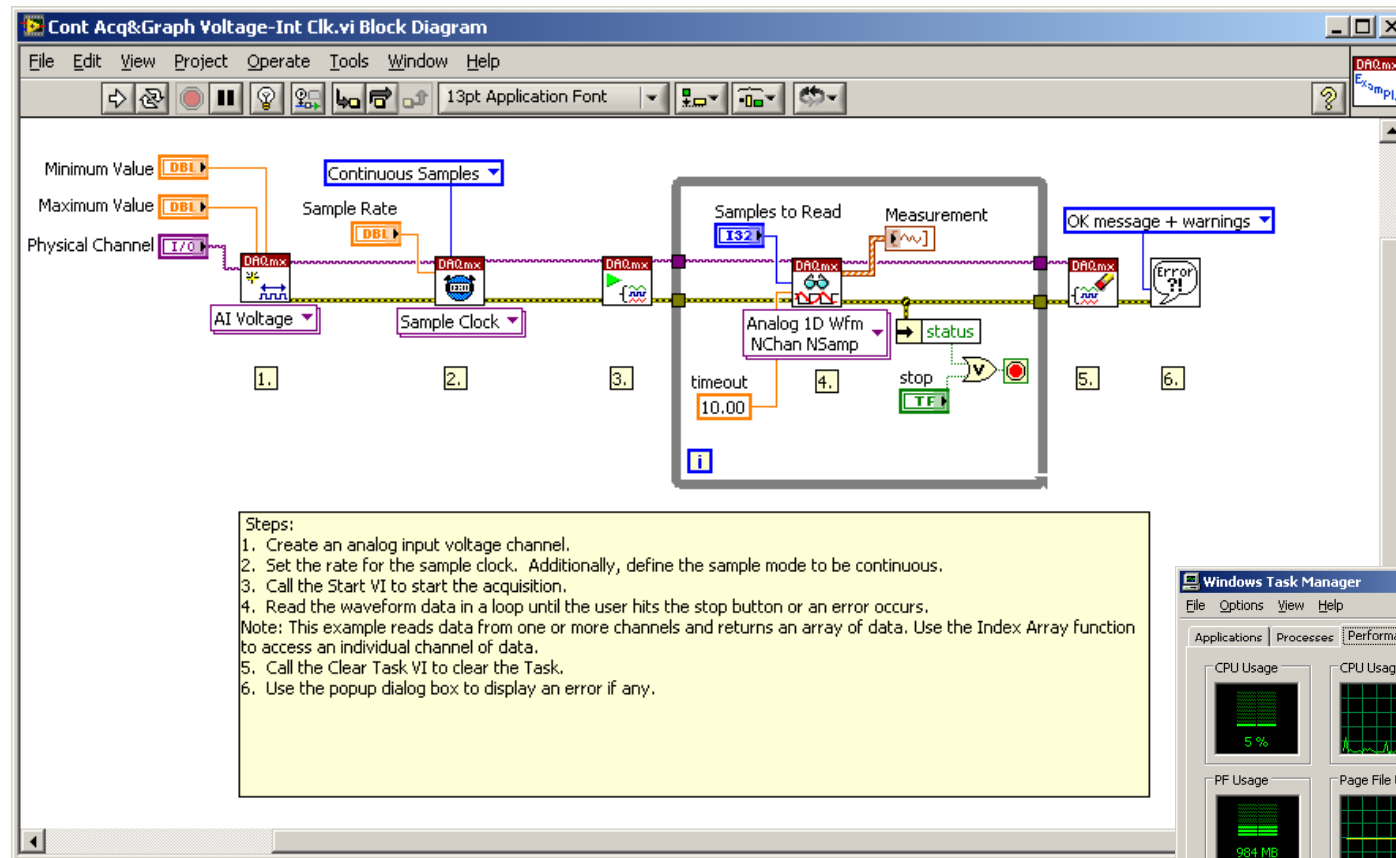
Driver NI-DAQmx



Driver : NI-DAQmx (Acquisition)

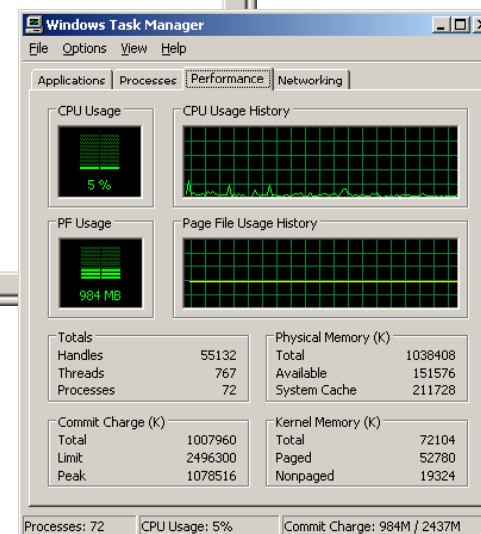


Driver : NI-DAQmx (Acquisition)

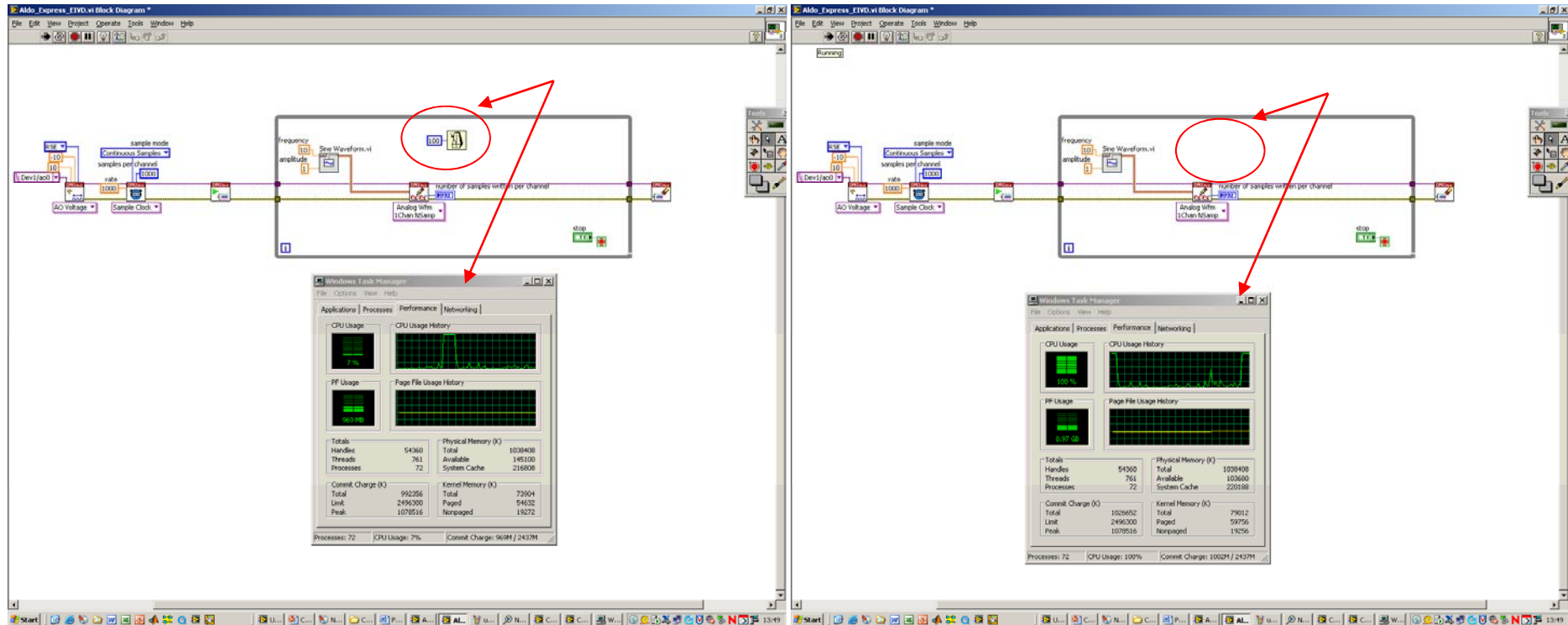


Acquisition avec buffer: 😊

- N Sample / cycle
- Rapide, efficace
- Faible usage CPU



Driver : NI-DAQmx (Génération)



Utilisation CPU : 3%

Utilisation CPU : 100 %



Travail personnel

- Exécutez le tutoriel du chapitre 4 (page 4-1 à 4-12) de l'*Initiation à LabVIEW* (censé prendre seulement 30 minutes).