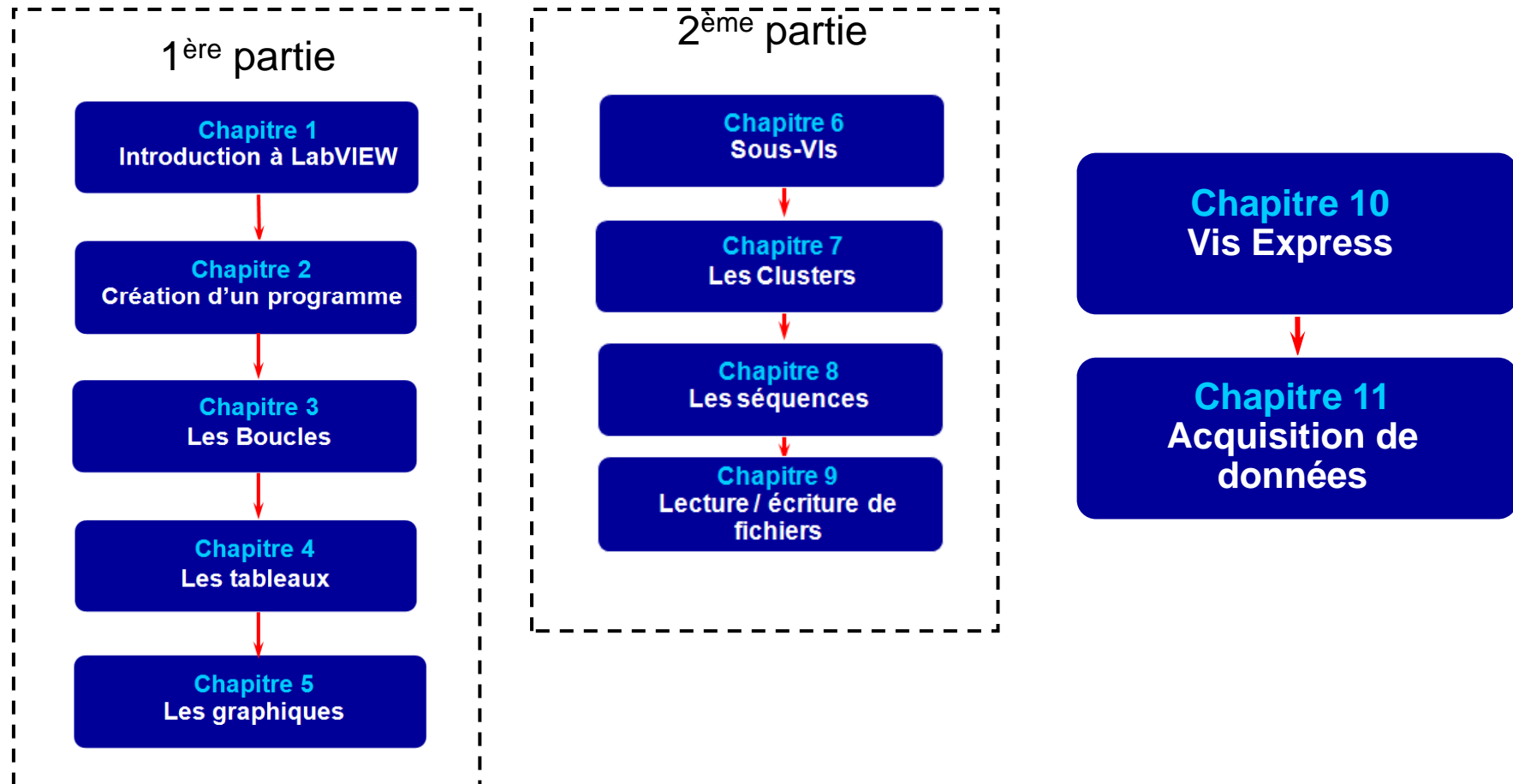


# Introduction à LabVIEW – 3<sup>ème</sup> partie



Ces slides sont en grande partie tirées du cours de  
Aldo Vaccari, Unité Power & Control / HES-SO Valais, Sion

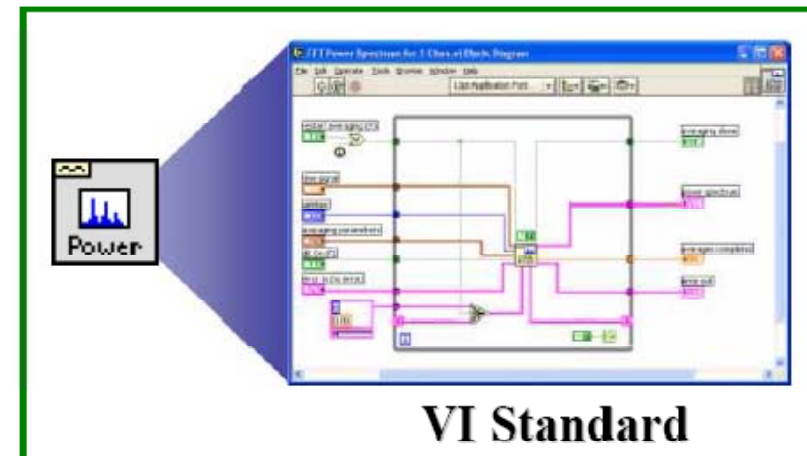
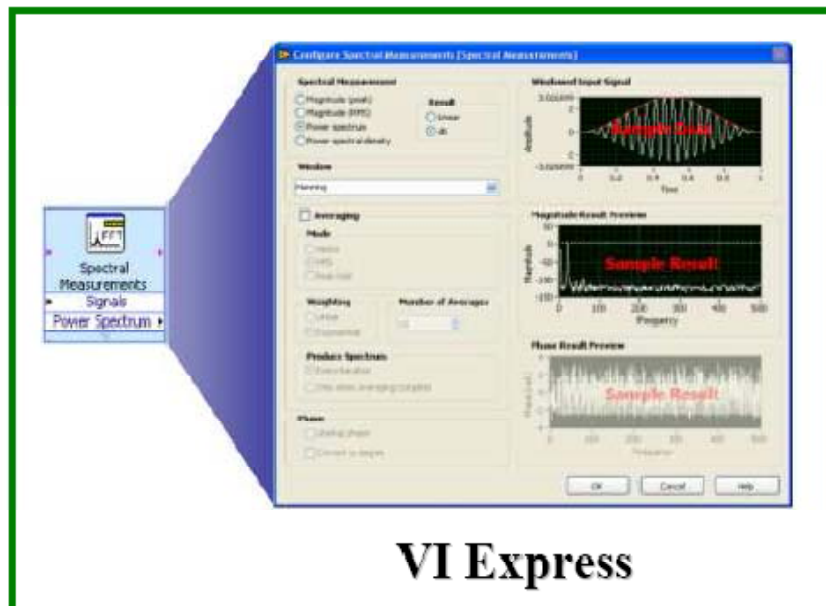
# Introduction à LabVIEW – 3<sup>ème</sup> partie



# Chapitre 10

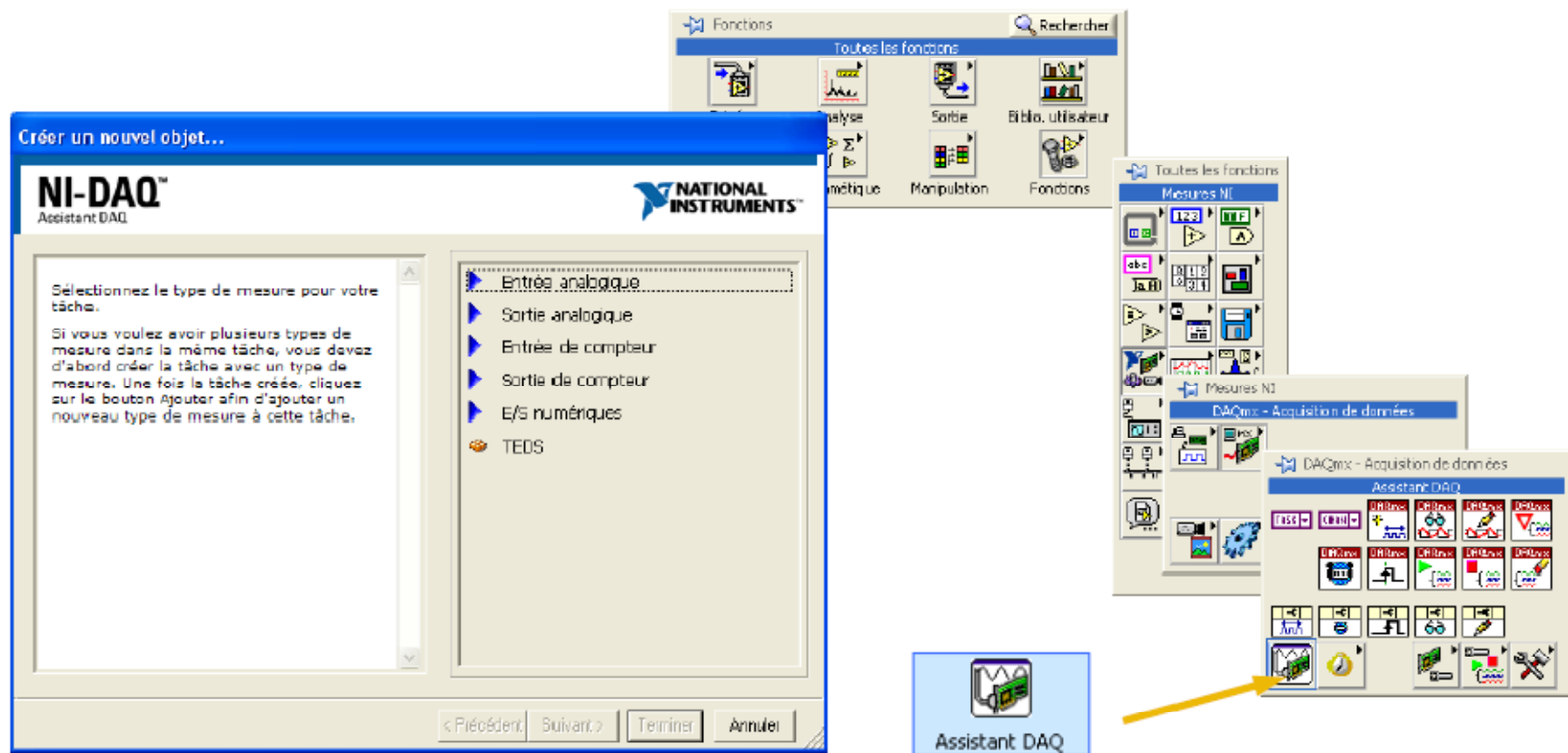
## Les Fonctions, les VI et les VI Express

- **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.



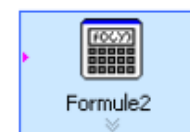
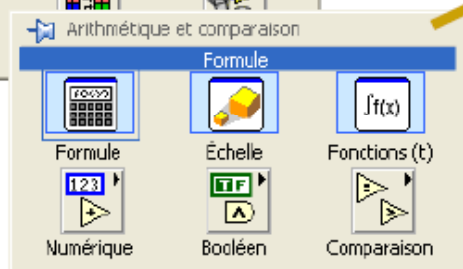
# VI Express pour sauvegarde dans des fichiers de mesures

The image displays a LabVIEW VI Express diagram and its configuration dialog box. The diagram shows a 'Simulate Signal' block connected to a 'Write To Measurement File' block. The 'Write To Measurement File' block is configured to save signals to a file named 'Test\_Data.lvm' on the desktop. The configuration dialog box is titled 'Configure Write To Measurement File [Write To Measurement File]' and includes the following sections:

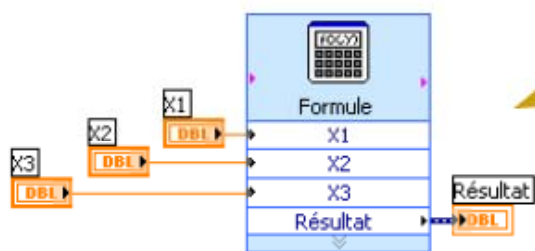
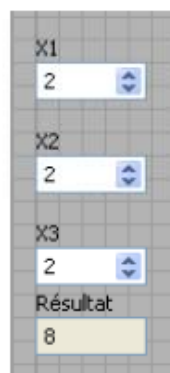
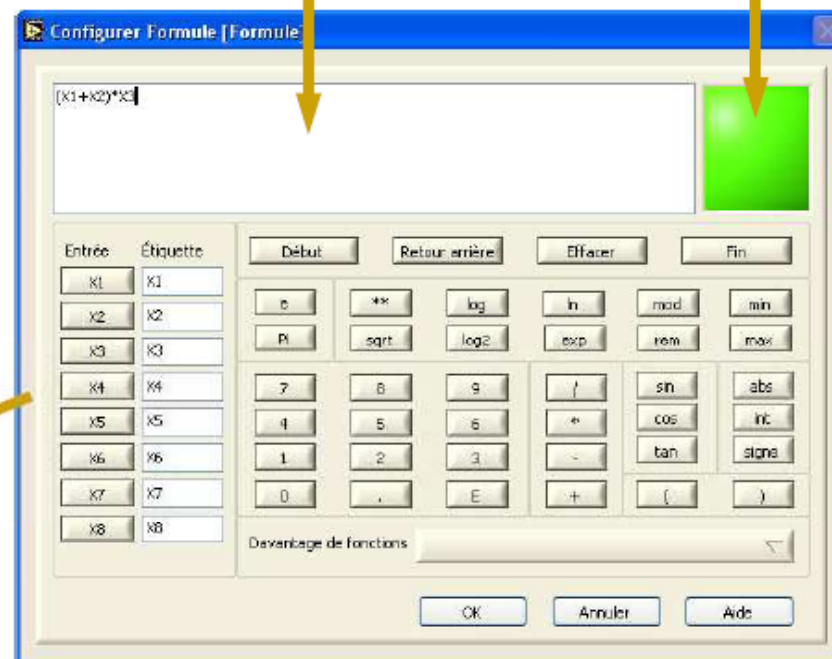
- File Name:** C:\Documents and Settings\Administrator\Desktop\Test\_Data.lvm
- File Format:**  Text (LVM),  Binary (TDMS),  Binary with XML Header (TDM),  Lock file for faster access
- Action:**  Save to one file,  Ask user to choose file,  Ask only once,  Ask each iteration
- If a file already exists:**  Rename existing file,  Use next available file name,  Append to file,  Overwrite file,  Save to series of files (multiple files)
- 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

The dialog box also features a 'File Description' field and 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons. Below the diagram, a spreadsheet shows the data generated by the VI, and a graph displays a sine wave.

# 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.

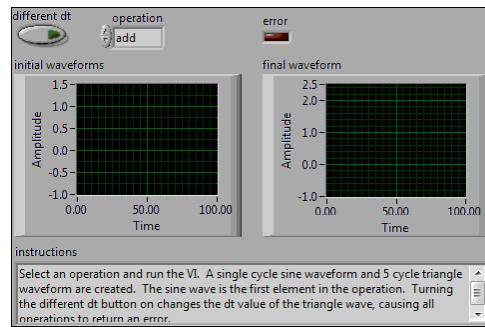
## Add Waveforms example.vi

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

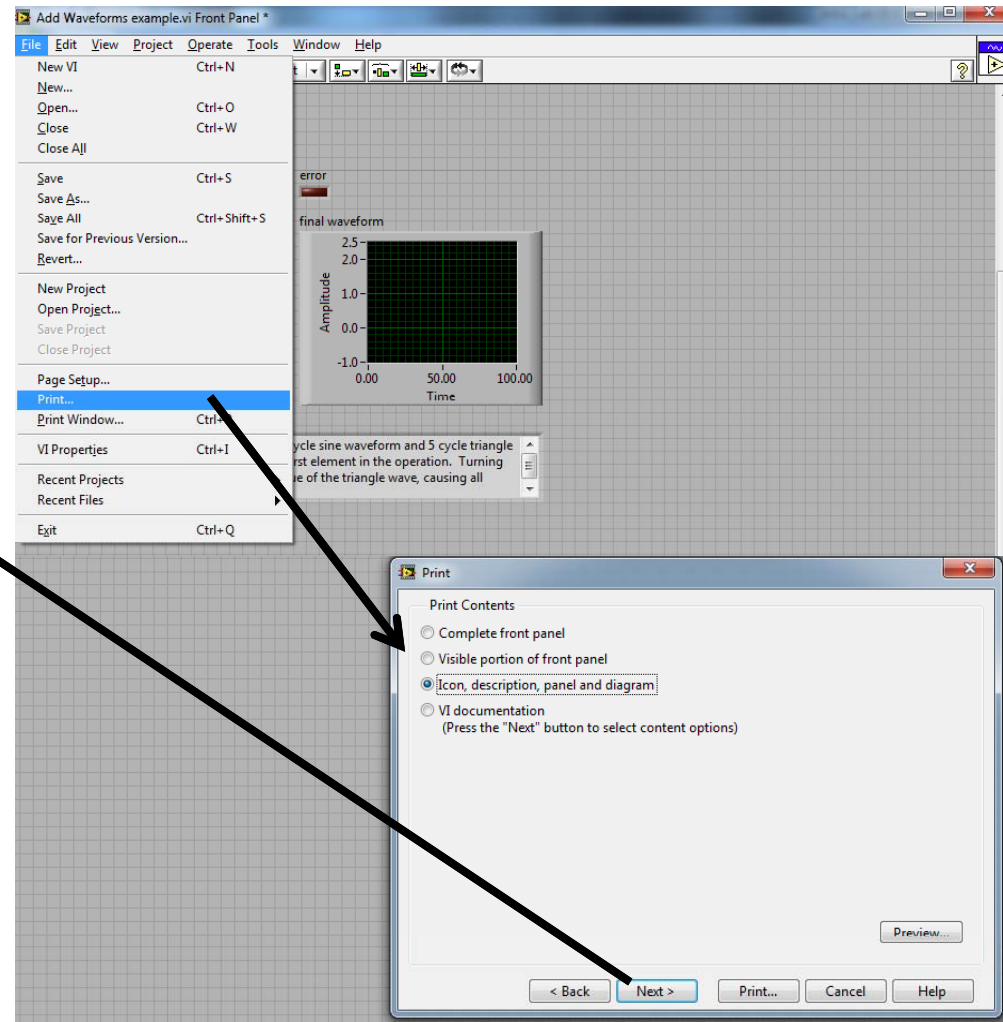
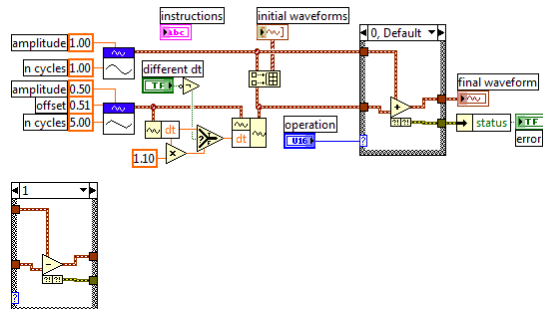
### Connector Pane



### Front Panel



### Block Diagram

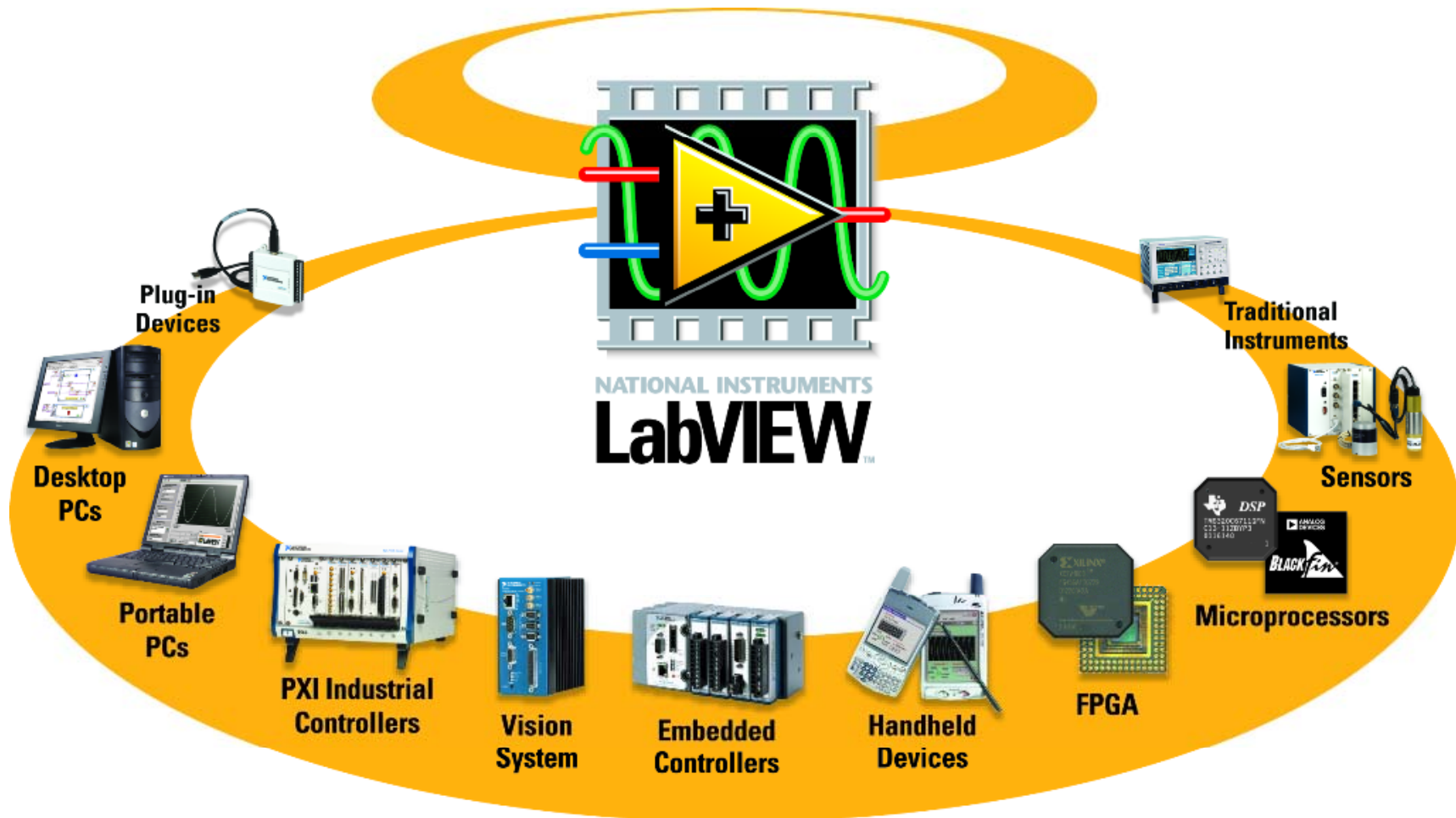




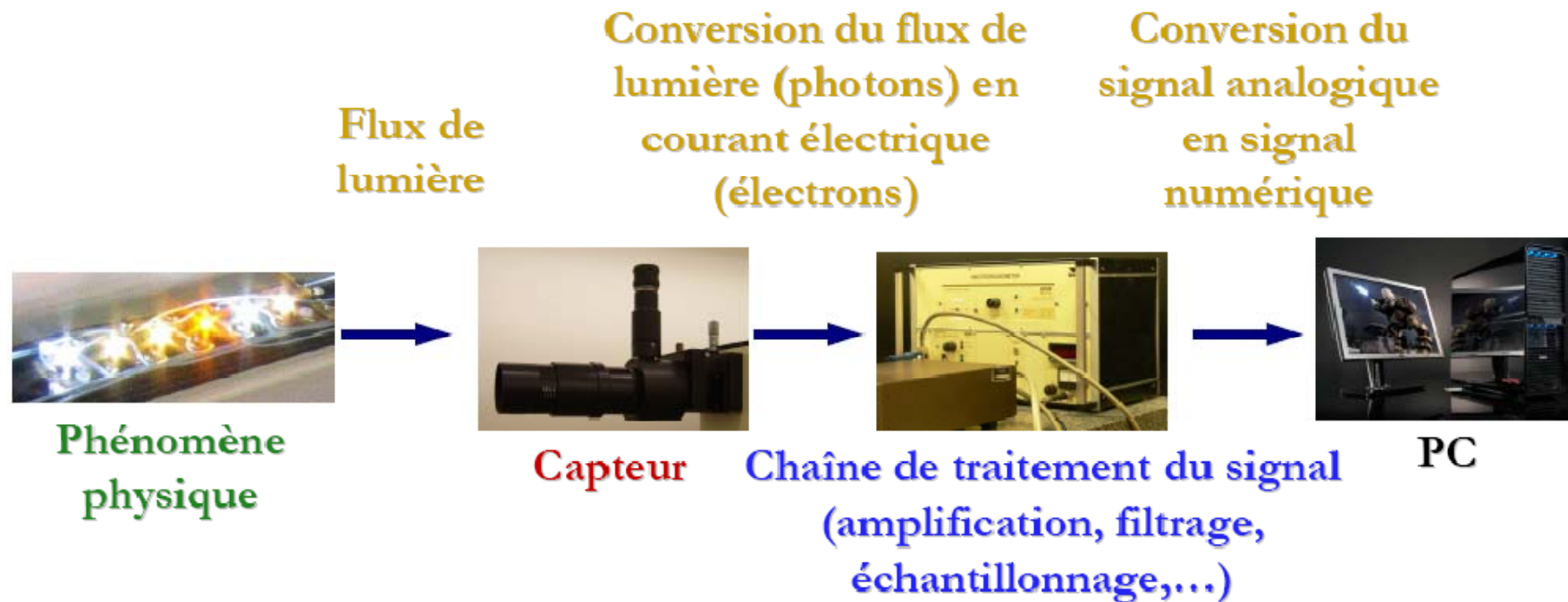


# Chapitre 11

## Acquisition de données

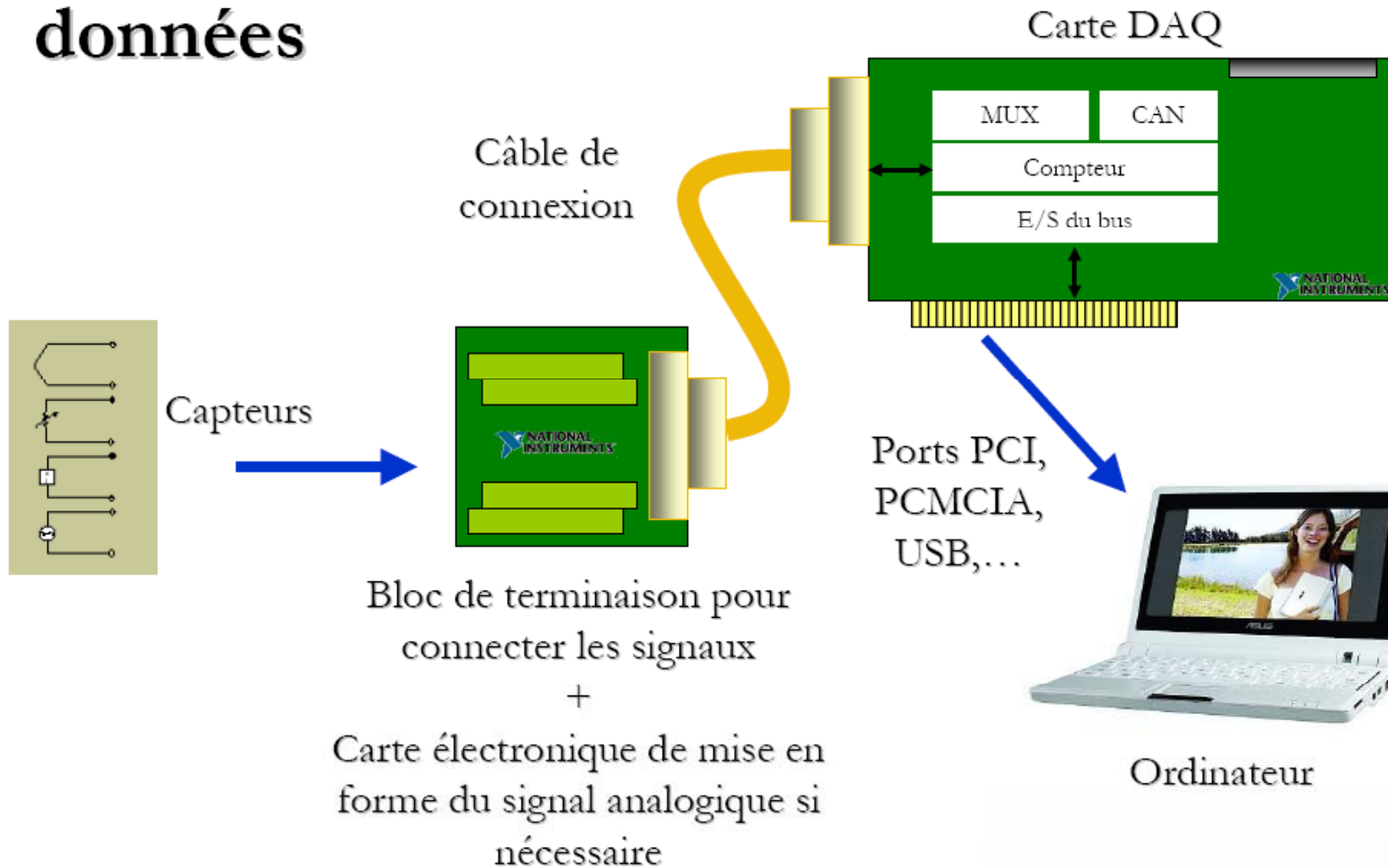


# Introduction à l'acquisition de données



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

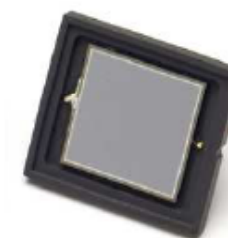




# Exemple de capteurs



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

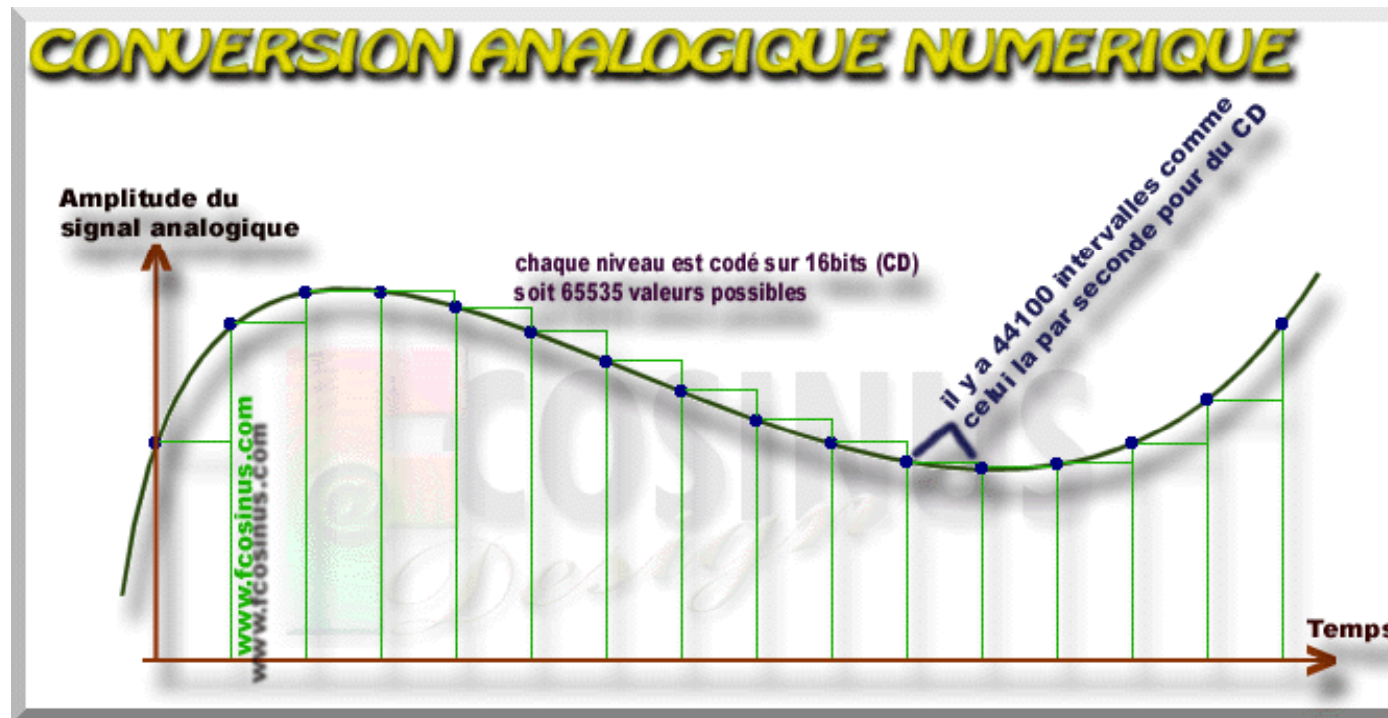
Ils se comportent comme des impédances. Ils sont vu comme étant des résistances, inductance ou capacité dont la valeur est directement reliée au mesurande (thermistance, jauge de contrainte,...).



# 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,



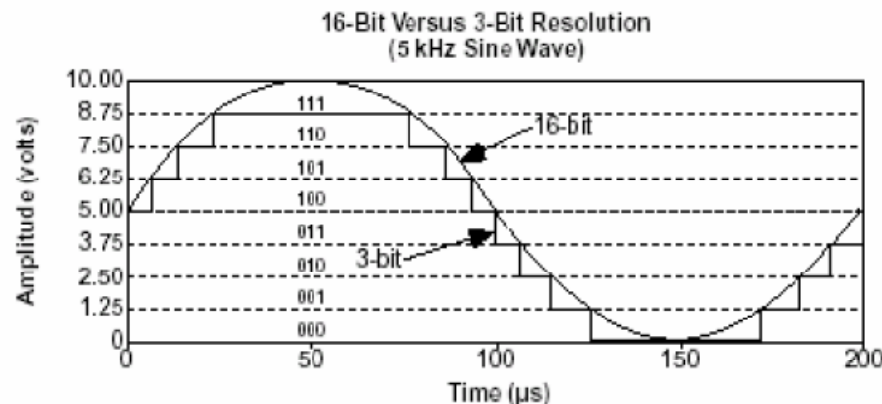
$$f_{\text{échantillonnage}} > 2 * f_{\text{max}} \text{ du signal}$$



# Résolution numérique

## 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



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

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

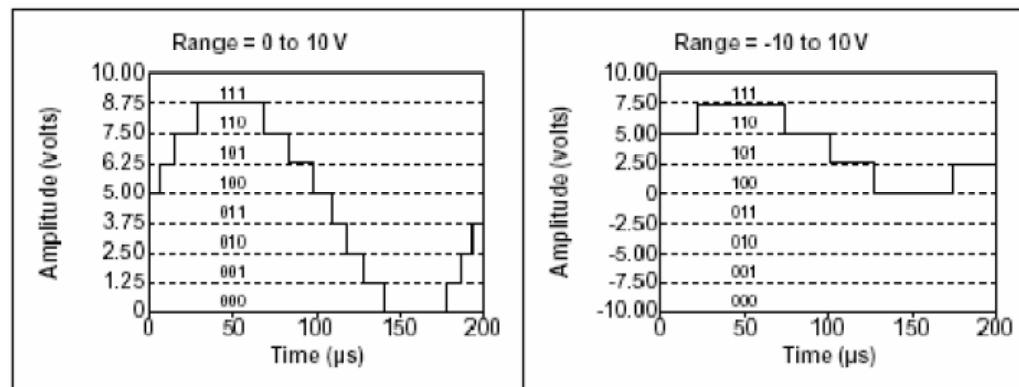
(LabView Measurements Manual, <http://www.ni.com/pdf/manuals/322661a.pdf>)

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

# Gamme

## Device Range

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



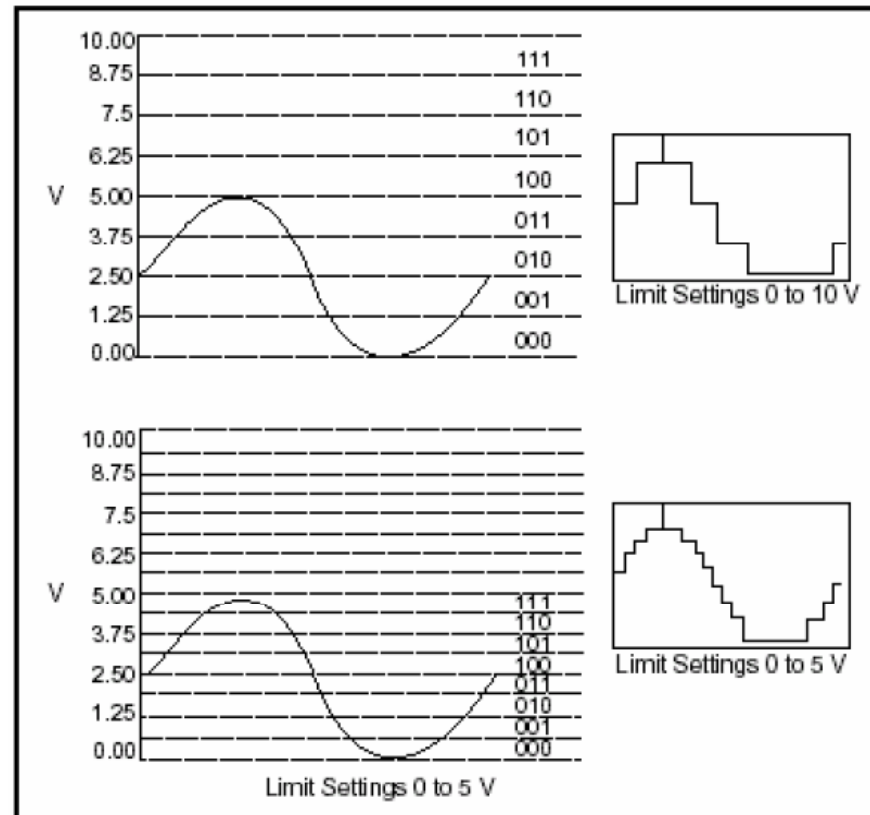
$$\varepsilon_{3\text{-bit}} = \frac{10 \text{ V}}{2^3} = \frac{10 \text{ V}}{8} = 1.25 \text{ V}$$

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

# 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

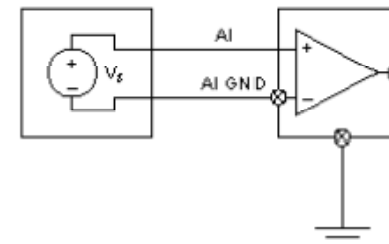
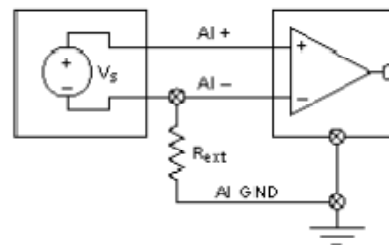
**DIFFERENTIEL**

**RSE**

*(Referenced single entry)*

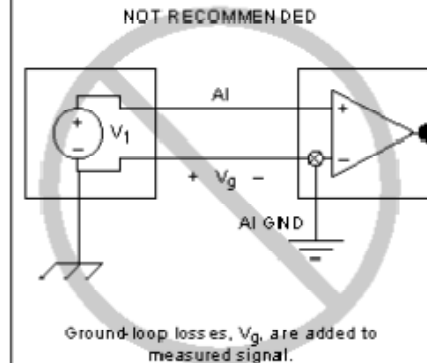
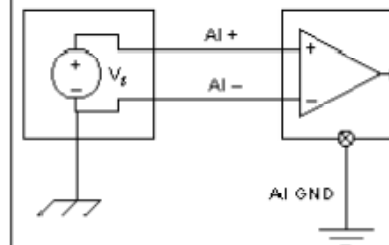
## Signal non référencé

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

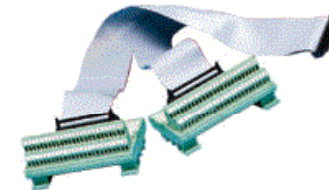
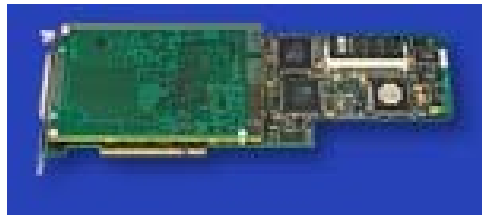


## Signal référencé

- Examples
- 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

ni.com

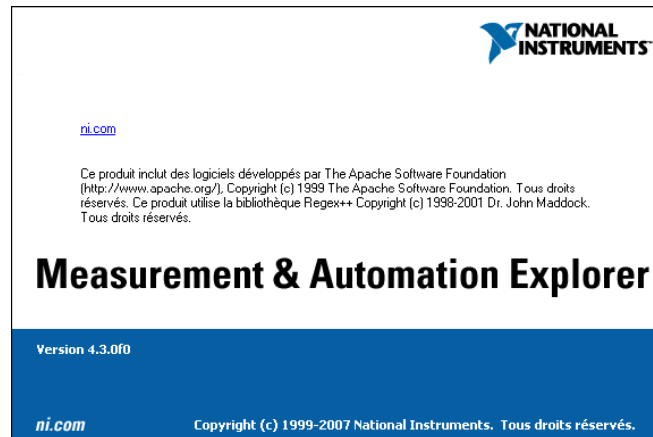
Ce produit inclut des logiciels développés par The Apache Software Foundation  
(<http://www.apache.org/>). Copyright (c) 1999 The Apache Software Foundation. Tous droits réservés. Ce produit utilise la bibliothèque RegEx+ Copyright (c) 1998-2001 Dr. John Maddock. Tous droits réservés.

### Measurement & Automation Explorer

Version 4.3.000

ni.com Copyright (c) 1999-2007 National Instruments. Tous droits réservés.

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



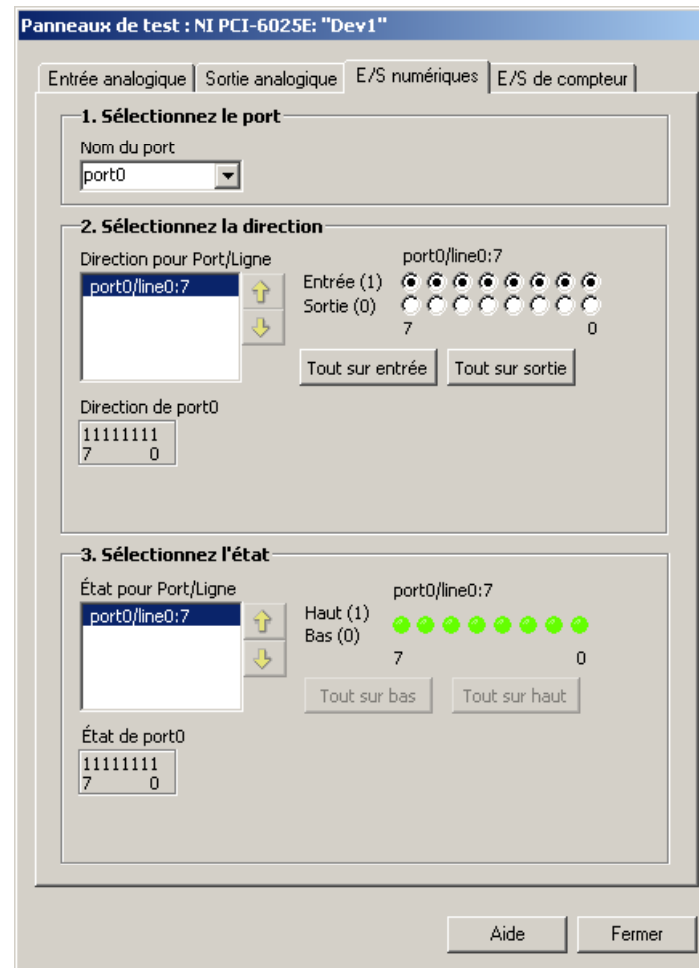
**MAX**  
**M**easurement &  
**A**utomation  
**E**xplorer



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



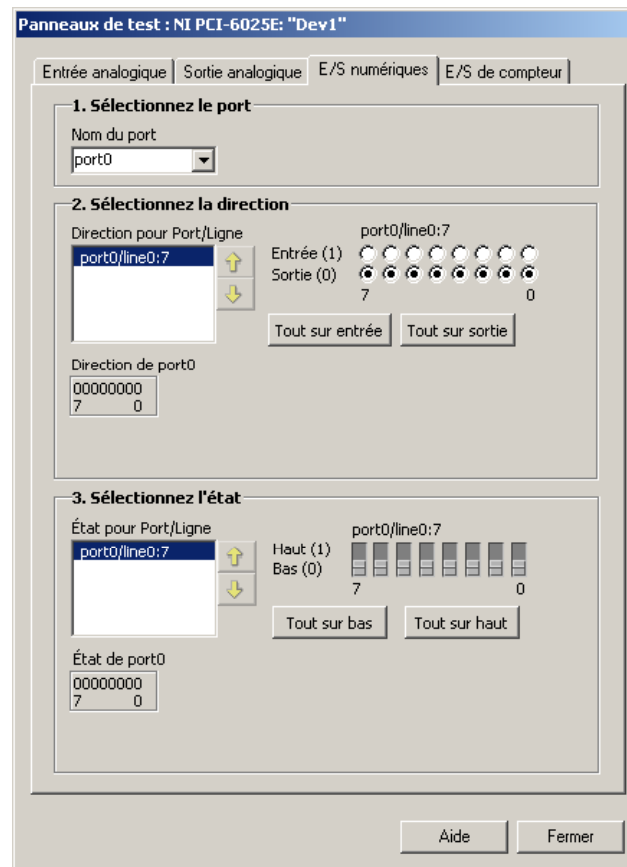
# Configuration et test des entrées numériques (*digital inputs* – D.I.) (PCI-6025E )



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

## Test des entrées/ sorties digitales :

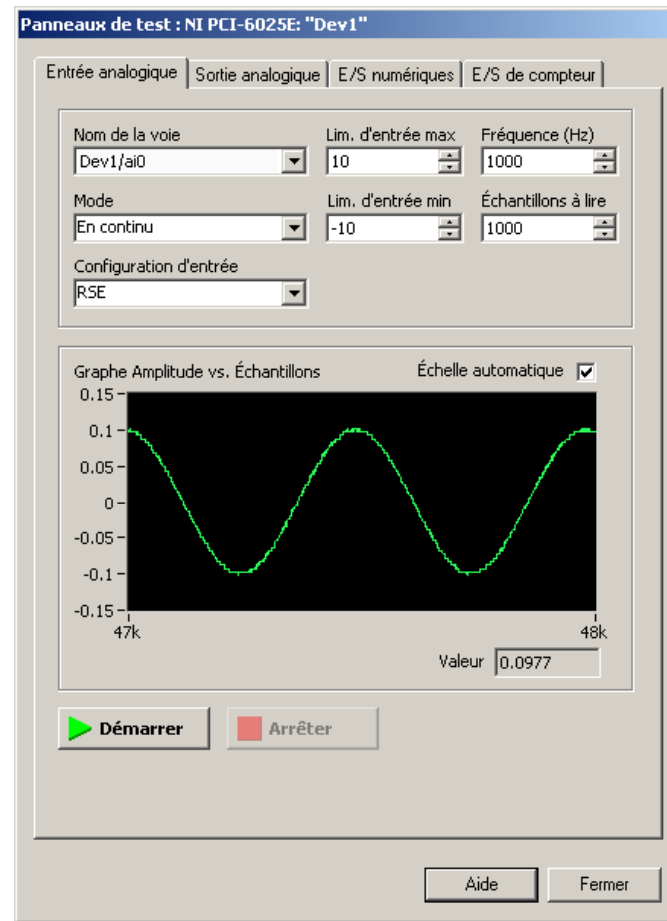
- Attention : La valeur des sorties digitales par défaut est à **1** lorsque l'on quitte LabVIEW. En tenir compte si on commande des vannes par exemple.



# 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



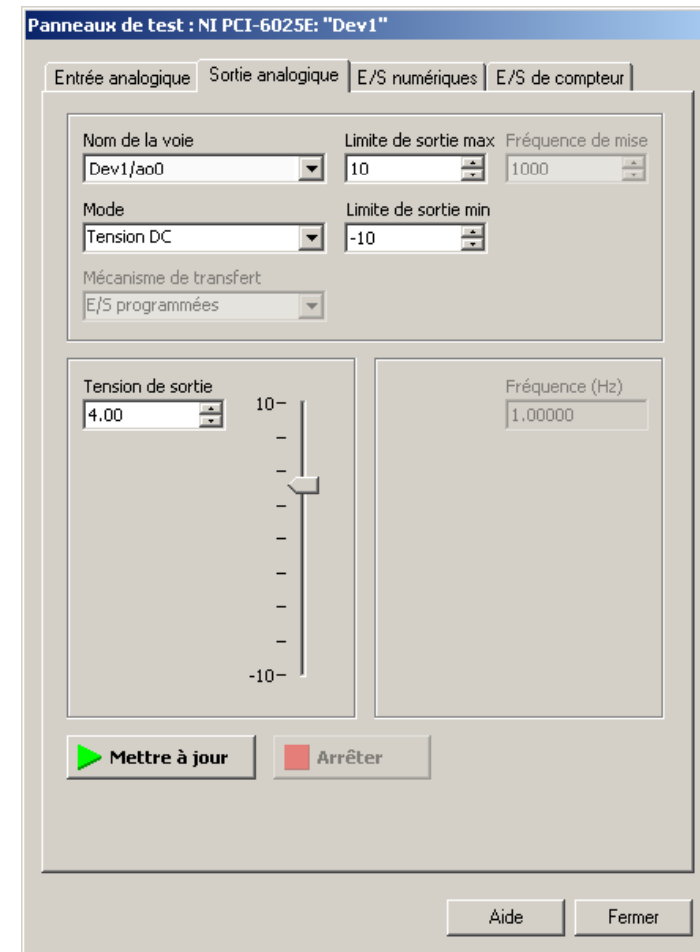
# Configuration et test des canaux de sorties analogiques (A.O.) (PCI-6025E )

## 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.



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

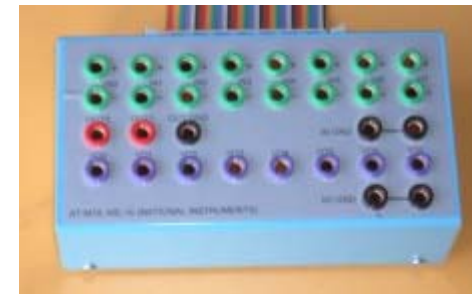
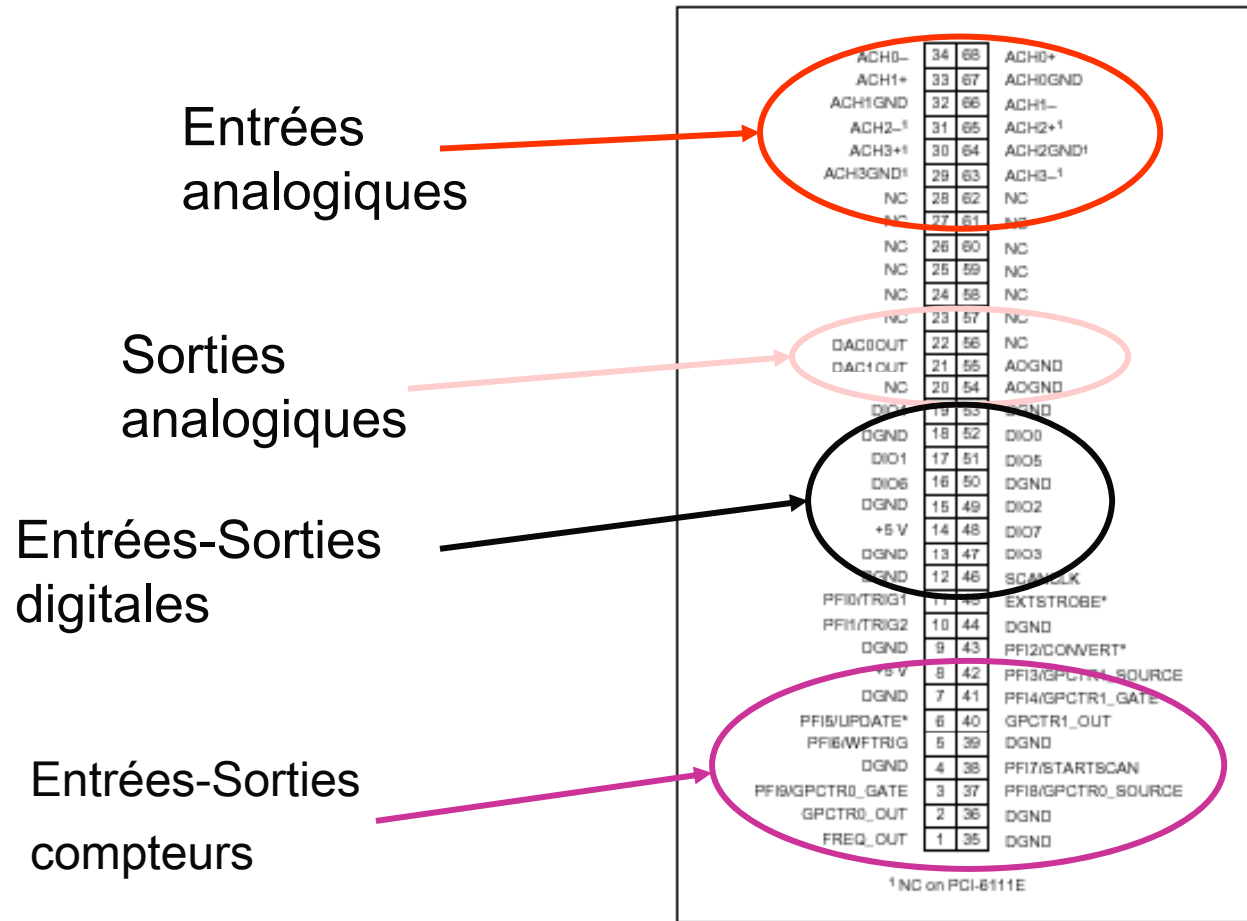
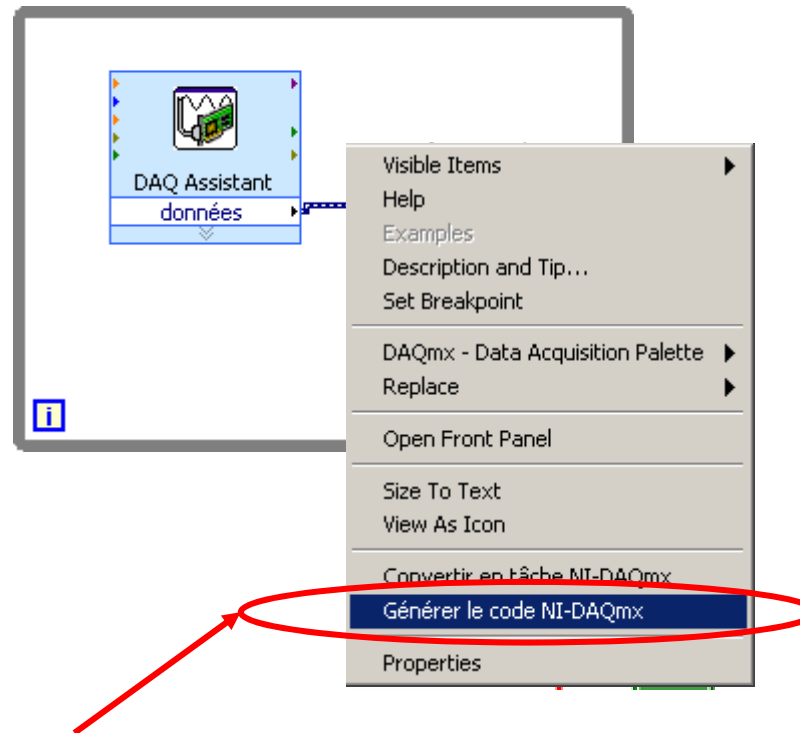
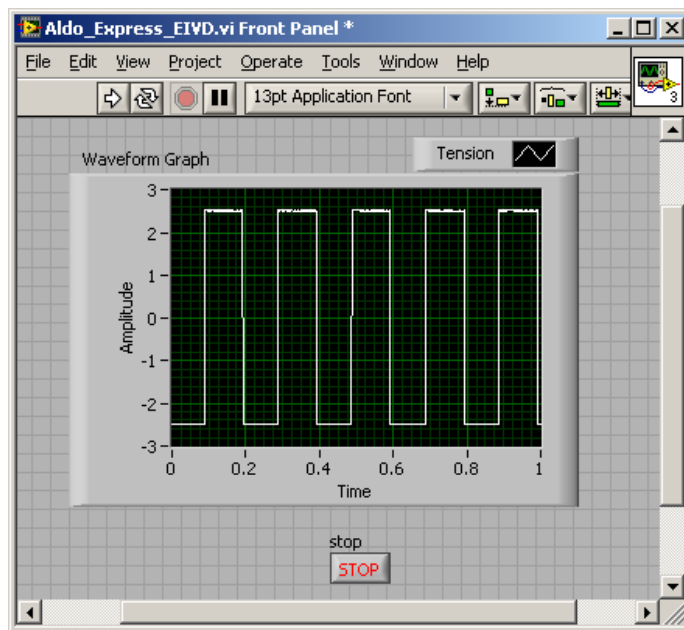


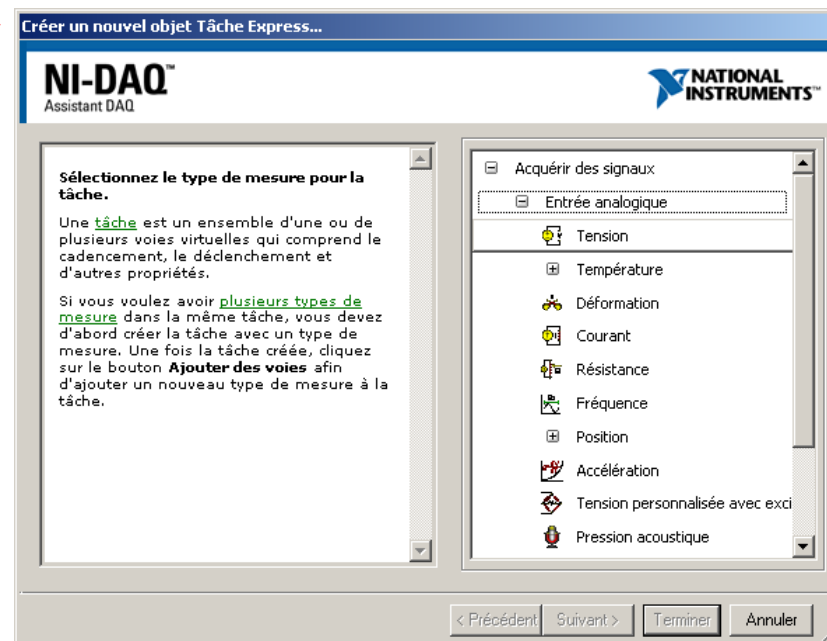
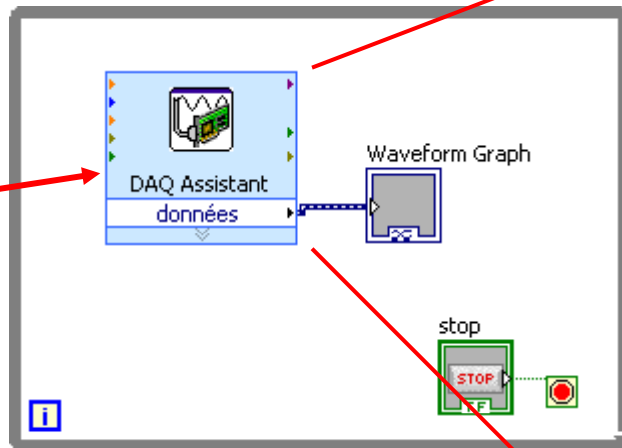
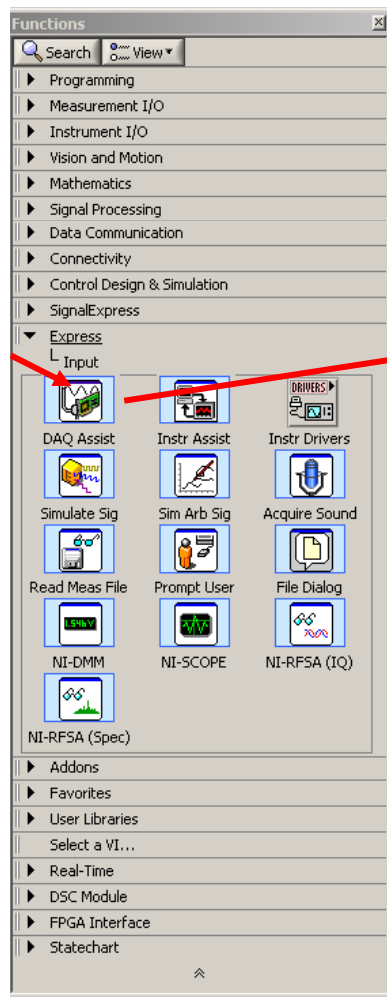
Figure 4-1. IO Connector Pin Assignment for the 611X E Board

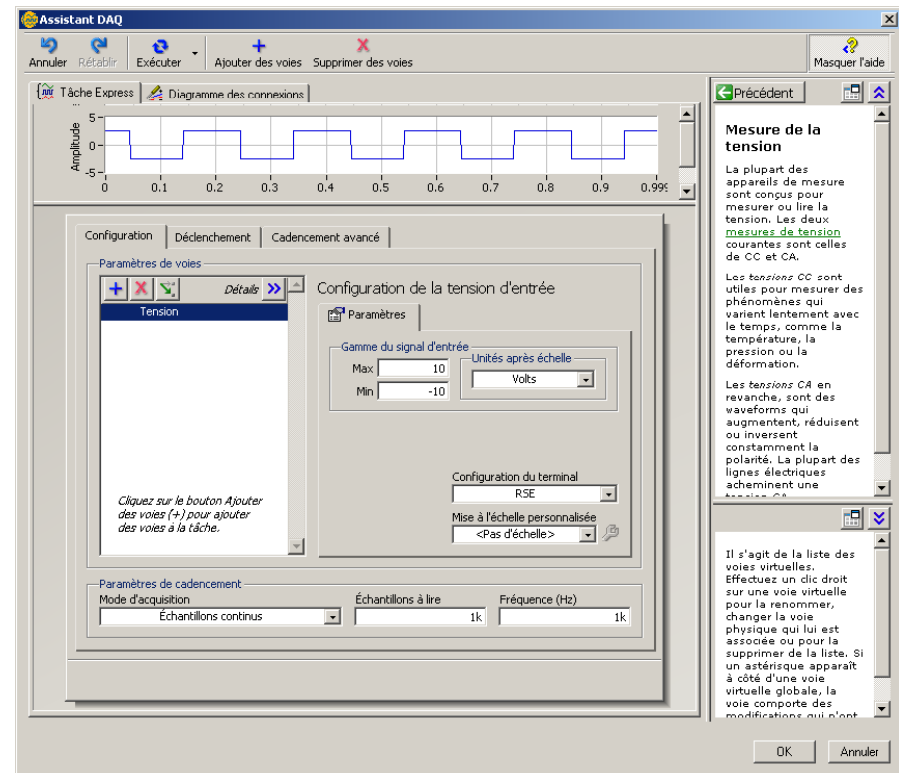
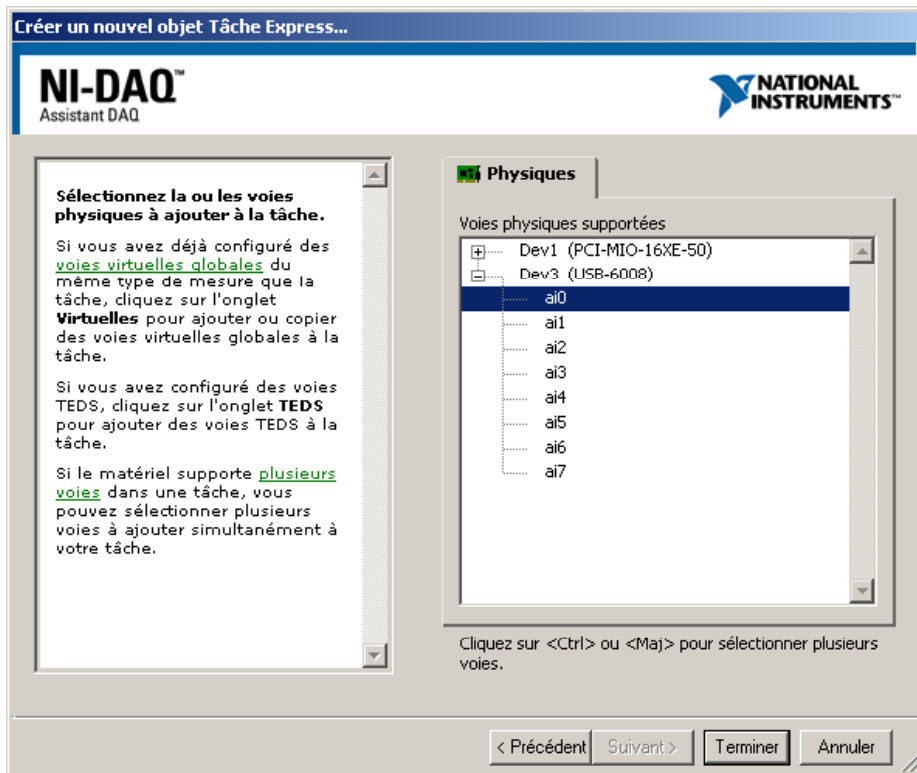
# DAQ Assistant = Express VI pour acquisition et génération de signaux



# DAQ Assistant

## Express VI pour acquisition et génération de signaux



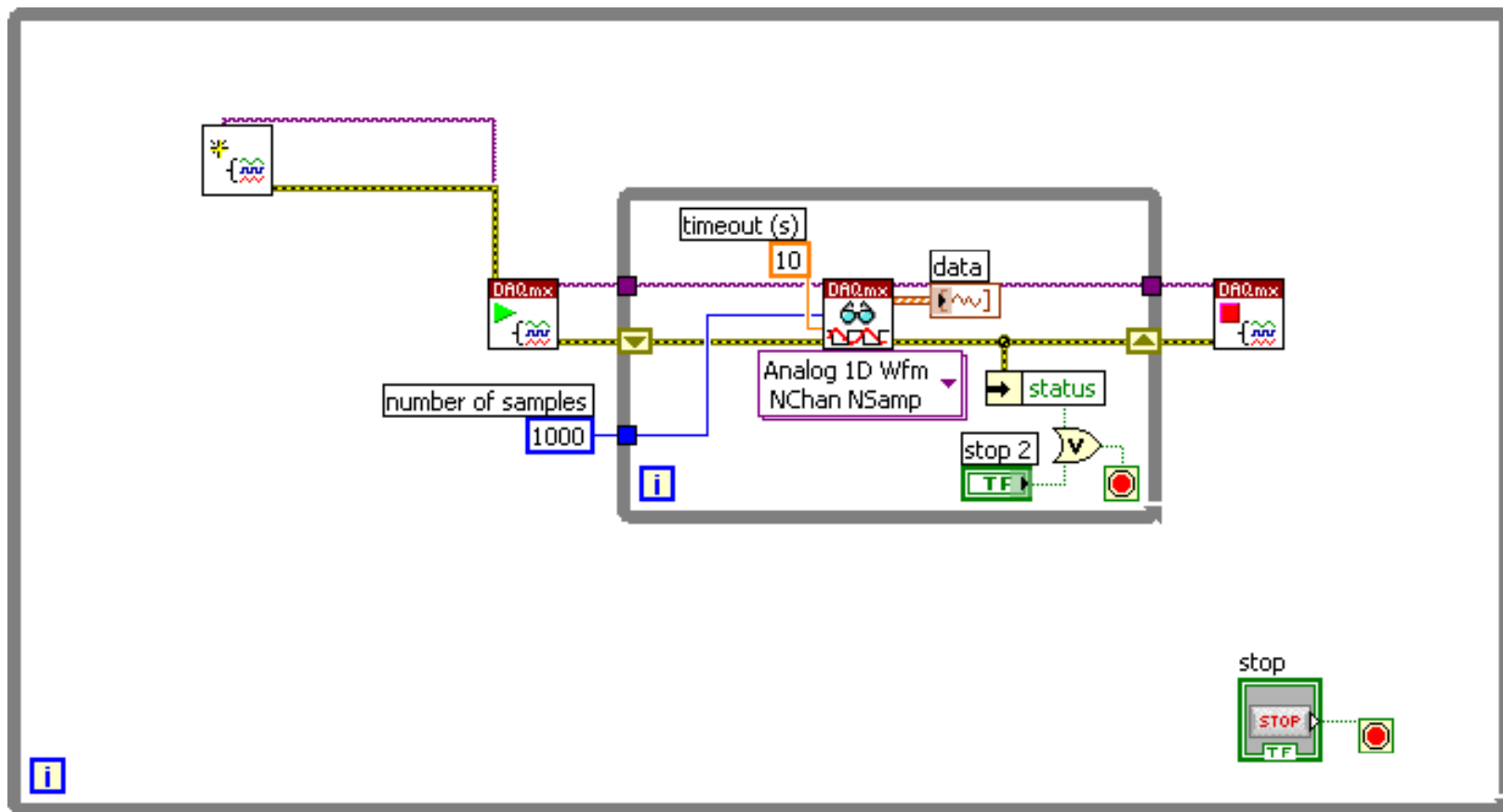




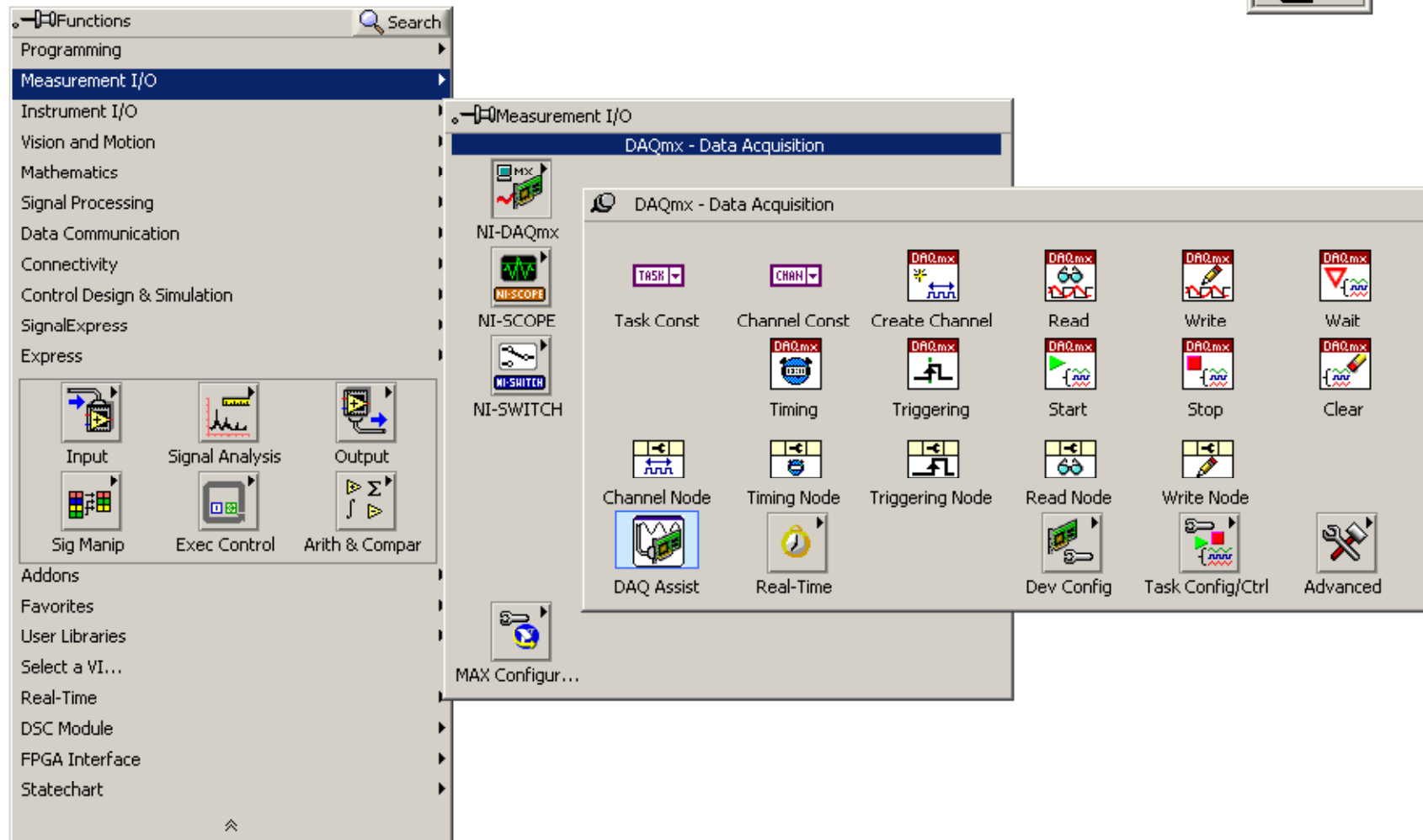
# DAQ Assistant

Express VI pour acquisition et génération de signaux

Voici le code 'DAQmx' généré automatiquement:



# Driver NI-DAQmx



# Driver : NI-DAQmx (Acquisition)

The screenshot shows a LabVIEW block diagram titled 'Exemple\_acquisition.vi Block Diagram'. The diagram includes a 'Dev3/ai0' device, an 'AI Voltage' input, a 'Waveform Chart', and an 'Analog DBL 1Chan 1Samp' block. A 'stop' button is also visible. The diagram is connected to a 'stop' button.

Windows Task Manager Performance tab is overlaid, showing the following data:

CPU Usage		CPU Usage History	
72 %			

PF Usage		Page File Usage History	
770 MB			

Totals		Physical Memory (K)	
Handles	27308	Total	1038408
Threads	694	Available	469576
Processes	69	System Cache	456956

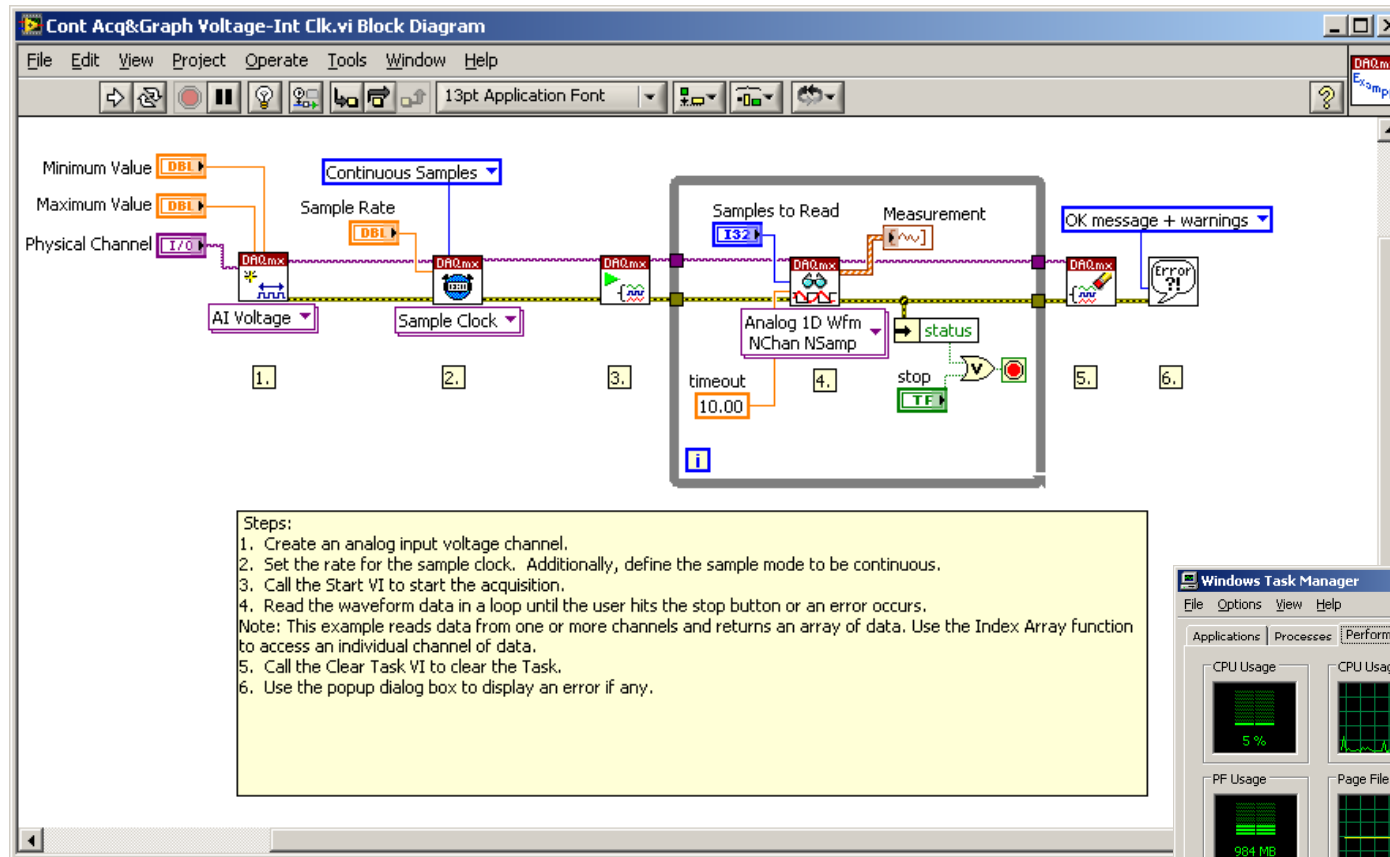
  

Commit Charge (K)		Kernel Memory (K)	
Total	789220	Total	76396
Limit	2496300	Paged	56904
Peak	1078516	Nonpaged	19492

At the bottom of the Task Manager window, it shows: Processes: 69 | CPU Usage: 72% | Commit Charge: 770M / 2437M

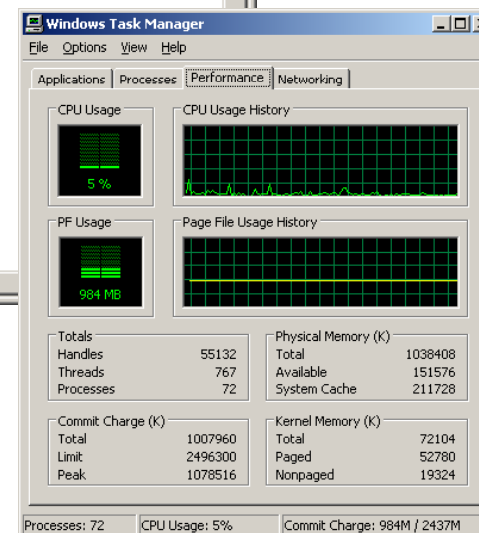
- Acquisition sans buffer: 😞
- 1 Sample / cycle
  - Lent
  - Fort usage CPU

# Driver : NI-DAQmx (Acquisition)

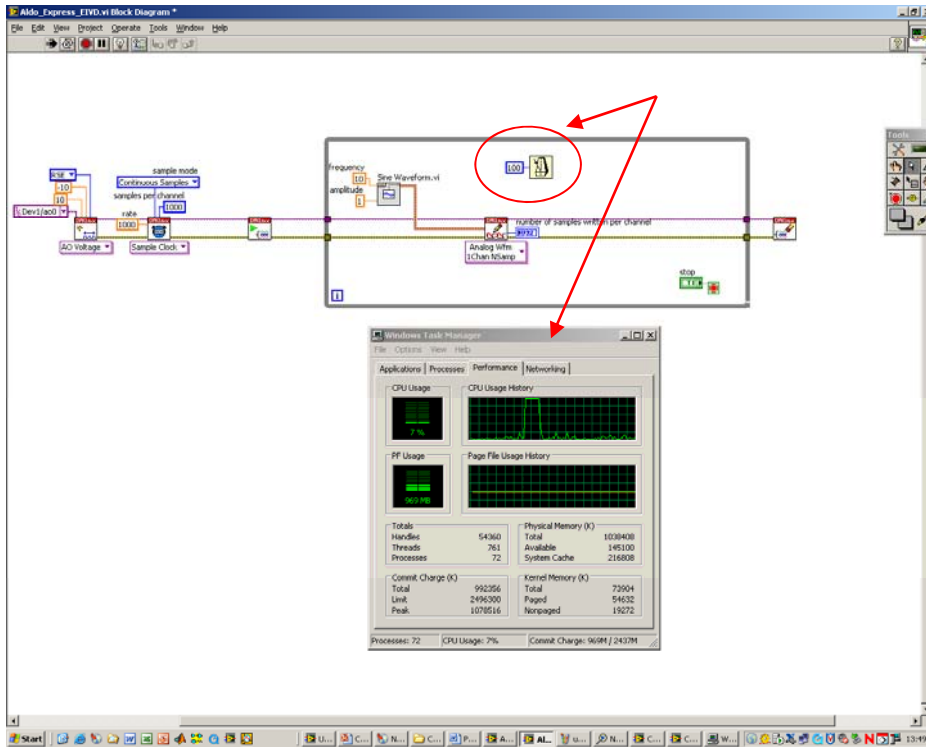


Acquisition avec buffer: 😊

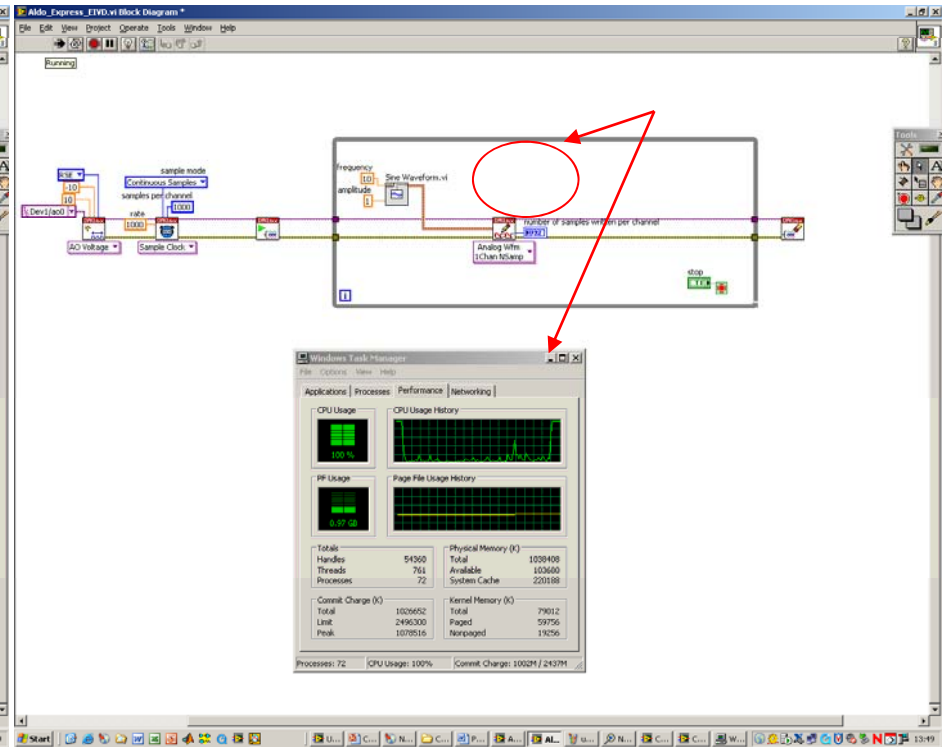
- N Sample / cycle
- Rapide, efficace
- Faible usage CPU



# Driver : NI-DAQmx (Génération)



Utilisation CPU : 3%



Utilisation CPU : 100 %