



LOGICIELS

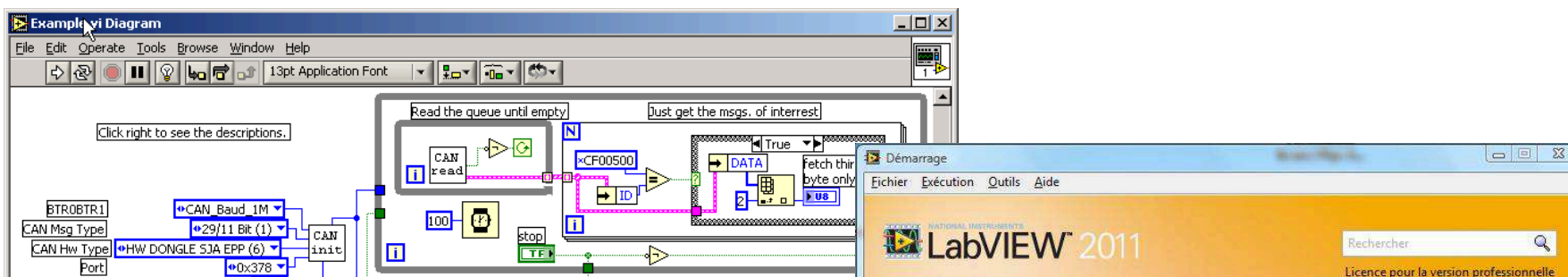
LabVIEW



NATIONAL INSTRUMENTS

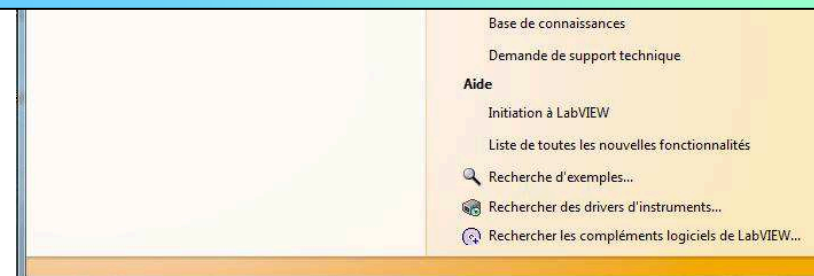
LabVIEW

LABVIEW



Tutoriel LabVIEW

Des fonctions simples à l'acquisition de données...



Considérations générales sur LabVIEW

Qu'est-ce que LabVIEW ?

LabVIEW :

Laboratory of Virtual Instruments Engineering Workbench

⇒ Logiciel de développement d'applications, comparable à la plupart des systèmes de développement en langage C ou BASIC

⇒ Logiciel dont la philosophie d'utilisation repose sur la collaboration

⇒ **Communauté des développeurs**

Considérations générales sur LabVIEW

Qu'est-ce que LabVIEW ?

⇒ système de programmation à usage général qui comporte des bibliothèques de fonctions pour toute tâche de programmation.

⇒ bibliothèques dédiées à l'acquisition de données, le contrôle d'instruments, analyse, traitement et stockage de données

⇒ beaucoup de sous-programmes LabVIEW sont développés par les fabricants d'instruments de mesure

⇒ Multiples versions pour applications ciblées

FPGA

PDA

Real Time

Professionnelle

Distinction des autres logiciels :
permet de faire de la **programmation graphique !**

Considérations générales sur LabVIEW

Le langage G

langage basé sur le principe du flot de données, auquel ont été rajoutées des structures de programmation afin d'obtenir un langage de programmation complet.

⇒ données transitant qu'au moment où elle sont générées par les icônes source.

flots de données



détermine l'ordre d'exécution des traitements du programme



traitements n'échangeant pas de données = libres de s'exécuter en parallèle

Considérations générales sur LabVIEW

Domaines d'application

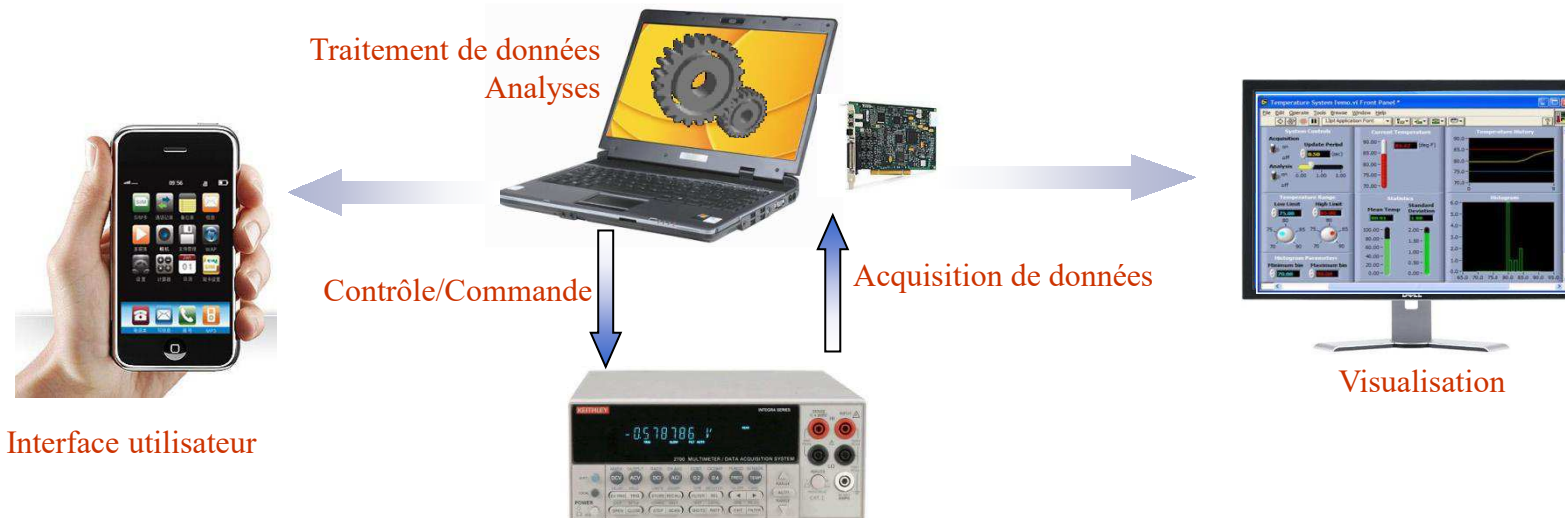
LabVIEW permet de faire de la programmation graphique pour les mesures et l'automatisation

Domaines d'application traditionnels



Acquisition, traitement et commande à partir d'un PC

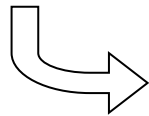
LabVIEW permet de développer toute une chaîne d'acquisition



Considérations générales sur LabVIEW

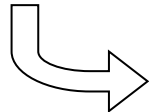
Domaines d'application

H. Sklenarova, A. Svoboda, P. Solich, M. Polasek and R. Karlicek,
Simple laboratory-made automated sequential analysis (SIA) device: SIA operational software based on LABVIEW programming language,
Instrum Sci Technol 3 (2002), pp. 353–360.



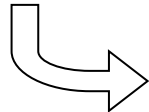
Développement de dispositifs de traitement de l'information

J. Ballesteros, M.A. Hernandez Palop, R.M. Crespo and S.B. Del Pino,
LabView virtual instrument for automatic plasma diagnostic,
Rev Sci Instrum 75 (2003), pp. 90–93.



Analyse automatisée de plasma

Chung-hwan Je, Richard Stone, Steven G. Oberg
Development and application of a multi-channel monitoring system for near real-time VOC measurement in a hazardous waste management facility
Science of The Total Environment, Volume 382, Issues 2-3, 1 (2007) pp. 364-374



Réseau de capteurs pour la métrologie de COVs : nez électronique !

Présentation de l'interface

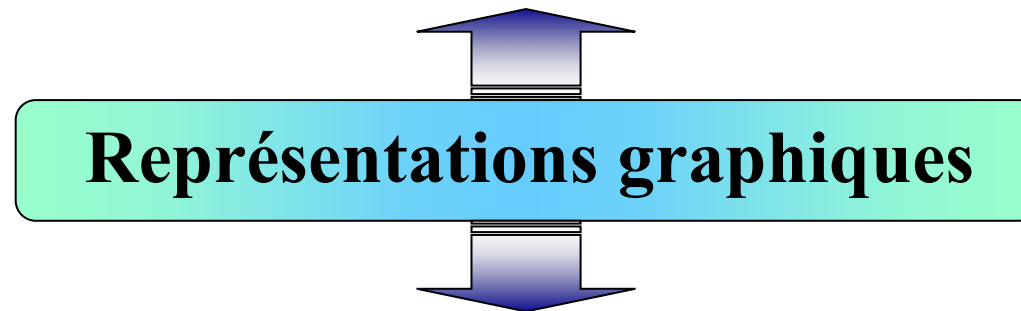
2 fenêtres de travail séparées mais associées !

1^{ère} fenêtre : face avant (*front panel*)

Contient les contrôles et les afficheurs de données

Interrupteurs, variateurs, potentiomètres avec curseurs, boîtes de dialogue

LEDs, compteurs à aiguilles, vu-mètres, boîtes de message, graphes



2^{ème} fenêtre : diagramme (*block diagram*)

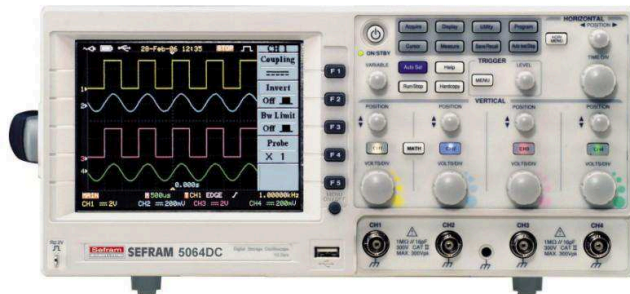
Contient le programme

Terminaux de commandes, nœuds (sous-programme, fonctions, structures, interfaces code), constantes,

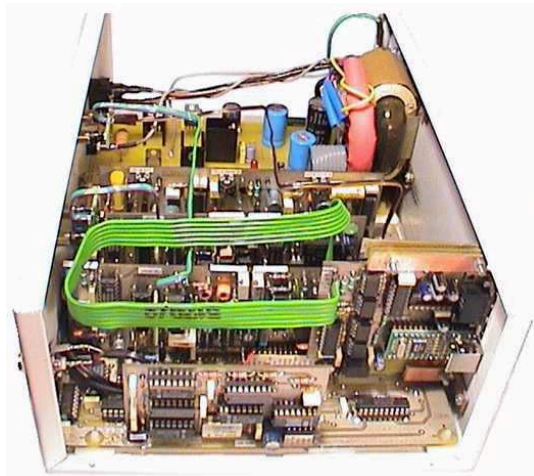
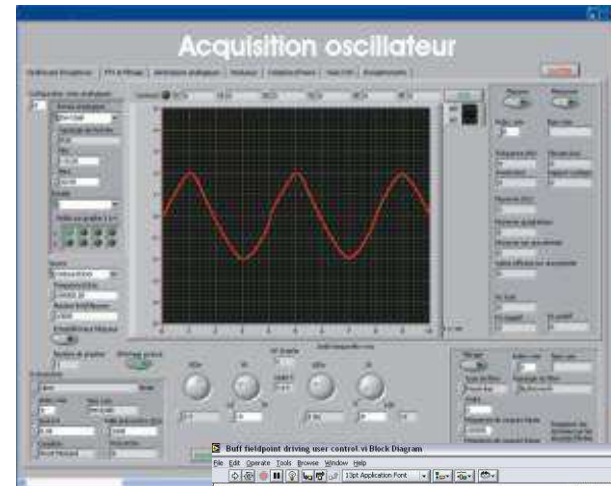
Terminaux d'affichage, des connecteurs, des fils

Présentation de l'interface

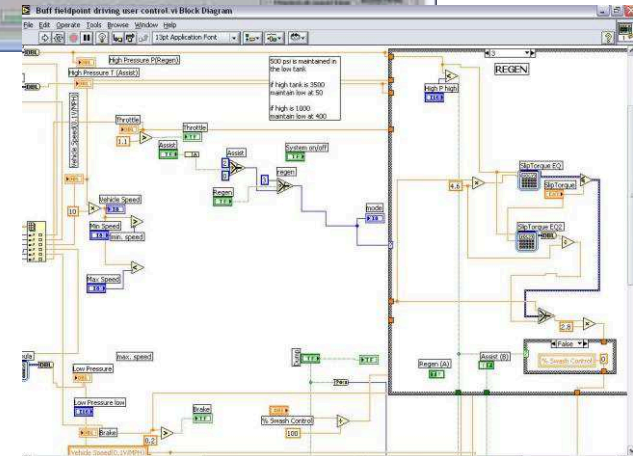
⇒ Développement d'instruments virtuels !



Front panel



Block diagram

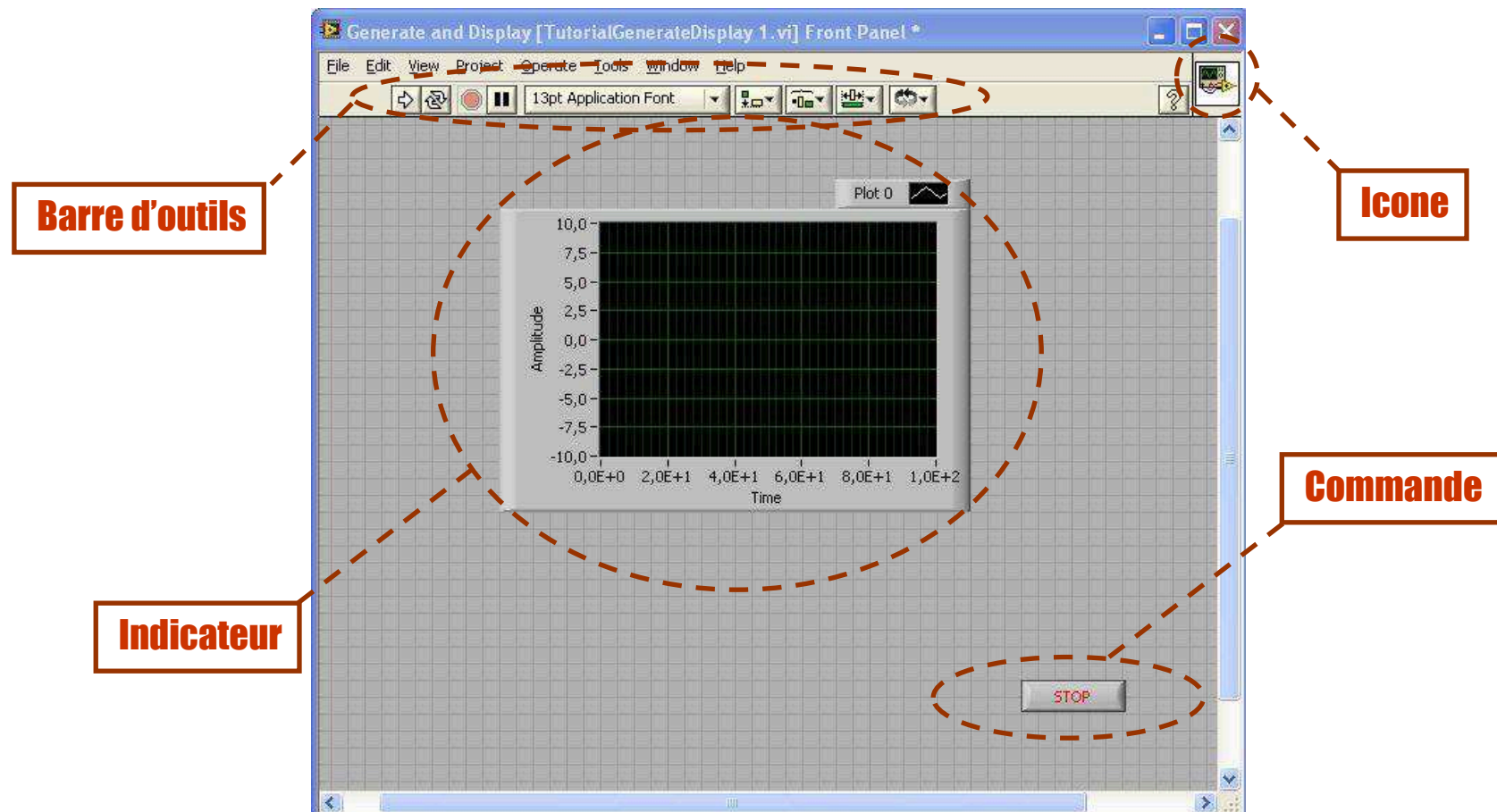


Présentation de l'interface

La face avant (*front panel*)



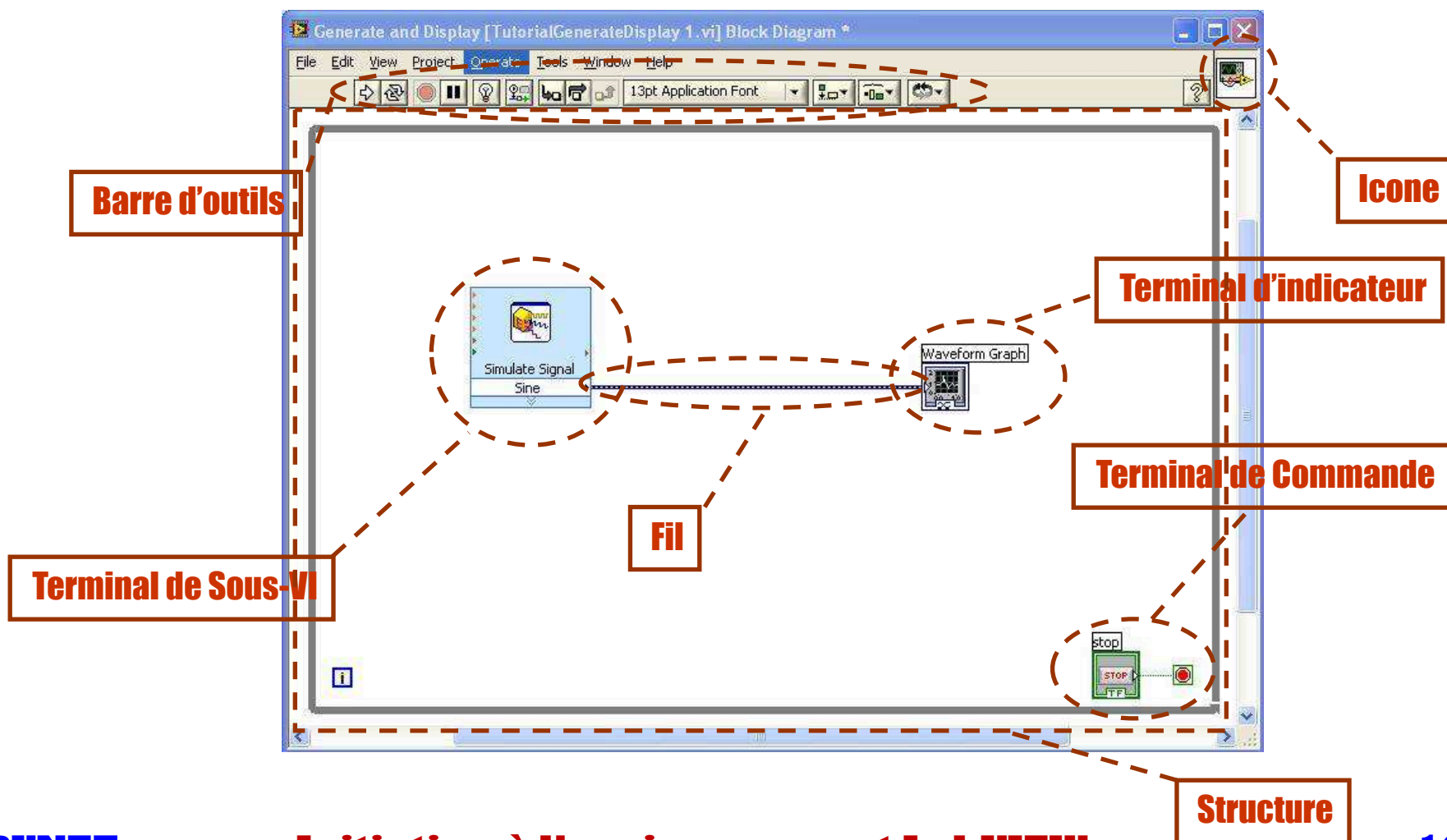
Interface utilisateur



Présentation de l'interface

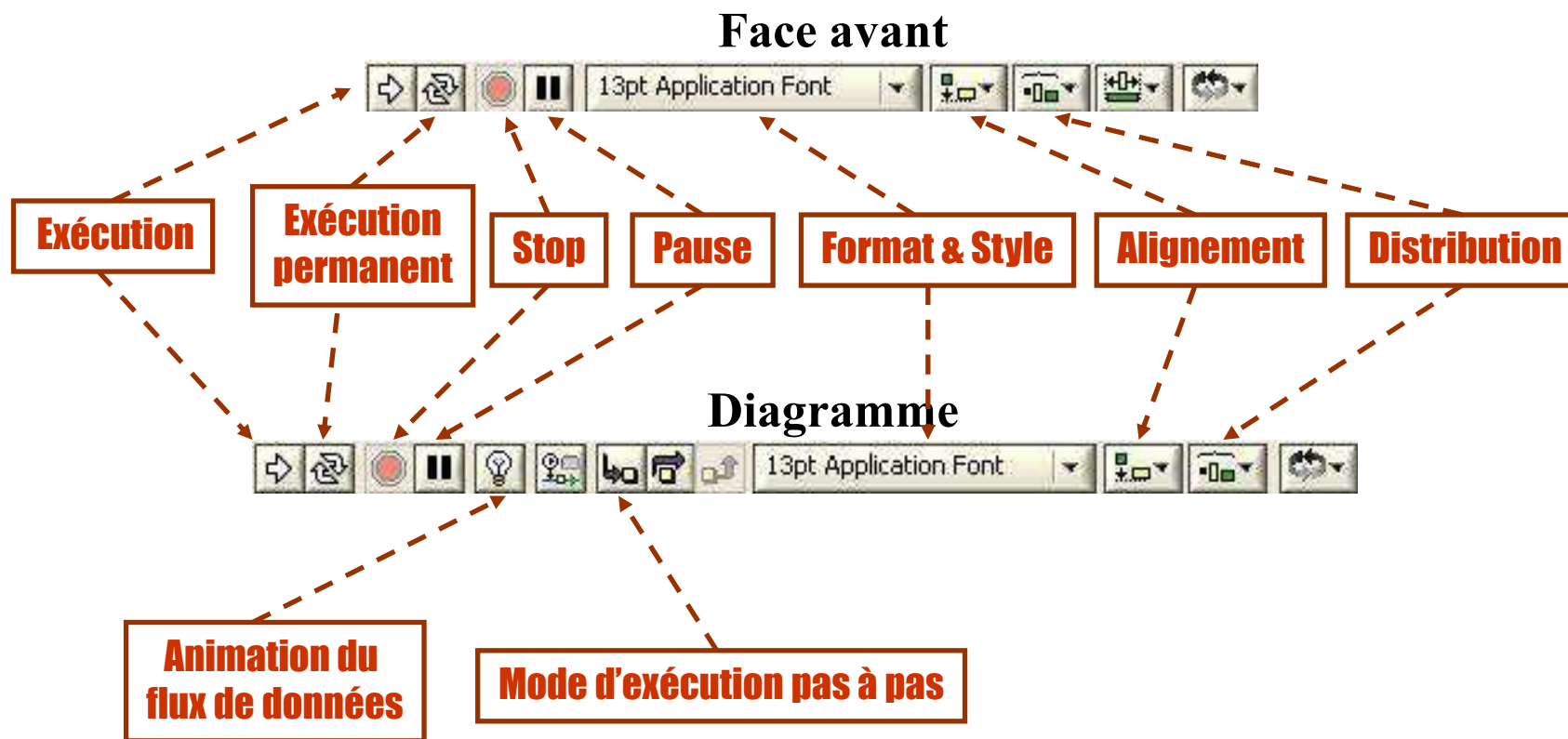
Le diagramme (*block diagram*) ⇒

Interface programmeur



Présentation de l'interface

Les barres d'outils

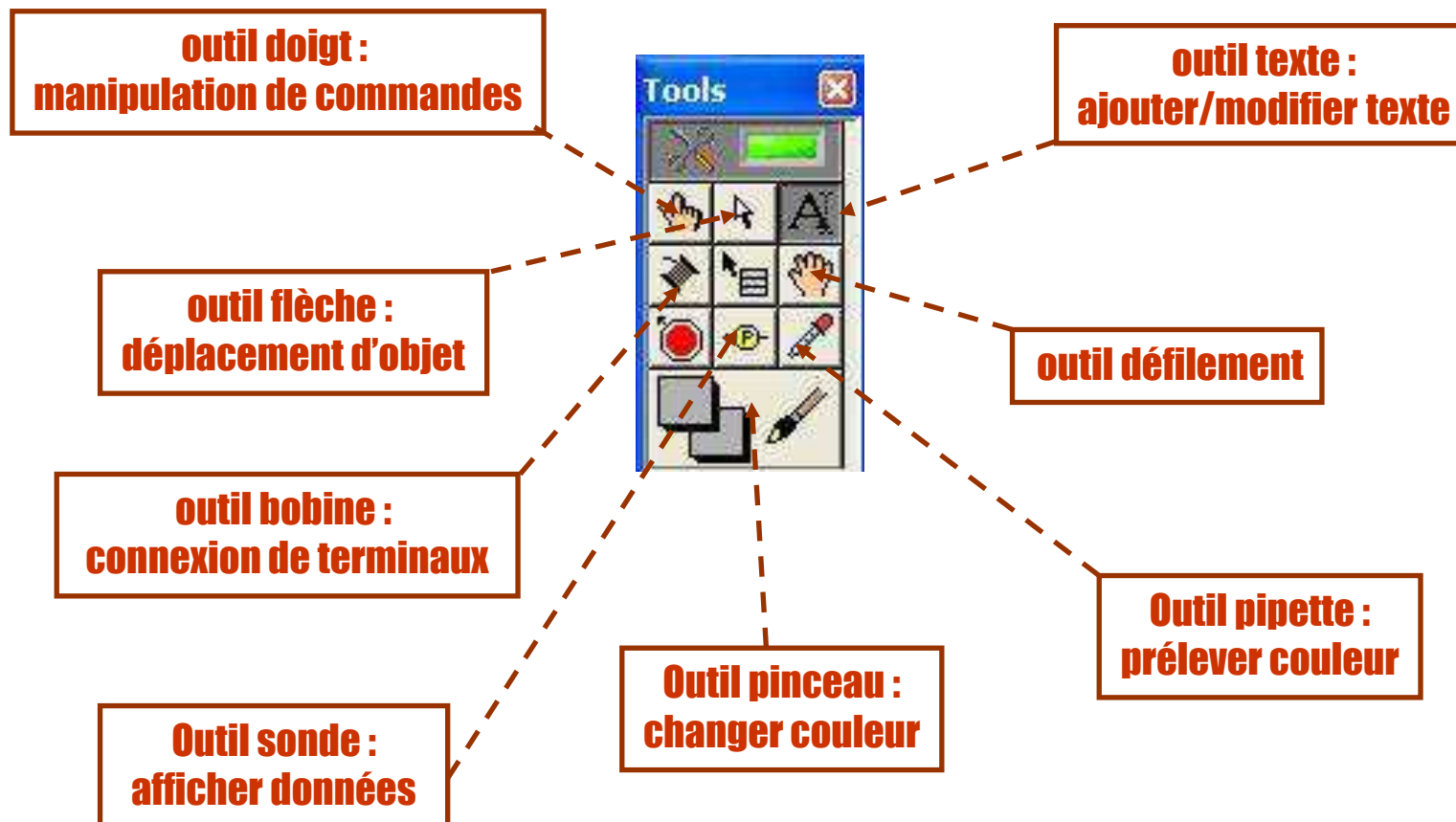


Présentation de l'interface

La palette Outils

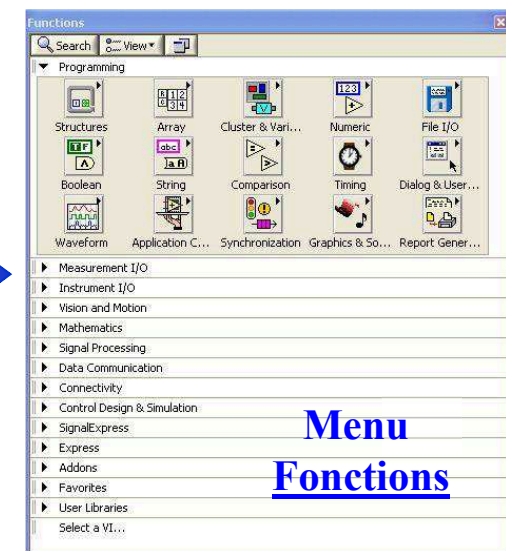
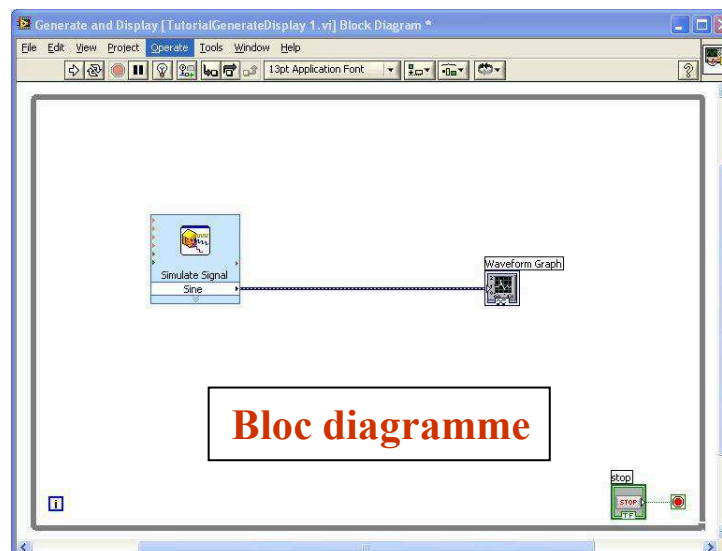
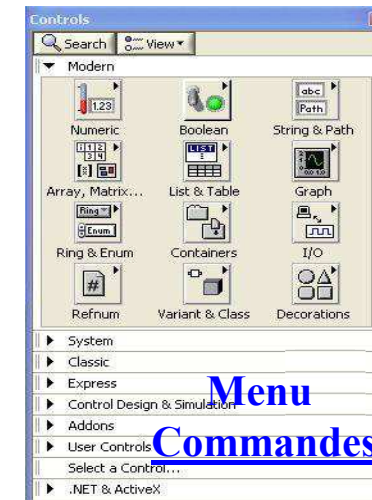
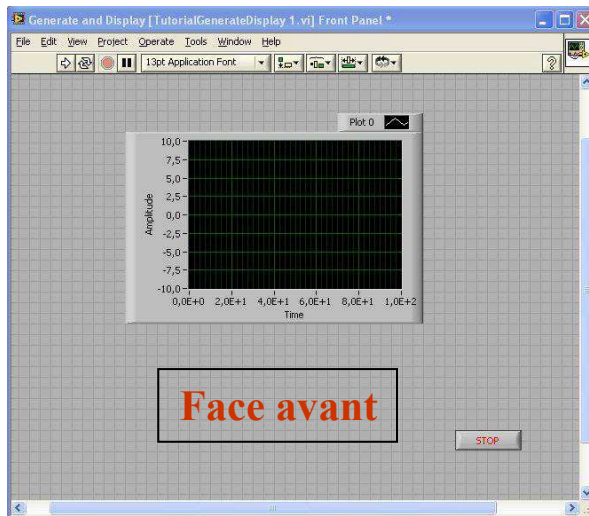
⇒ commune à la face avant et au bloc diagramme !

⇒ affichable à partir du menu *VIEW* de l'une ou l'autre fenêtre



Menus et sous-menus

Les menus *Commandes et Fonctions*



Menus et sous-menus

Le menu *Commande*

Commandes/indicateurs numériques

Commandes/indicateurs tableaux

Commandes/indicateurs matrices, réseaux de données

Commandes menus déroulants

Commandes/indicateurs par n° de référence

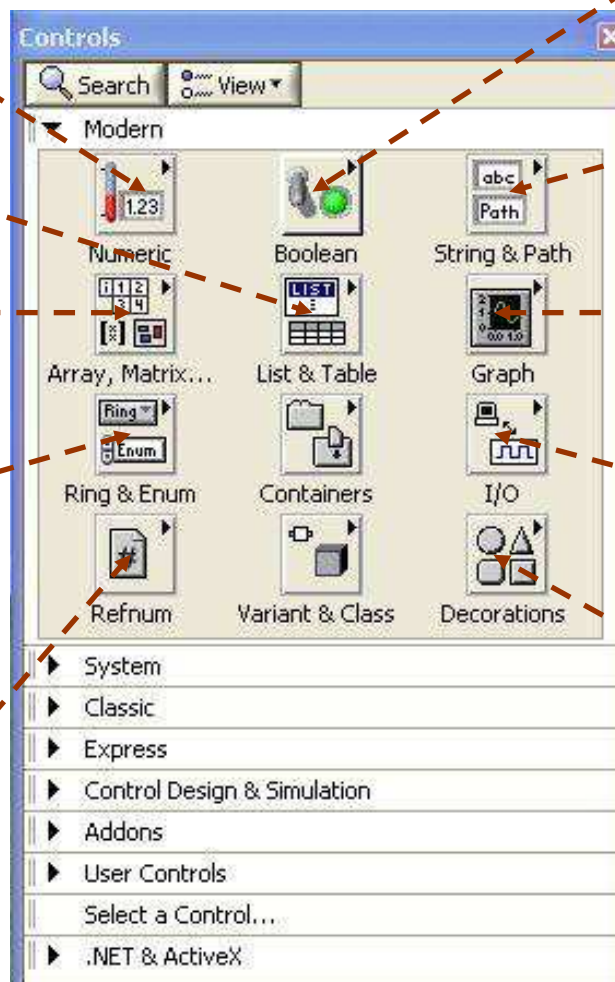
Commandes/Indicateurs booléens

Commandes/Indicateurs chaînes de caractères

Indicateurs écran (graphes temps réel)

Commandes entrées/sorties

Éléments graphiques pour face avant



Menus et sous-menus

Exemple de sous-menu du menu *Commande...*

⇒ **Bibliothèque Numérique ...**

The diagram illustrates the 'Numeric' palette in LabVIEW, which is a sub-menu of the 'Commande...' (Controls) menu. The palette is divided into two main sections: 'Commandes' (Controls) on the left and 'Indicateurs' (Indicators) on the right. The 'Commandes' section includes items like 'Numeric Control', 'Vertical Fill Slide', 'Horizontal Fill ...', 'Knob', 'Tank', and 'Framed Color...'. The 'Indicateurs' section includes items like 'Numeric Indic...', 'Vertical Point...', 'Horizontal Poi...', 'Dial', 'Thermometer', 'Time Stamp C...', 'Vertical Progr...', 'Horizontal Pr...', 'Meter', 'Gauge', 'Horizontal Scr...', and 'Vertical Scroll...'. The palette also features a search bar and a view dropdown menu at the top.

Commandes
Controls

Indicateurs
Indicators

Menus et sous-menus

A l'aide des sous-menus du menu Commande, reproduire la face avant représentée ci-dessous:

The image shows a LabVIEW front panel with a yellow background for 'Variables physiques' and a light blue background for 'Caractéristiques du gaz'. The 'Variables physiques' section contains three controls: a rotary knob for 'Pression (bar)' with a scale from 0 to 50, a vertical slider for 'Volume (litre)' with a scale from 0 to 100,000, and a horizontal slider for 'Température (°C)' with a scale from -50 to 75. The 'Caractéristiques du gaz' section contains two text input fields: 'Nom du gaz' and 'Masse molaire (g/mol)' with the value '0'. The 'Résultats' section on the right contains two numeric display fields: 'Nombre de moles' and 'Masse de gaz (kg)', both showing '0'. Below these are three indicator lights: 'Température > 0 ?' and 'Température < 0 ?' (both green), and 'Hydrogène ?' (green). Below these are three more indicator lights: 'Monoxyde de carbone ?' (green), 'Benzène ?' (green), and 'Champs non remplis' (red). At the bottom right is a 'Quitter LabVIEW?' button.

Variables physiques

Pression (bar)

Volume (litre)

Température (°C)

Caractéristiques du gaz

Nom du gaz

Masse molaire (g/mol)

Résultats

Nombre de moles

Masse de gaz (kg)

Température > 0 ?

Température < 0 ?

Hydrogène ?

Monoxyde de carbone ?

Benzène ?

Champs non remplis

Quitter LabVIEW?

Menus et sous-menus

Le menu *Fonctions*

Fonction sur tableaux

Boucles et structures

Fonctions chaînes

Fonctions booléennes

Fonctions
Graphes déroulants

Fonctions numériques

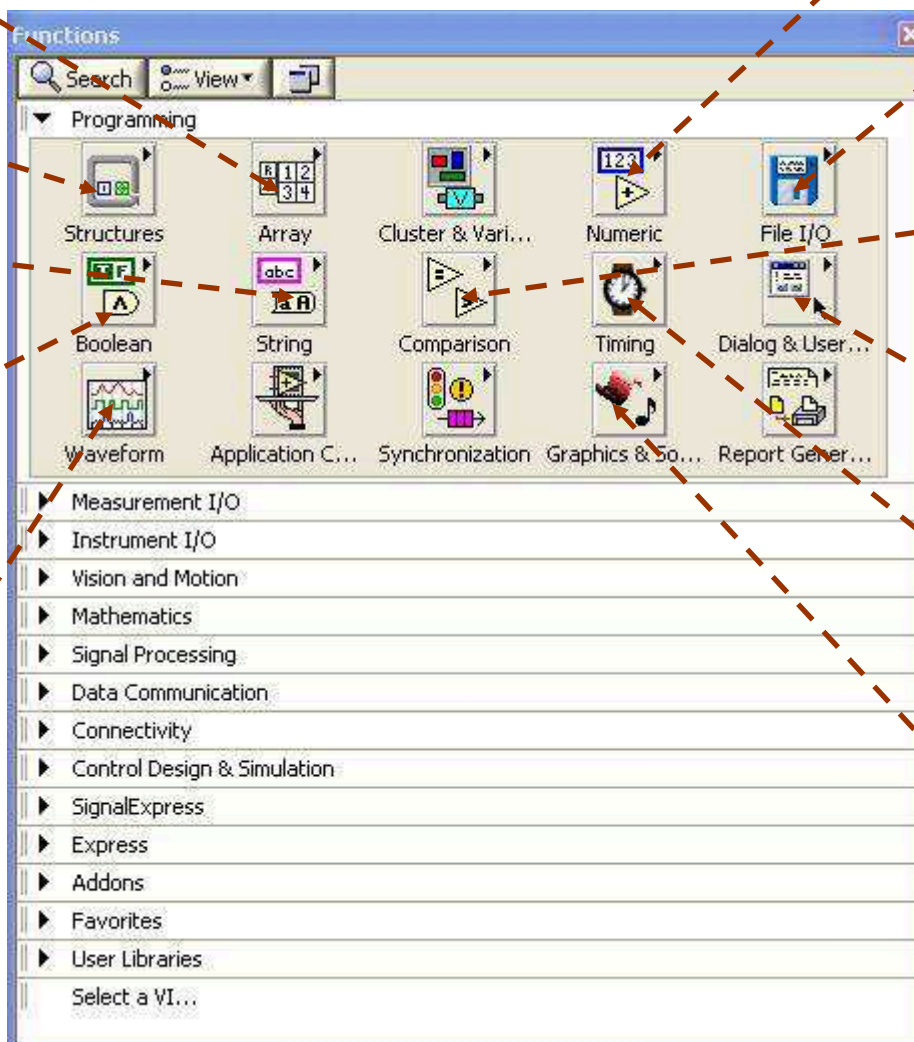
Fonctions sur
fichiers

Fonctions
comparatives

Fonctions
boîtes de
dialogue

Fonctions
temporelles

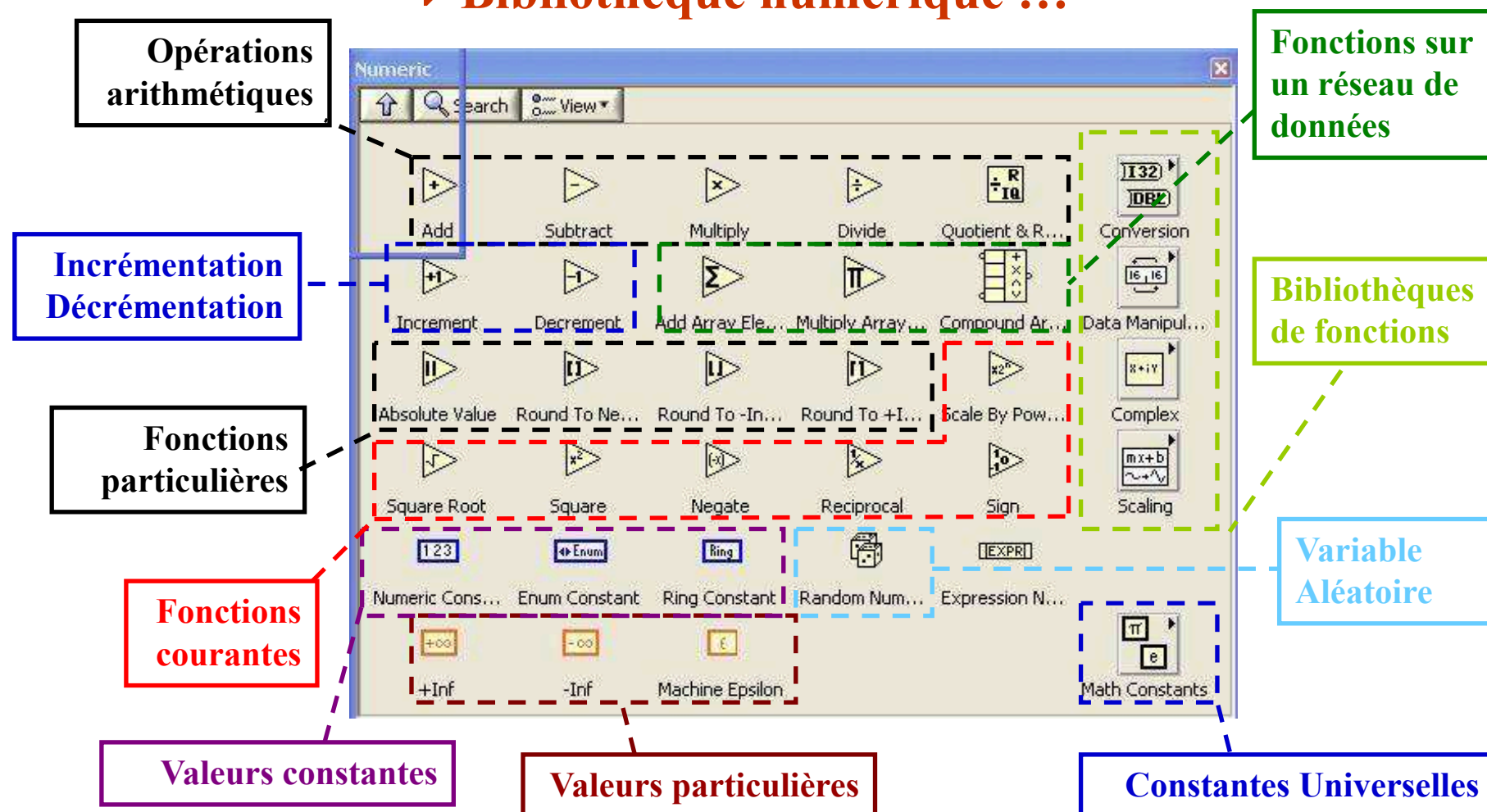
Fonctions
sons et
images



Menus et sous-menus

Exemple de sous-menu du menu *Fonctions*...

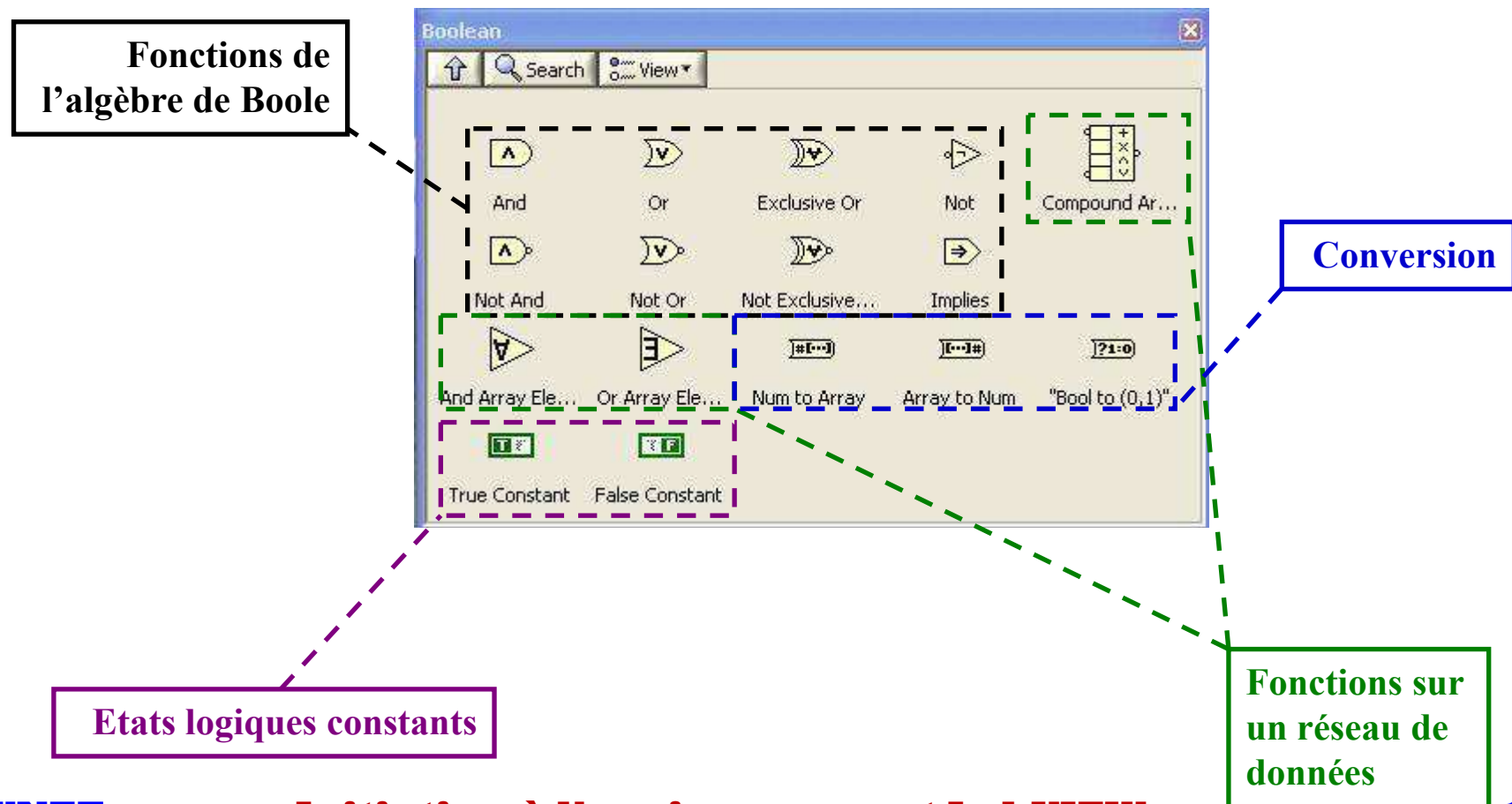
⇒ Bibliothèque numérique ...



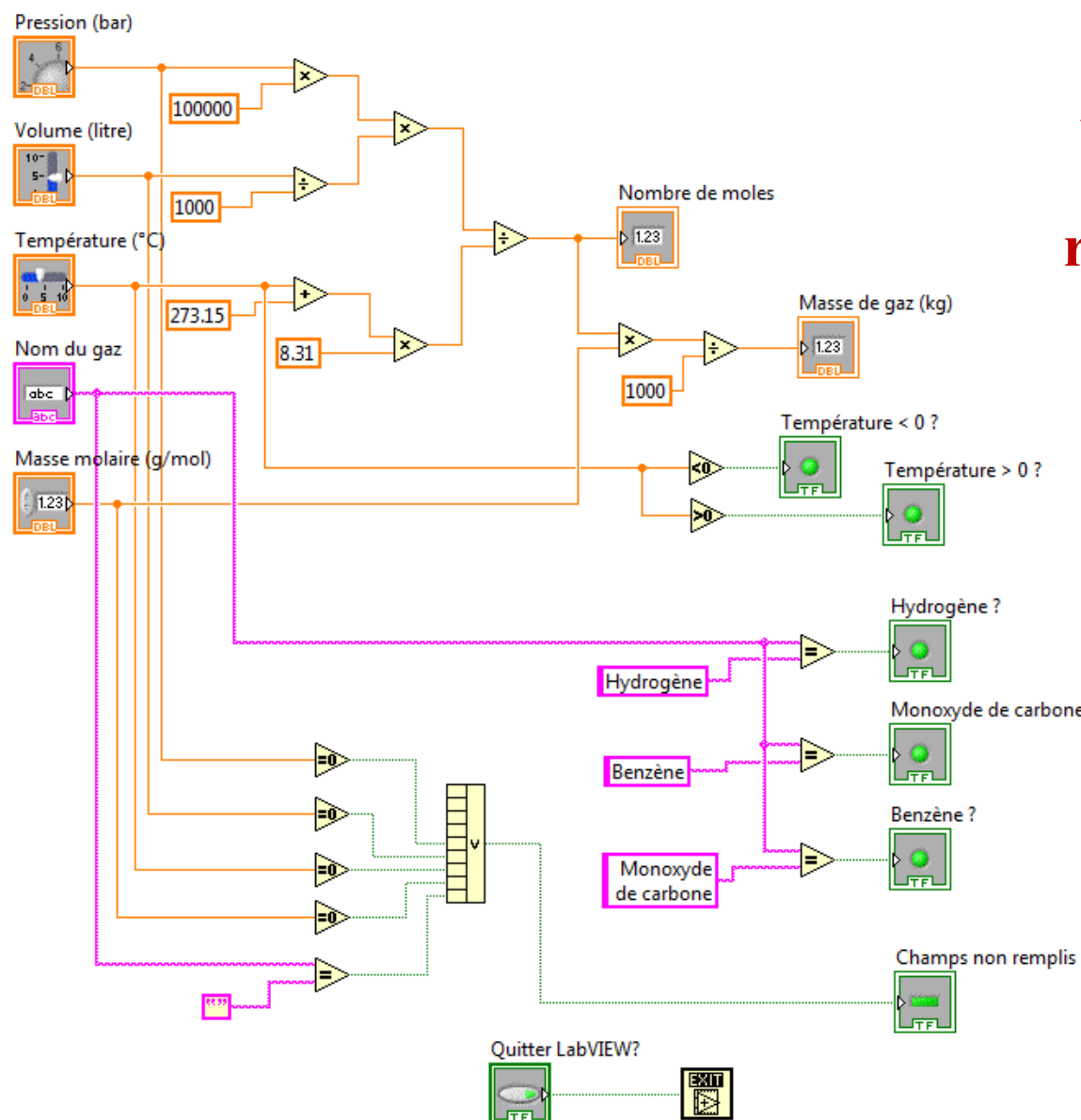
Menus et sous-menus

Exemple de sous-menu du menu *Fonctions...*

⇒ **Bibliothèque booléenne ...**



Menus et sous-menus



A l'aide des sous-menus
du menu Fonctions,
reproduire le diagramme
représenté ci-dessous





la face avant est celle
réalisée précédemment

Les variables d'entrée

Fils associées aux variables

⇒ Servent à l'acheminement des données entre terminaux vis les nœuds du V.I.

Circulation unidirectionnelle : Commande ⇒ Indicateur

Type de variable	Représentation	Code couleur
Booléenne		Vert
Chaîne de caractère		Violet
Nombre réel		Orange
Nombre entier		Bleu

Épaisseur du fil ⇒ nature des données (scalaire, tableau 1D, tableau 2D)

Technique de développement

Flèche brisée dans la barre d'outils = exécution impossible !

Recherche d'erreur ⇒ double-clic sur la flèche brisée !



Mise au point d'un diagramme ⇒ mode pas à pas !

Exécute le diagramme nœud par nœud !



Visualisation séquentielle du déroulement du diagramme ⇒ mode animation !

Permet de suivre à vitesse lente le flux de données au sein du diagramme !



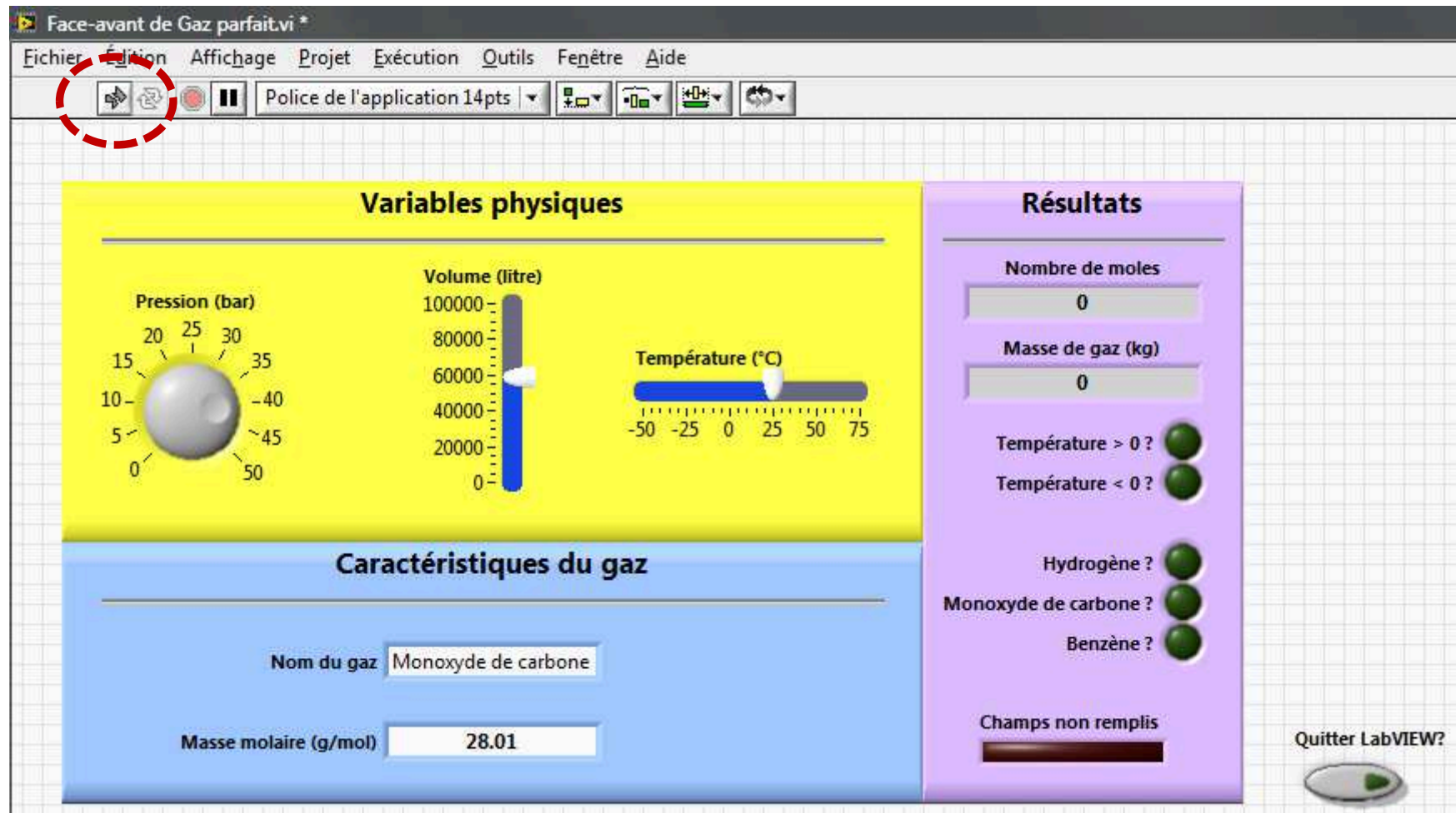
Mise en place d'indicateur locaux ⇒ mode sonde !

Permet de visualiser des données dans un fil au fur et à mesure de leurs acheminement !



Technique de développement

Exécuter le programme, corriger les erreurs si nécessaire et analyser les résultats:



Notions de VI et de sous-VI

Qu'est-ce qu'un VI ?

V.I. : Virtual Instrument

V.I. = programme LabVIEW qui comprend :

- l'interface utilisateur interactive (face avant)**
- le diagramme de flux de données (code source)**

Le V.I. est construit en langage G !

V.I. ⇒ présente une structure hiérarchique et modulaire

1 V.I. = 1 tâche d'exécution !

Notions de VI et de sous-VI

Qu'est-ce qu'un sous-VI ?

V.I. contenu dans un autre V.I. = sous-V.I.

Sous-V.I.s = V.I.s de plus bas niveaux ou sous-programme

V.I. principal = ensemble de sous-V.I. représentant une tâche spécifique

Avantage : modularité de programmation !

Chaque sous-V.I. peut fonctionner indépendamment du reste de l'application

Sous-V.I. = V.I. de bas niveaux, que l'on peut enregistrer dans des bibliothèques spécifiques

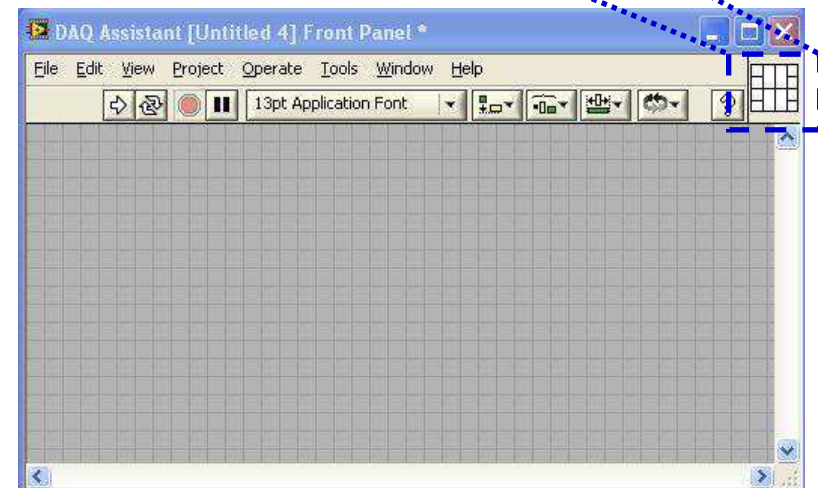
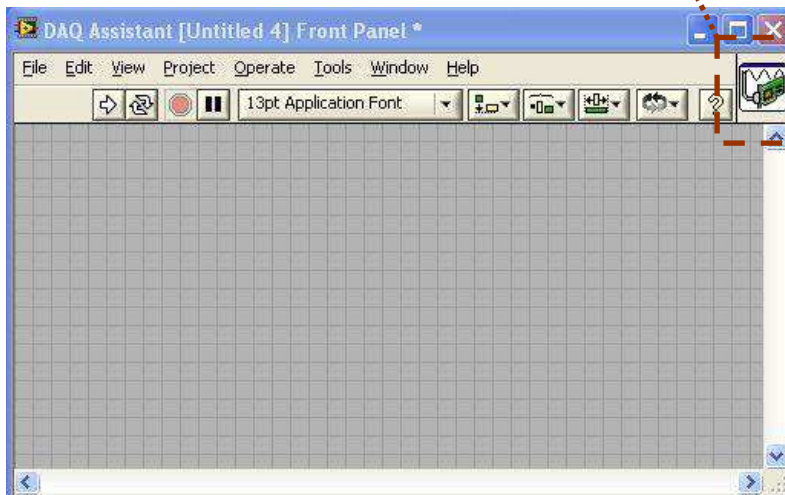
Notions de VI et de sous-VI

Qu'est-ce qu'un sous-VI ?

Nœud du sous-V.I. = appel du sous-programme.

Développement du sous-V.I. : double-clic sur le nœud

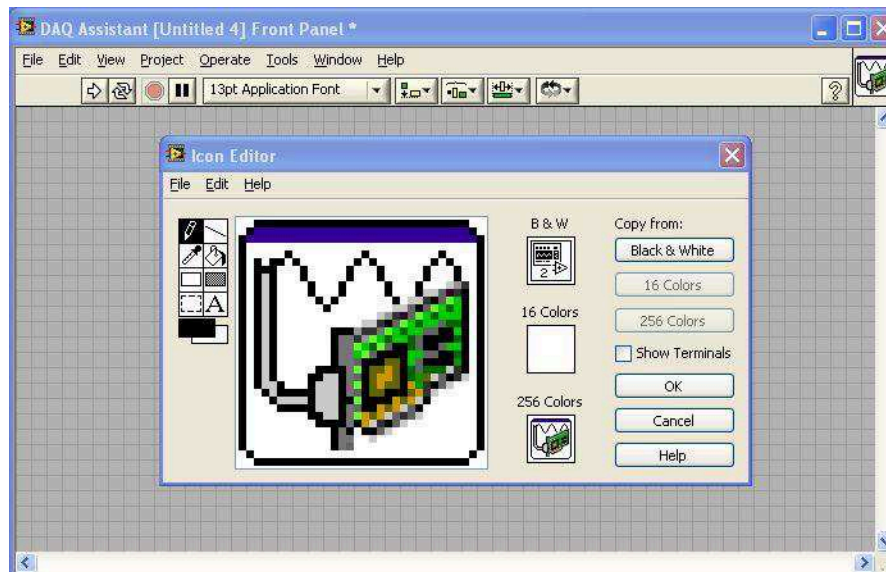
V.I. \Rightarrow icône + connecteur



Notions de VI et de sous-VI

Configuration du sous-VI.

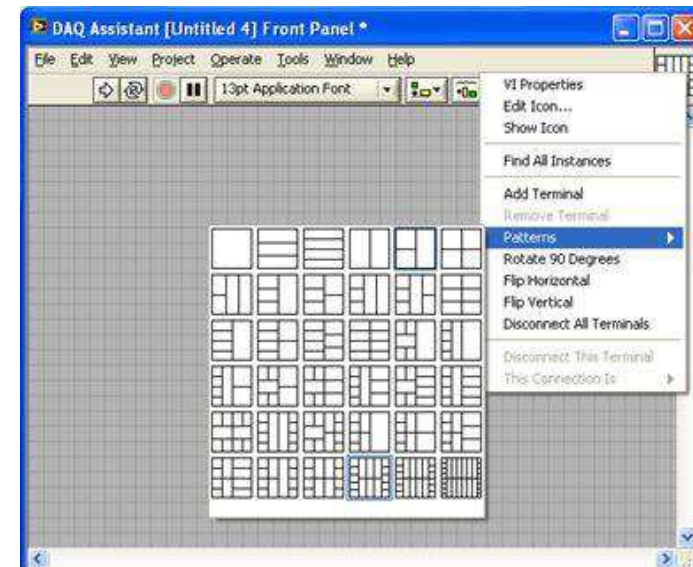
Personnalisation graphique de l'icône



⇒ Enregistrement des sous-V.I. dans les
bibliothèques *User Libraries*

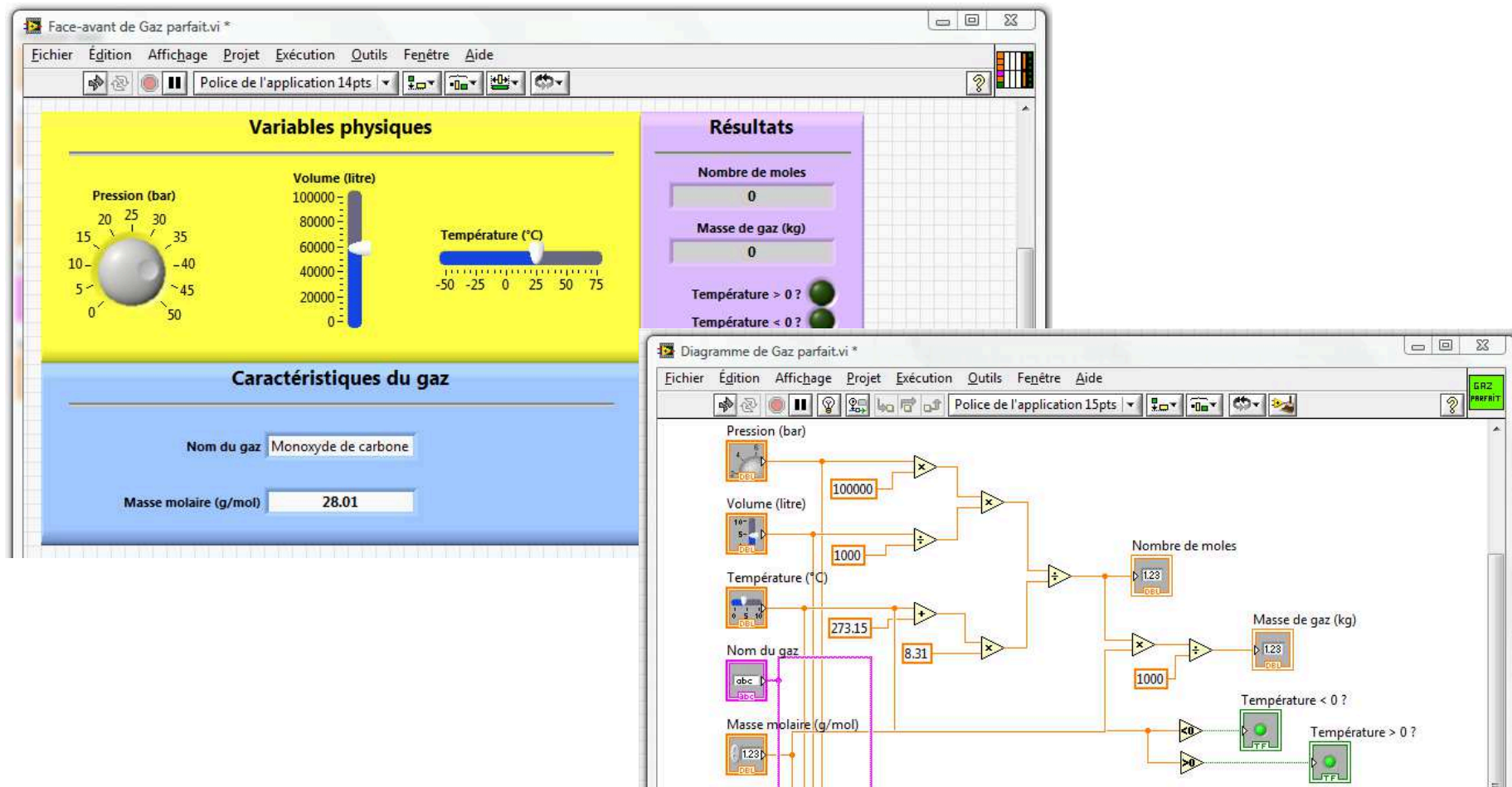
Interface de liaison
commandes / indicateur

Définis le nombre d'entrées et de sorties



Notions de VI et de sous-VI

Configurer le VI précédemment réalisé pour pouvoir le réutiliser comme sous-VI:



Boucles et structures

Concept de boucles et de structures

Boucles \Rightarrow permettent l'exécution d'un programme, d'un sous-programme ou d'une partie de programme jusqu'à une action ou une valeur définie par l'opérateur.

Structures \Rightarrow contrôlent le flux de données dans un V.I.

Structures \Rightarrow permettent d'organiser, de séquencer ou de conditionner des éléments d'un V.I. ou un V.I. complet

Boucles \Rightarrow identique à celles mises en jeu en programmation en langage C ou en langage BASIC

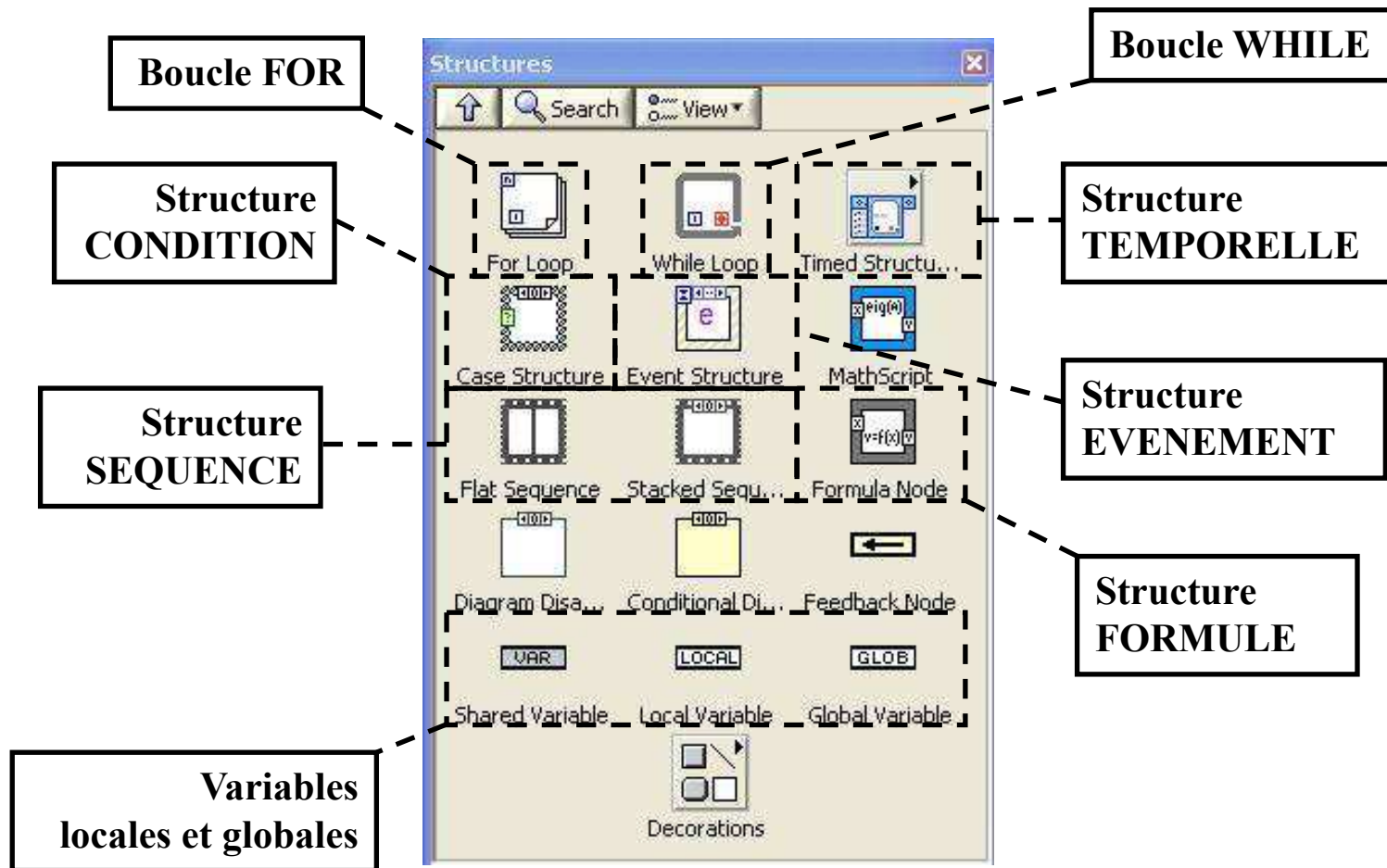
Structures

\Rightarrow conditions = if, then, else...

\Rightarrow temporelle = déroulement du programme (pas de flux de données)...

Boucles et structures

⇒ Bibliothèque boucles et structures ...

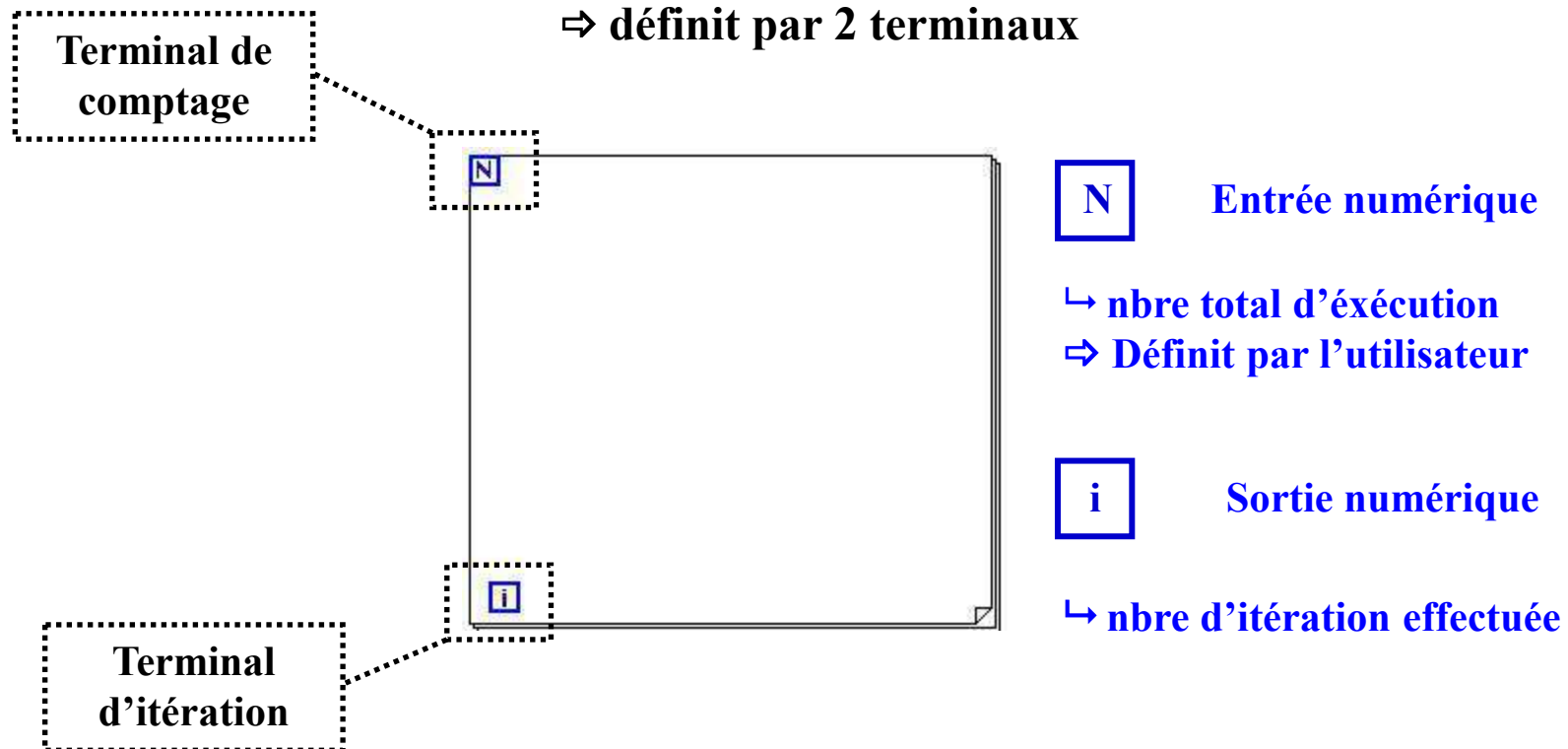


Boucles et structures

Boucle FOR

⇒ Répète une partie du code diagramme un nombre déterminé de fois, ce nombre étant définissable par l'utilisateur

⇒ définit par 2 terminaux

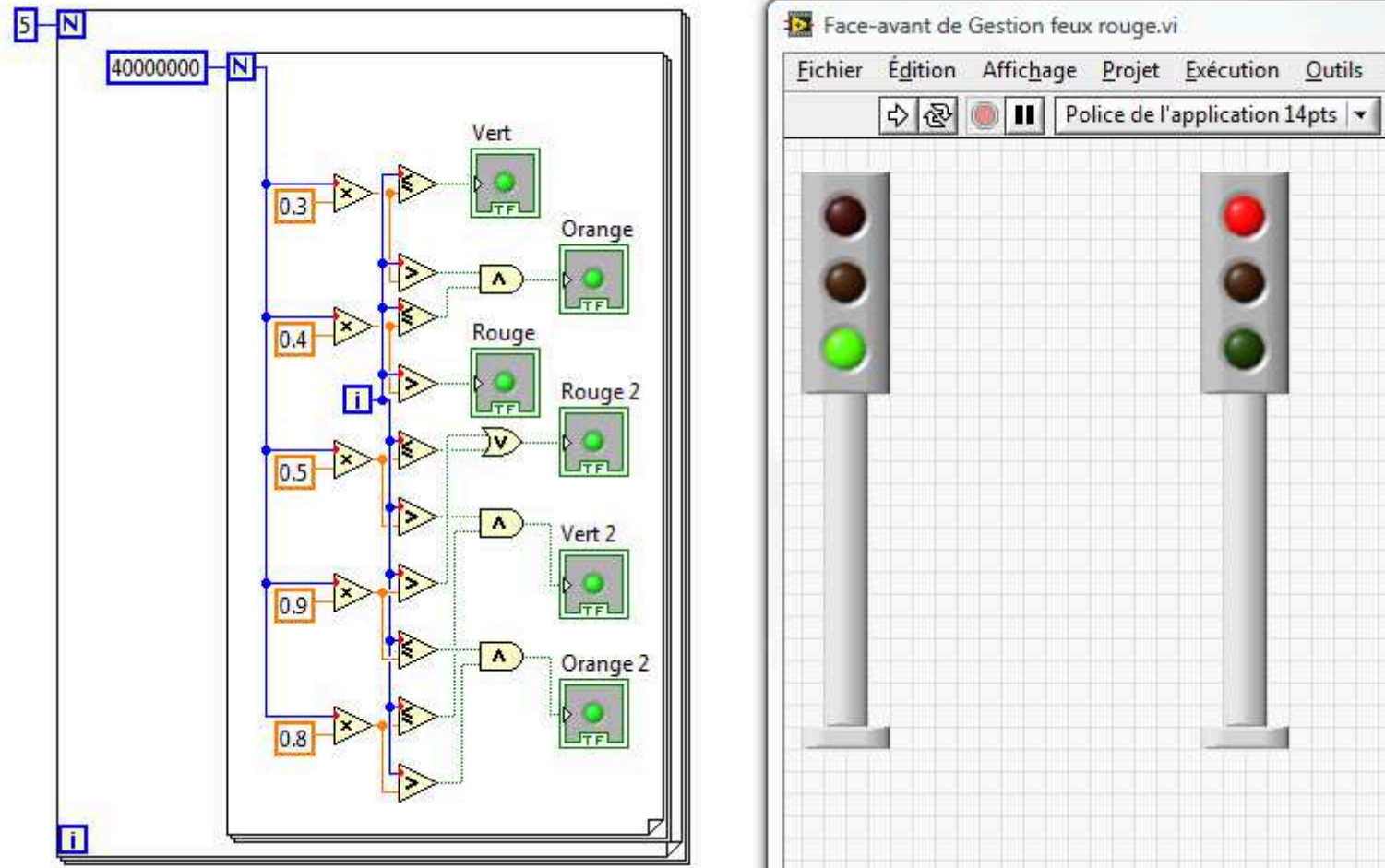


⇒ Boucle comparable à la boucle FOR en programmation en langage C ou BASIC

Boucles et structures

Application d'une boucle FOR:

Reproduire le VI ci-dessous, identifier les fonctions et observer les résultats

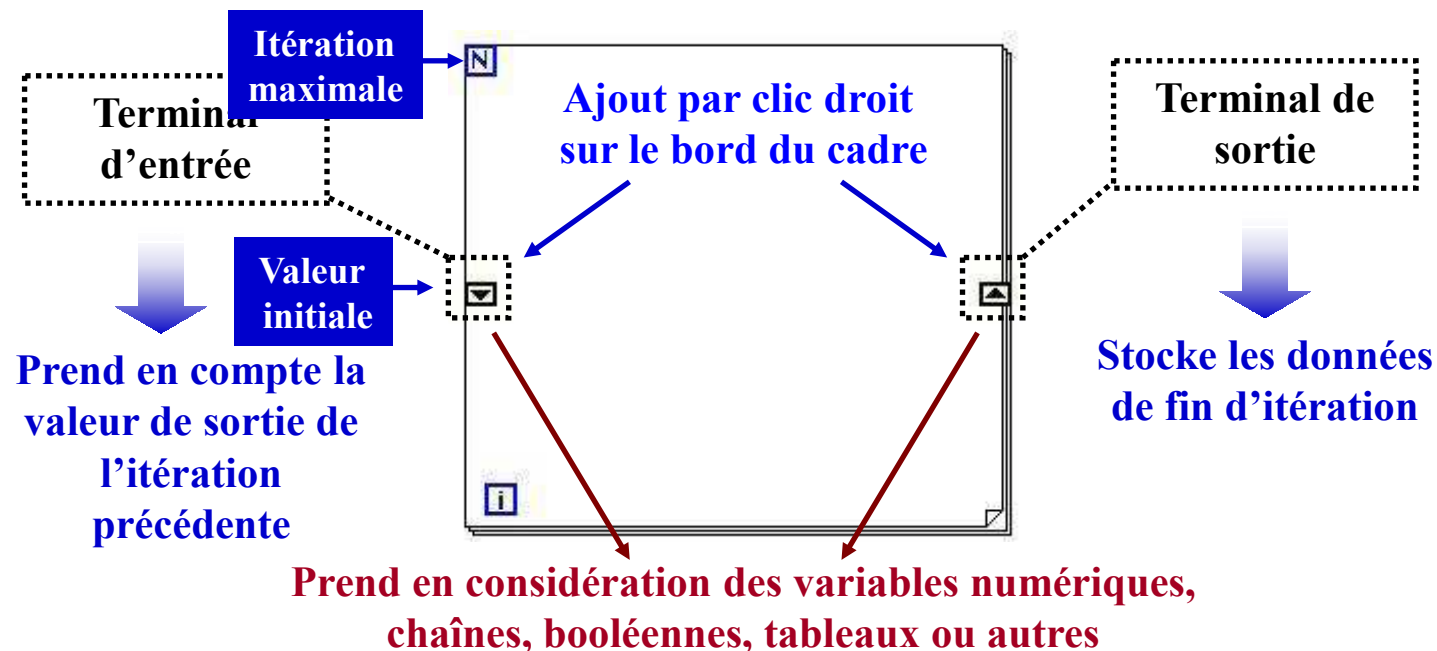


Boucles et structures

Structure Registre à décalage

⇒ Variables locales qui transfèrent des données entre deux itérations consécutives d'une même boucle

⇒ 2 terminaux placés au bord droit et gauche de la boucle



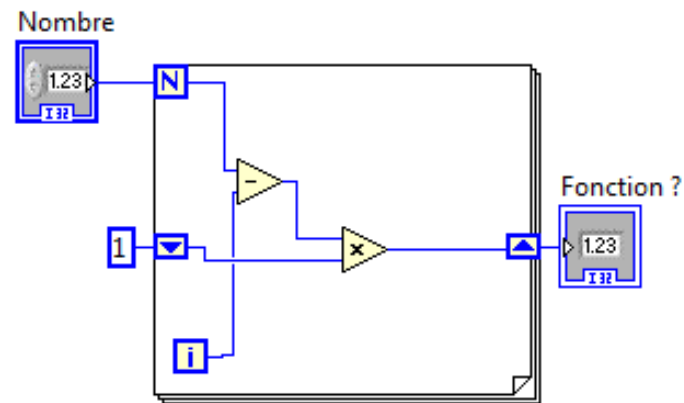
Application représentative

⇒ calcul d'une moyenne flottante

Boucles et structures

Application d'un registre à décalage

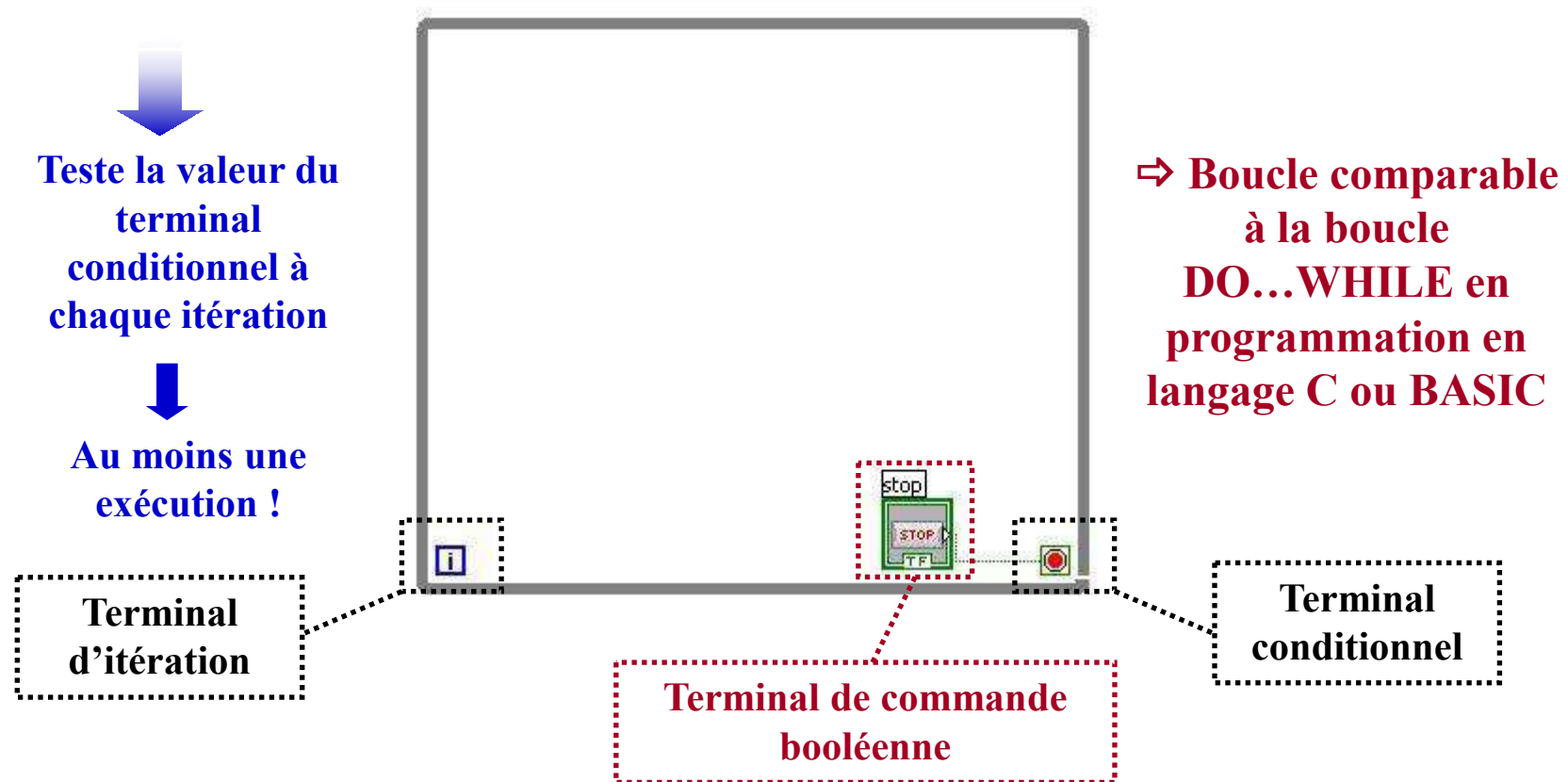
Quelle est la fonction réalisée par un VI dont le diagramme est représenté ci-dessous?



Boucles et structures

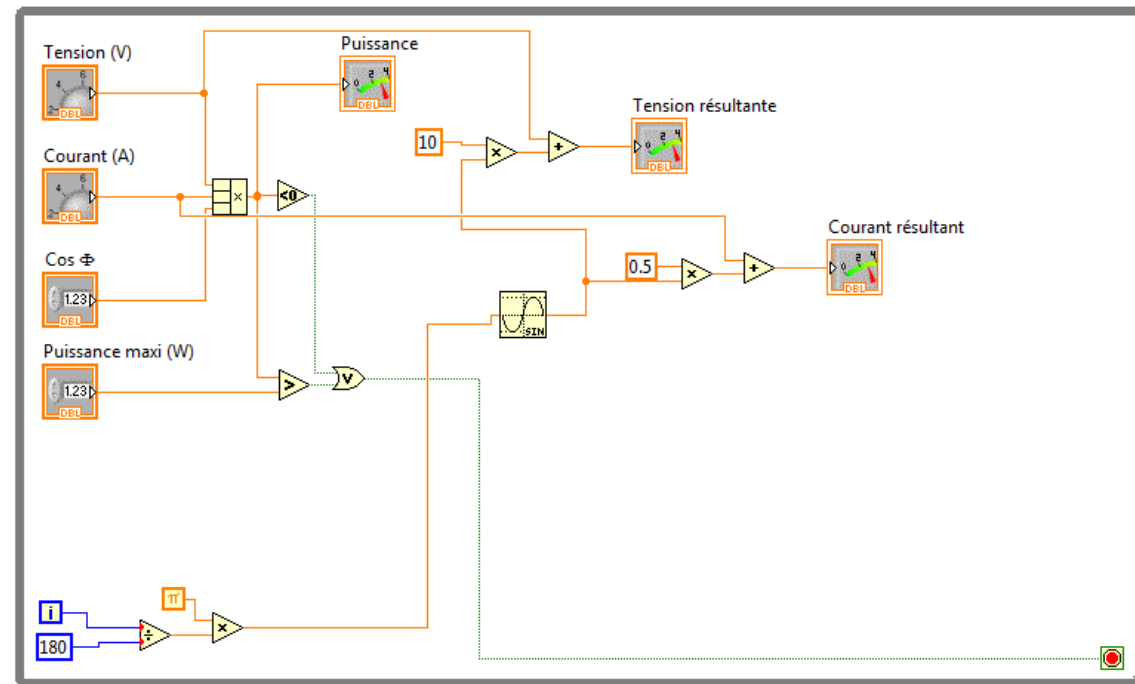
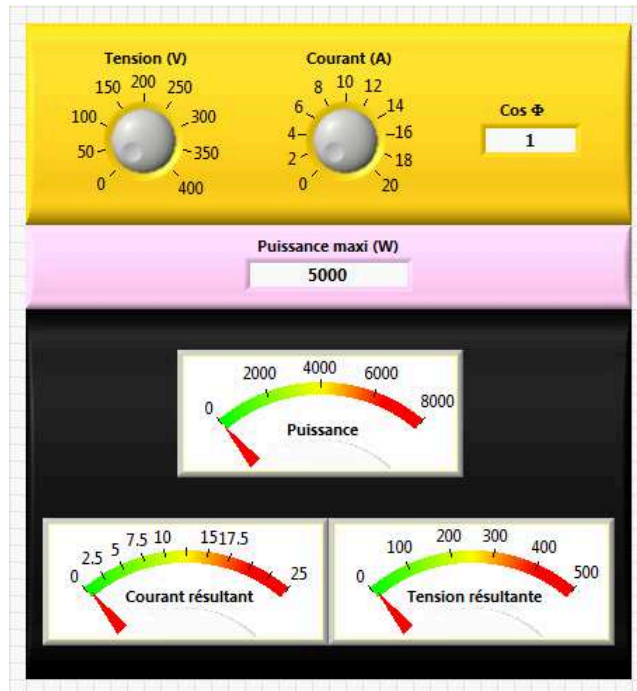
Boucle WHILE

⇒ Répète le code diagramme contenu à l'intérieur de la boucle jusqu'à un changement d'état de la variable booléenne associée au terminal conditionnel



Boucles et structures

Application d'une boucle WHILE:

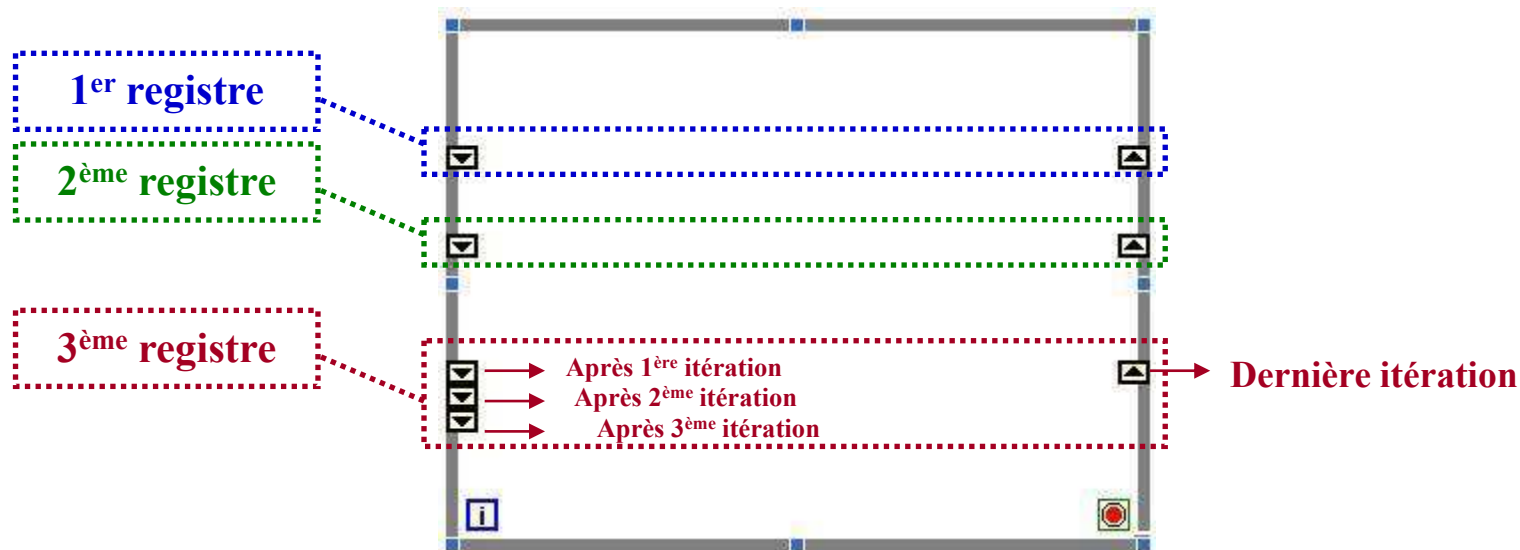


Boucles et structures

Structure Register à décalage

⇒ Structure disponible également sur les boucles WHILE

⇒ terminaux ajoutés aux bords latéraux de la boucle



Valeur initiale du registre par défaut

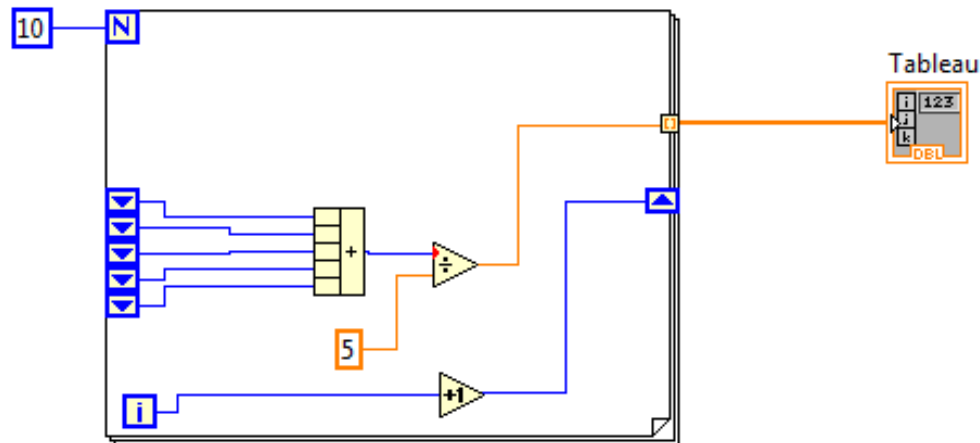
⇒ 0 en numérique

⇒ FAUX en booléen

Boucles et structures

Application d'un registre à décalage à entrées multiples:

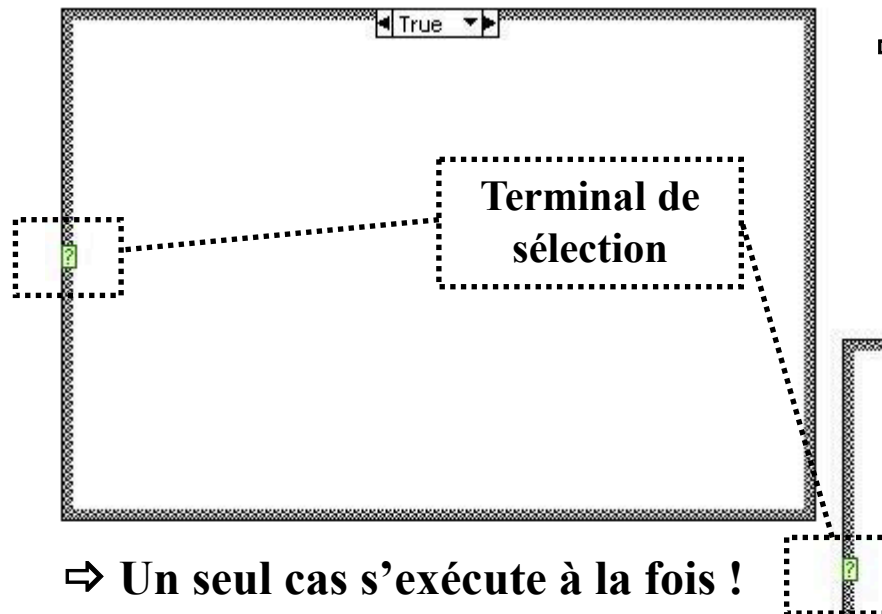
Quelle est la fonction réalisée par un VI dont le diagramme est représenté ci-dessous?



Boucles et structures

Structure CONDITION

⇒ Structure organisée sous forme de fenêtres associées



⇒ Une seule case est visible à la fois !

⇒ Une case = un cas de figure !

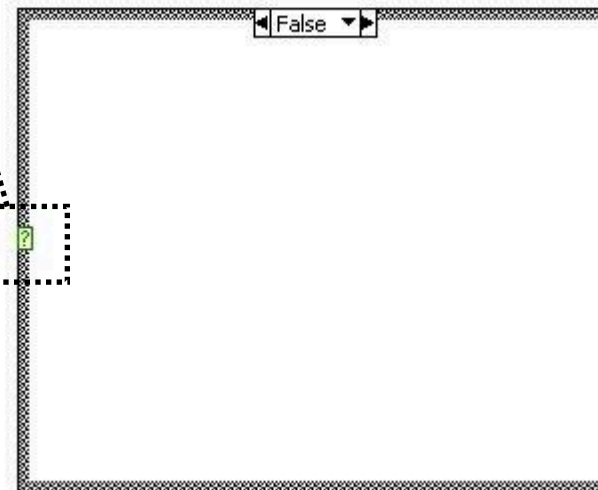
⇒ Une case = un sous-diagramme !

⇒ Un seul cas s'exécute à la fois !

⇒ Choix par le terminal de sélection

⇒ Structure comparable à la structure
IF... THEN... ELSE...

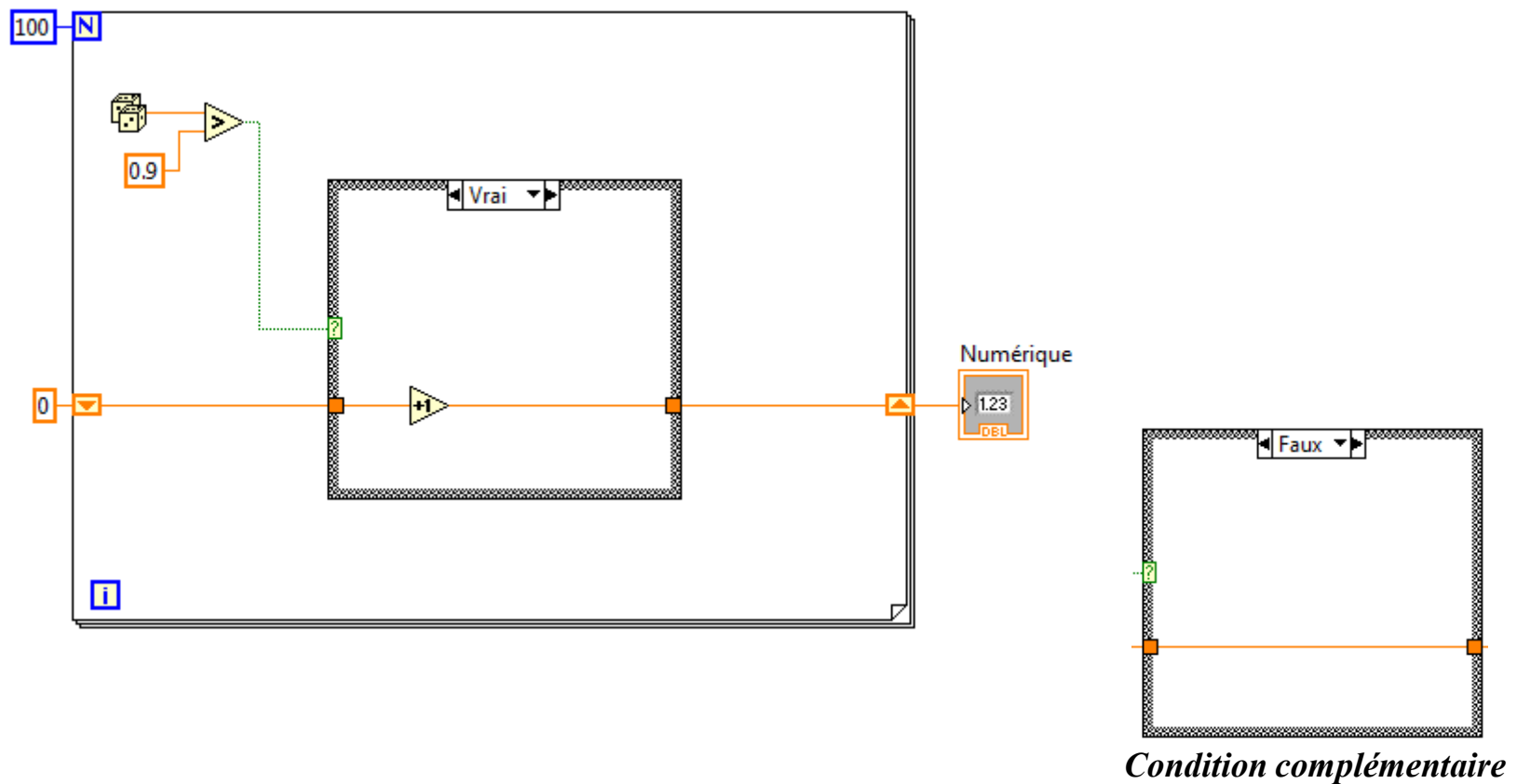
en programmation en langage C ou BASIC



Boucles et structures

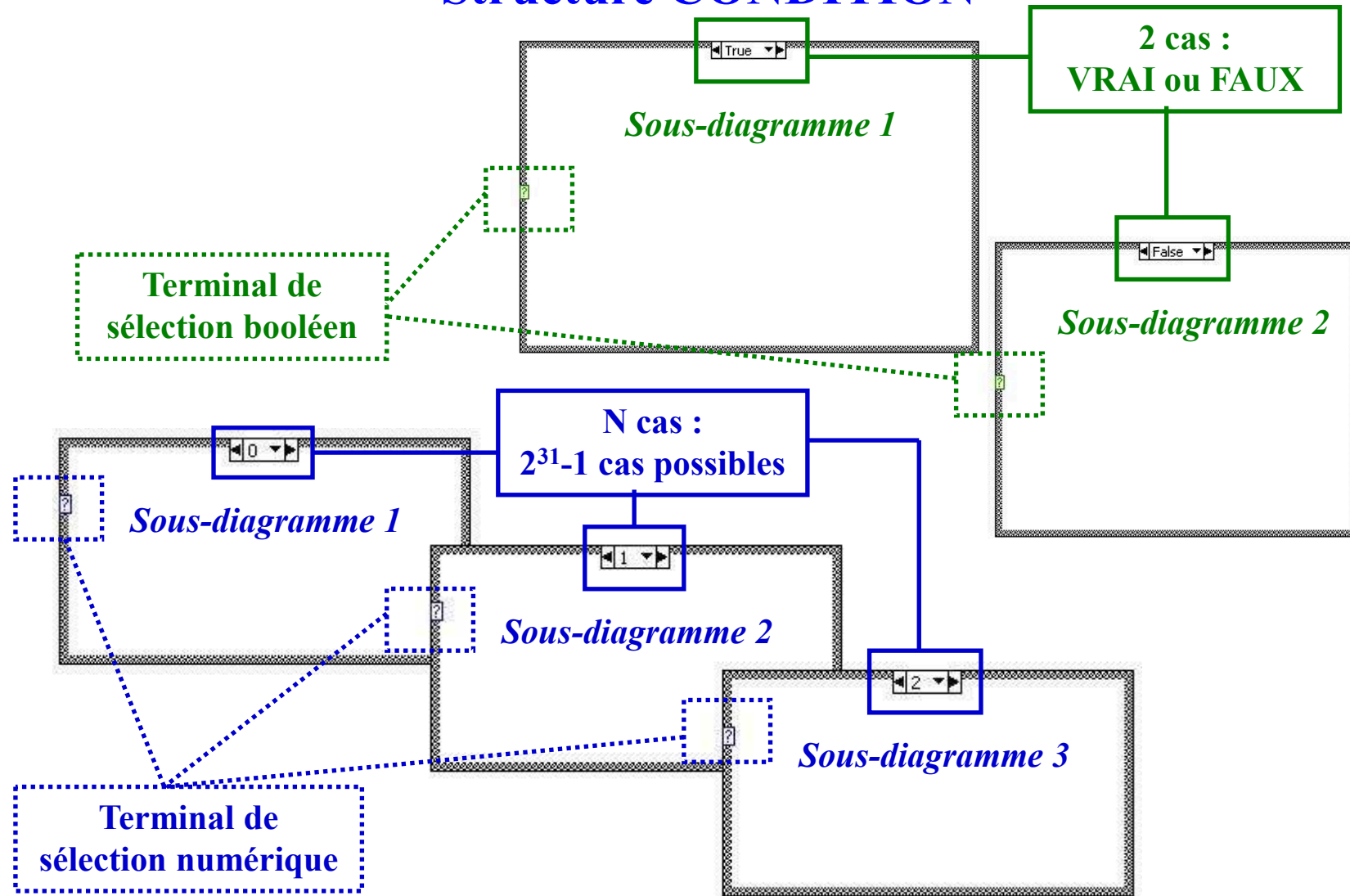
Application d'une structure condition à sélection booléenne:

Quelle est la fonction réalisée par un VI dont le diagramme est représenté ci-dessous?



Boucles et structures

Structure CONDITION

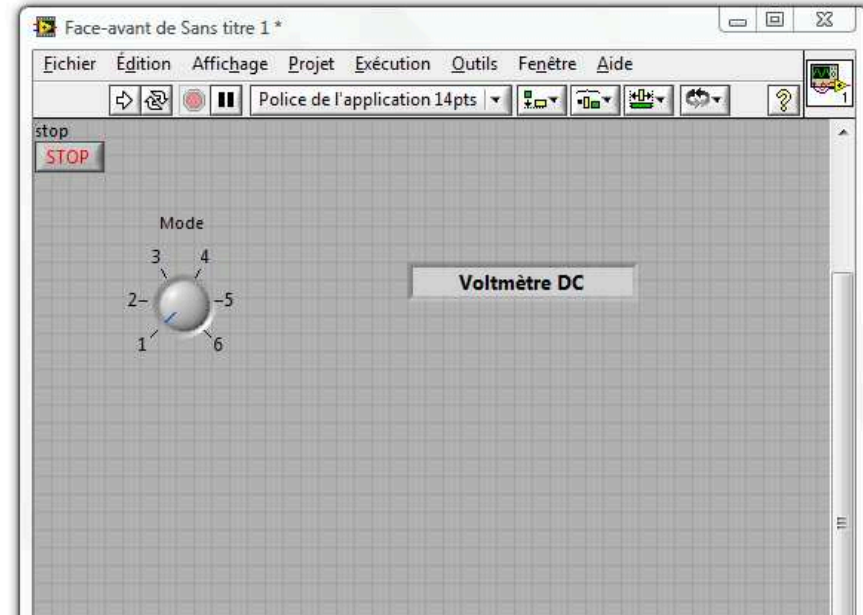
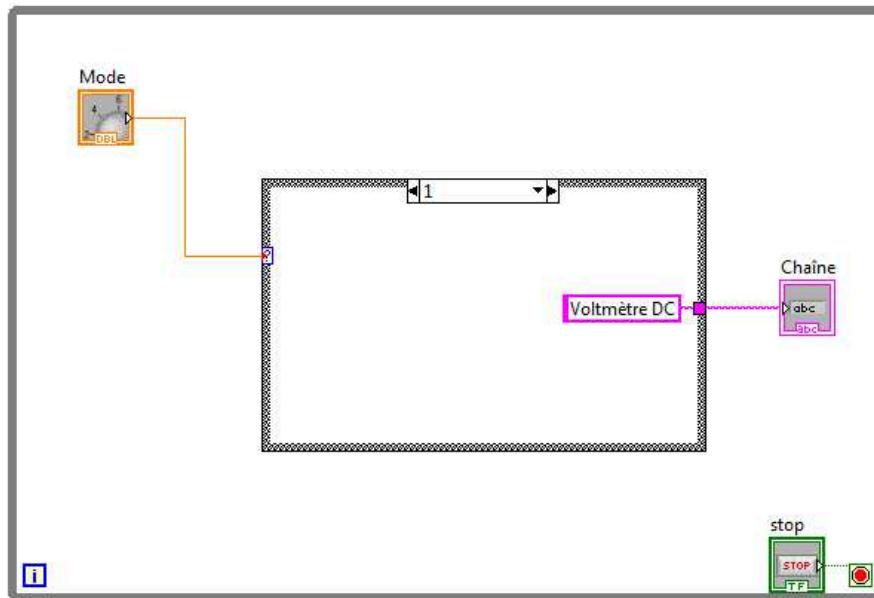


Boucles et structures

Application d'une structure condition à sélection numérique:

Reproduire le VI ci-dessous avec les différents mode suivants:

Choix	0, par défaut	1	2	3	4	5	6
Mode	Mode inconnu	Voltmètre DC	Voltmètre AC	Ampèremètre DC	Ampèremètre AC	Ohmètre	Wattmètre



Boucles et structures

Structure SEQUENCE

Programmation en langage textuel



Chronologie d'exécution

=

Chronologie écriture

Programmation en langage G



Chronologie d'exécution

=

Chronologie de disponibilité des
données aux entrées

Hierarchisation d'exécution des nœuds

⇒ développement de structures SEQUENCE

Application représentative

⇒ Initialisation et configuration d'un appareil de mesure avant la collecte et le traitement des données

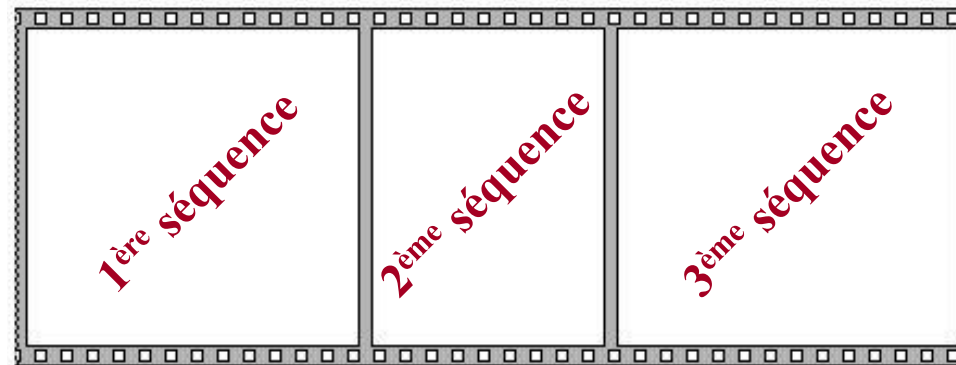
Boucles et structures

Structure SEQUENCE

⇒ Structure qui permet l'exécution de sous-diagrammes de manière séquentielle

⇒ Structuration chronologique des actions

Cet outil permet à LabVIEW de contrôler l'ordre dans lequel les nœuds du VI doivent s'exécuter



Graphiquement comparable à une séquence cinématographique

1^{er}
diagramme
à exécuter

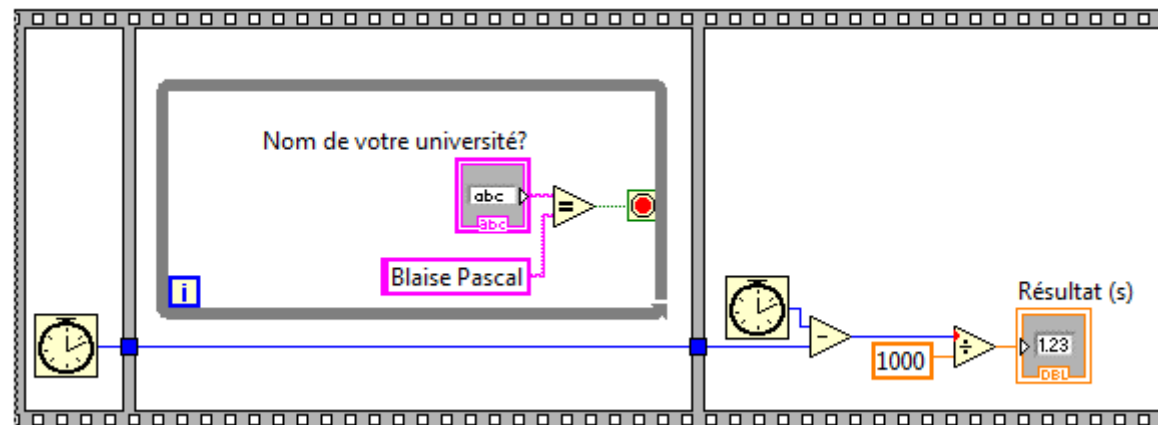
2^{ème}
diagramme
à exécuter

3^{ème}
diagramme
à exécuter

Boucles et structures

Application d'une structure séquence:

Quelle est la fonction réalisée par un VI dont le diagramme est représenté ci-dessous?



Tableaux et graphes

Les tableaux

⇒ ensemble de données du même type à plusieurs dimensions

⇒ peuvent contenir jusqu'à 2^{31} éléments par dimension

Les données peuvent être de tout type !

Cas impossibles : tableaux de tableaux ou tableaux de graphes

Identification des données par son indice entre 0 et N-1
pour un tableau à N éléments

Tableaux à 1 dimension ⇒ 1 indice

Tableaux à 2 dimension ⇒ 2 indices (1 pour la ligne et 1 pour la colonne)

Tableaux et graphes

Tableau vierge

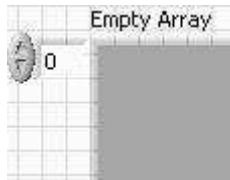


Tableau 1D

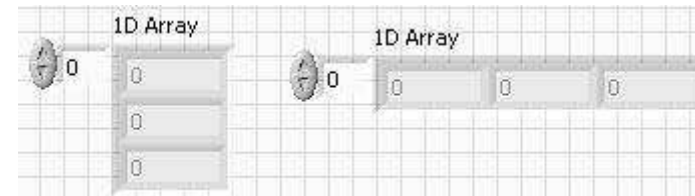
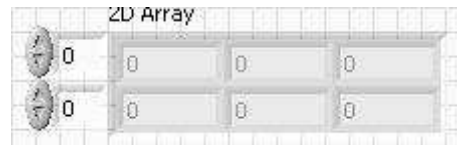


Tableau 2D



Remplissage du tableau \Rightarrow glisser une commande dans le cadre du bloc tableau

Tableaux et graphes

Créations automatiques de tableaux

⇒ à l'aide de boucles FOR ou WHILE

⇒ possibilité d'indexer et de générer des tableaux automatiquement à leur bordure

⇒ **AUTO-INDEXATION !**

⇒ **activée par défaut pour les boucles FOR mais pas pour les boucles WHILE**

une itération = une donnée du tableau !

Création de tableau 1D : boucle FOR auto-indexée !

Création de tableau 2D : 2 boucles FOR auto-indexée imbriquées!

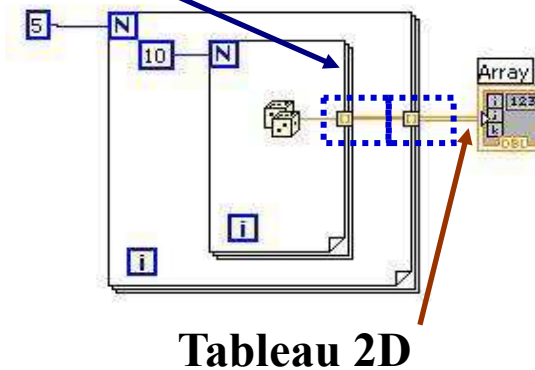
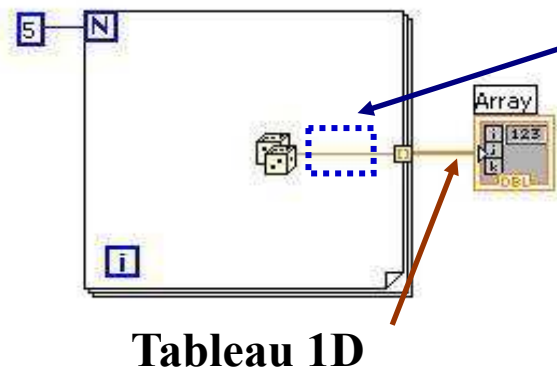
Boucle interne = création des colonnes

Boucle externe = création des lignes

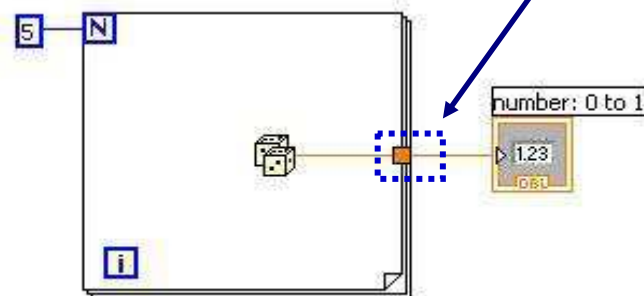
Tableaux et graphes

Créations automatiques de tableaux

AUTO-INDEXATION activée !



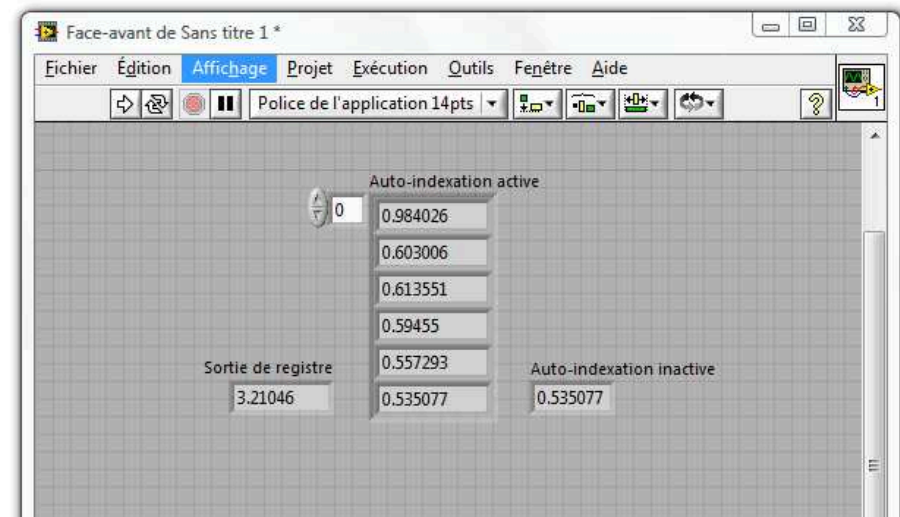
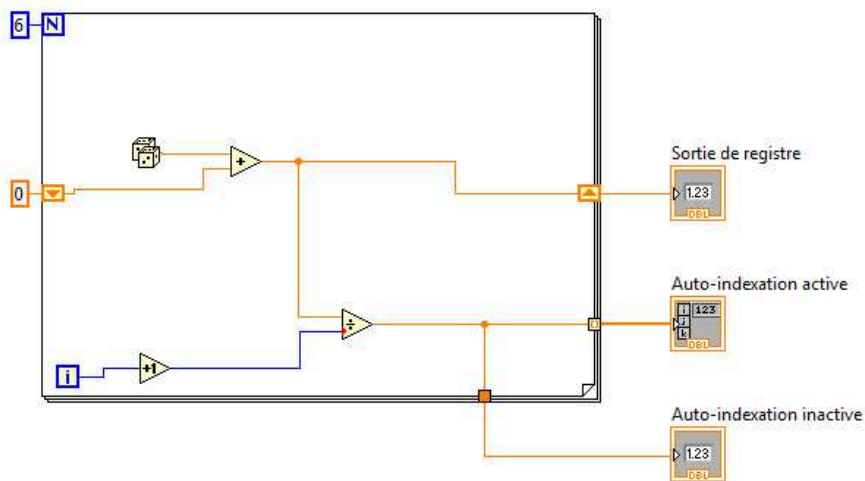
AUTO-INDEXATION désactivée !



Tableaux et graphes

Tableaux et auto-indexation:

Reproduire le VI ci-dessous et interpréter les résultats



Tableaux et graphes

Les graphes

⇒ représentation bidimensionnelle d'un ou plusieurs tableaux de données appelés *tracés*

⇒ 2 types de graphes:

Les graphes XY

Les graphes simples

Graphes XY : indicateurs graphiques permettant de tracer des points répartis à intervalles réguliers

Ex : tracé de tableaux de données régulièrement espacées

Graphes simples : objet graphique d'usage général, idéal pour tracer des fonctions multivariées

Ex : tracé de forme circulaire ou courbes variant avec le temps

Tableaux et graphes

Les graphes

Manipulations correctes des graphes \Rightarrow maîtrise des *clusters* (autre structure de LabVIEW)

***Clusters* \Rightarrow structure particulière qui regroupe des données de nature différentes (contrairement aux tableaux)**

Comment se représenter un cluster ?

\Rightarrow Comparable à un câble téléphonique où chacun des fil représente un élément du cluster

Autres graphes particuliers \Rightarrow graphes déroulants

Tableaux et graphes

Les graphes déroulants

⇒ Indicateurs numériques particuliers qui affichent un ou plusieurs tracés

⇒ Défilement similaire à un enregistrement à papier type sismographe
(tracé de données suivant une vitesse de défilement définie)

⇒ 3 modes de rafraîchissement:

Graphe déroulant

Oscillographe

Graphe à balayage

Rapidité ↓

Graphe déroulant ⇒ données cumulées à vitesse de défilement donnée

Oscillographe ⇒ données effacées dès le plein écran puis retracées

Graphe à balayage ⇒ conservation de toutes les données mais retracé et création d'une barre de positionnement

Tableaux et graphes

Quelques précisions sur les graphes

⇒ Sur un graphe déroulant peut être directement câblé un scalaire
(entier ou réels)

⇒ Sur un graphe déroulant peuvent être affichés simultanément plusieurs tracés
Utilisation de la fonction *Bundle*

Fonction *Bundle* ⇒ permet la combinaison de plusieurs données en cluster

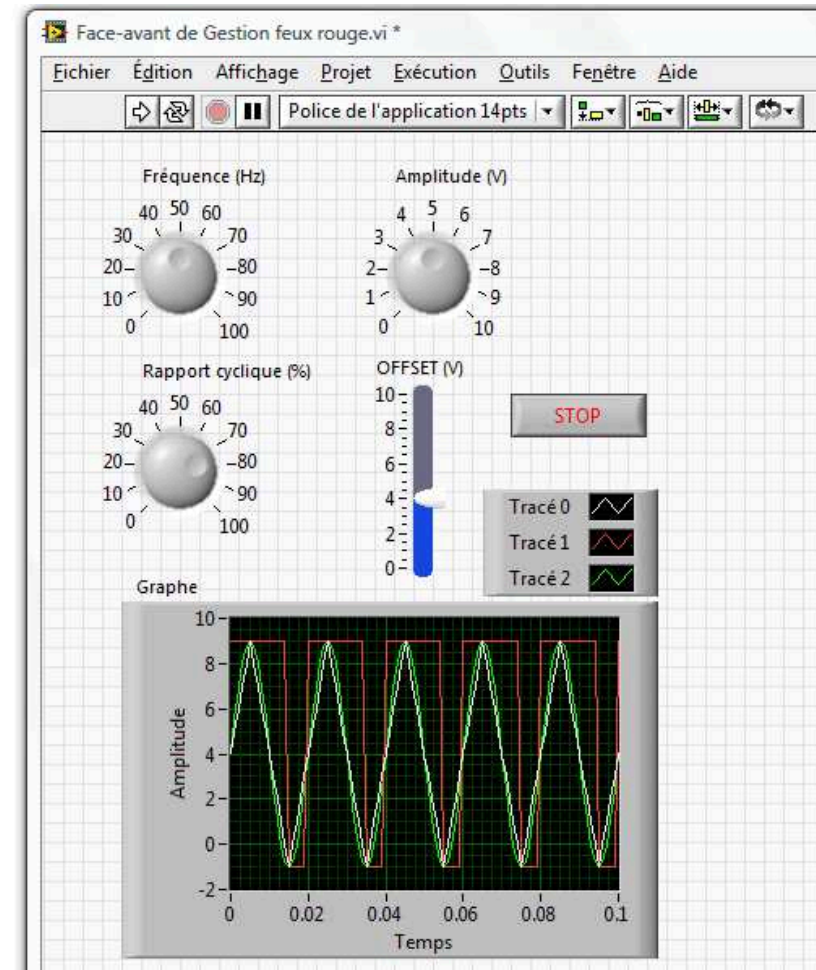
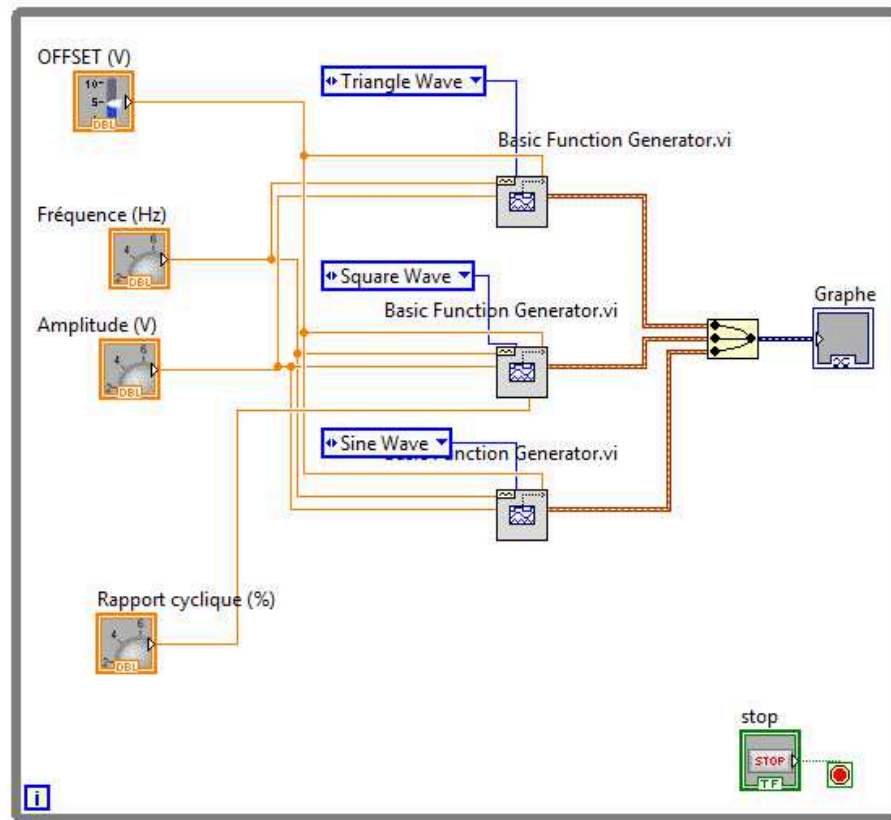
Exemple de combinaison avec la Fonction *Bundle*

2 tableaux (données X et Y)
Sortie connectées au graphe XY
Graphe XY = cluster

Tableaux et graphes

Application avec affichage graphique:

Reproduire le VI ci-dessous et interpréter les résultats



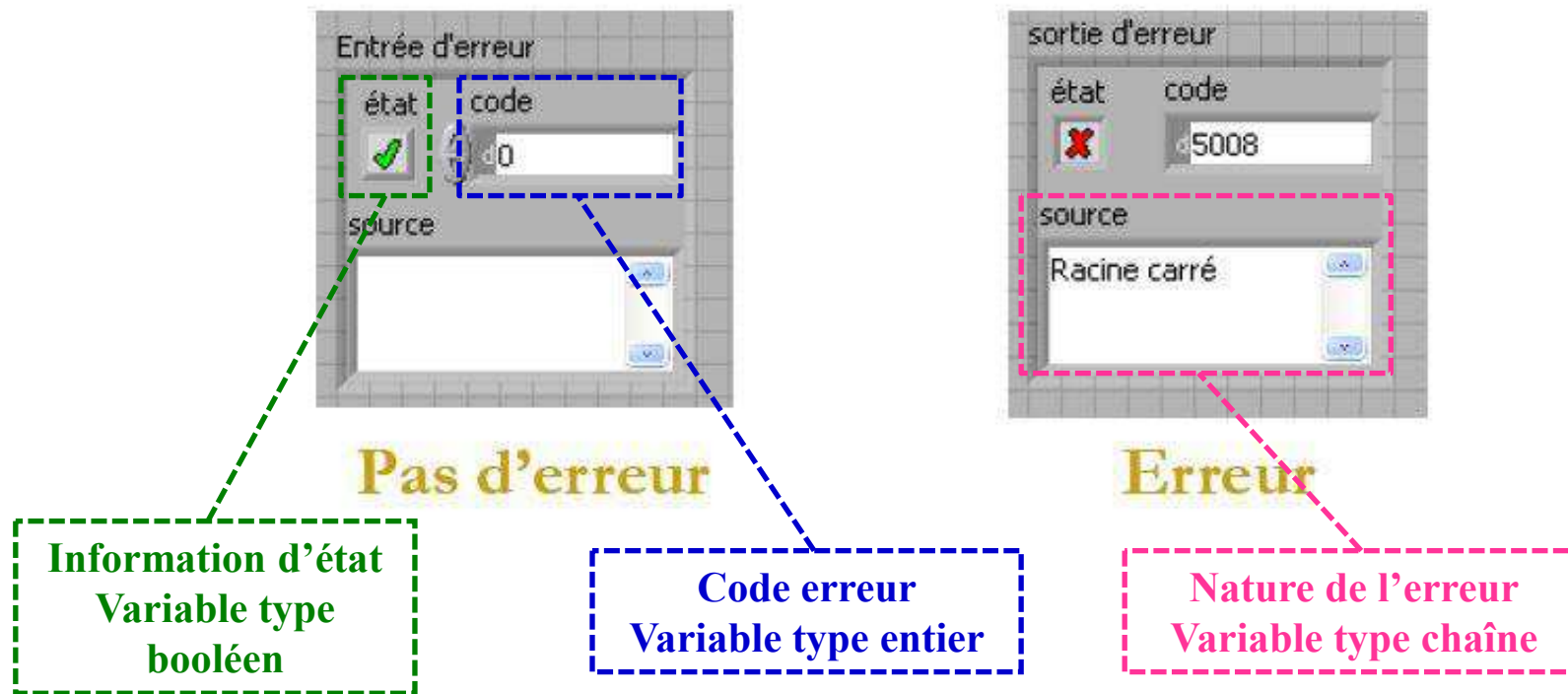
Autres applications des clusters

Gestion des erreurs par les clusters

Cluster d'erreur ⇒ permet la visualisation, la gestion et la transmission des erreurs entre terminaux au sein des V.I.s

Exemple :

Indicateur face avant



Autres applications des clusters

Gestion des erreurs par les clusters

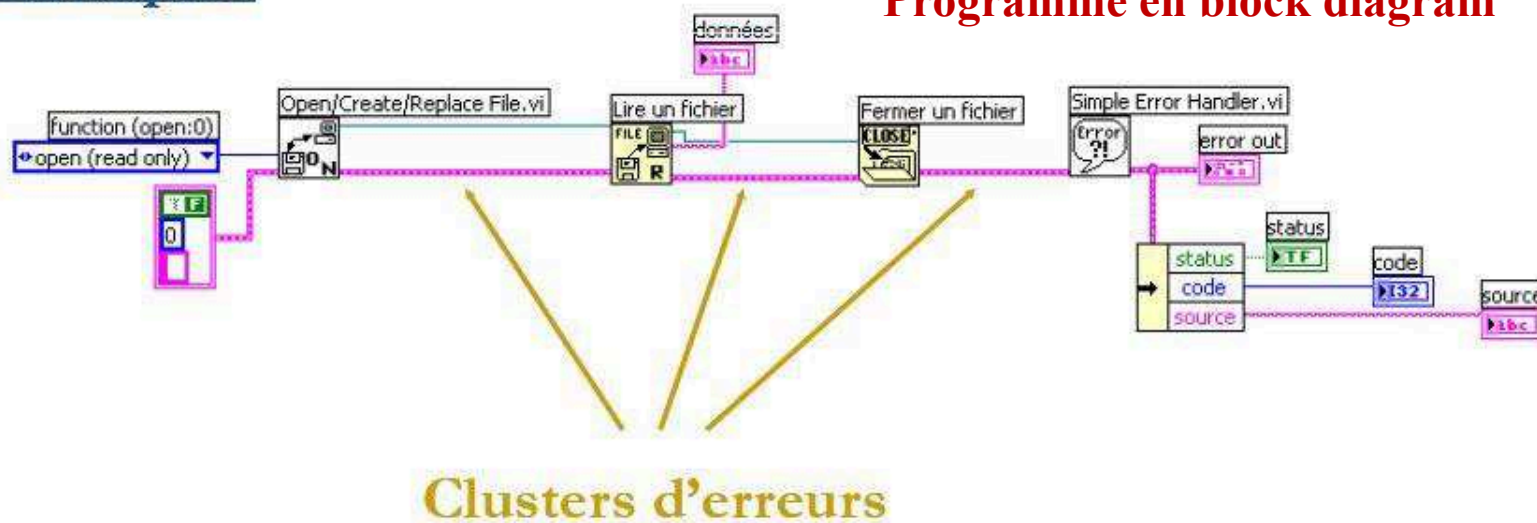
⇒ Transit de l'information erreur entre V.I. et sous-V.I.s

Si erreur dans un sous V.I. ⇒ exécution inhabituelle des sous-V.I.s suivants

⇒ Possibilité d'une gestion automatique des erreurs

Exemple :

Programme en block diagram



Chaînes de caractères

Chaîne de caractères = suite de caractères ASCII

ASCII = American Standard Code for Information Interchange

ASCII = code le plus répandu pour tous les caractères alphanumériques

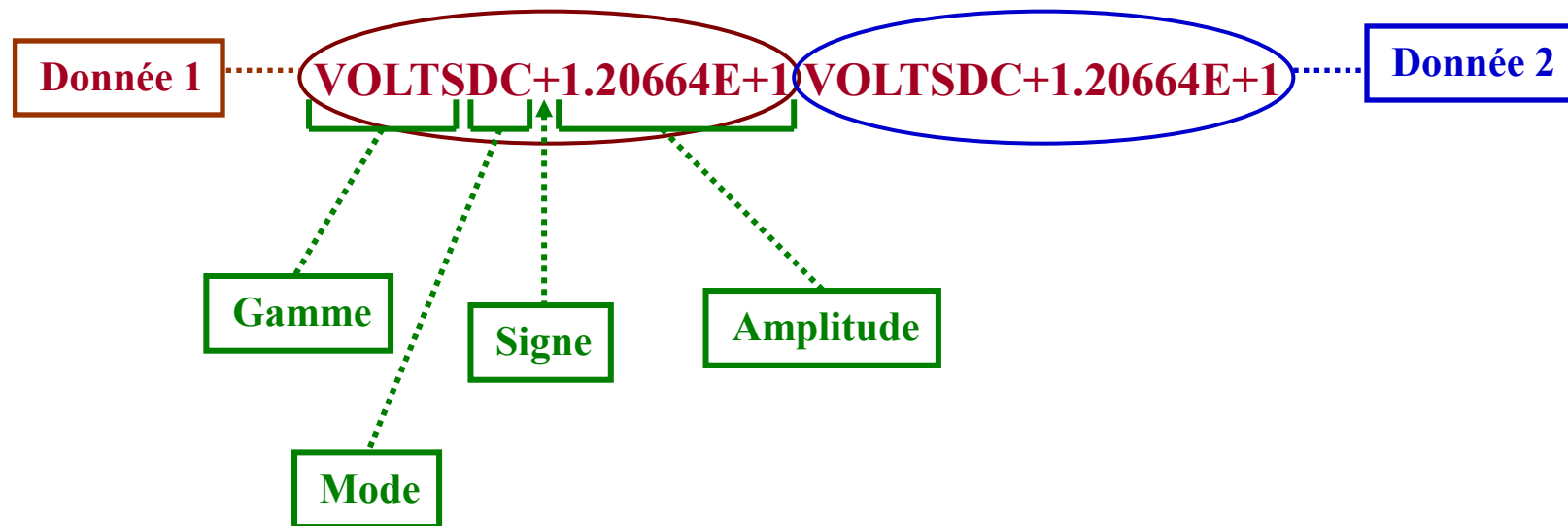
Chaînes de caractères \Rightarrow non restreint à la transmission et ou le traitement de messages textuels

Contrôle d'instrument \Rightarrow données = chaînes de caractères comprenant entre autre la valeur numérique

Conversion numérique de la chaîne de caractère obligatoire pour extraire l'amplitude de la donnée

Chaînes de caractères

Exemple de données enregistrées et transmises
par un multimètre KEITHLEY 2000



LabVIEW \Rightarrow nombreuses fonctions sur les chaînes de caractères

Exemple : *Match Pattern* \Rightarrow permet de décomposer les chaînes en divers éléments

Entrée = chaîne complète

Sortie = gamme + mode + amplitude

E/S sur fichiers

Opérations Entrées/Sorties sur fichiers

⇒ Enregistrer ou lire des informations dans des fichiers d'un lecteur

LabVIEW ⇒ nombreuses fonctions intégrées et différents V.I.s pour le traitement des entrées/sorties sur fichiers

⇒ Hiérarchie sur trois niveaux:

Fonctions E/S sur fichiers de bas niveau

V.I.s de fichiers intermédiaires

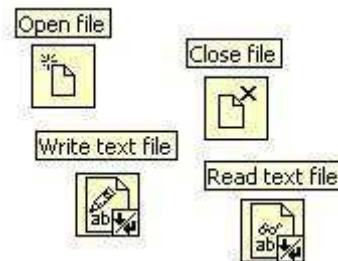
V.I.s de fichiers de haut niveau

Préférez les V.I.s de fichiers de haut niveau car ils gèrent de manière transparent les opérations d'ouverture et de fermeture de fichiers !

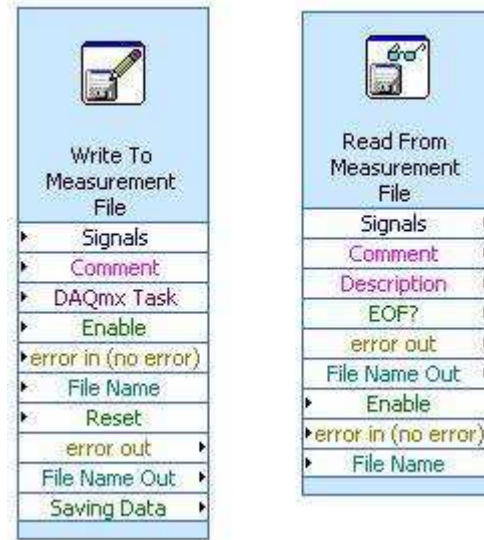
⇒ Font appel aux V.I.s de fichiers intermédiaires

E/S sur fichiers

V.I.s E/S sur fichiers de bas niveau



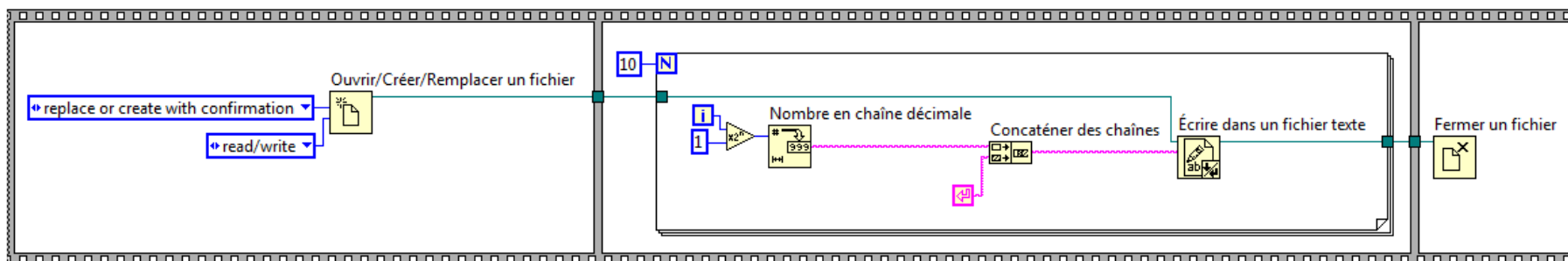
V.I.s E/S sur fichiers de haut niveau



E/S sur fichiers

Quelques opérations sur les fichiers:

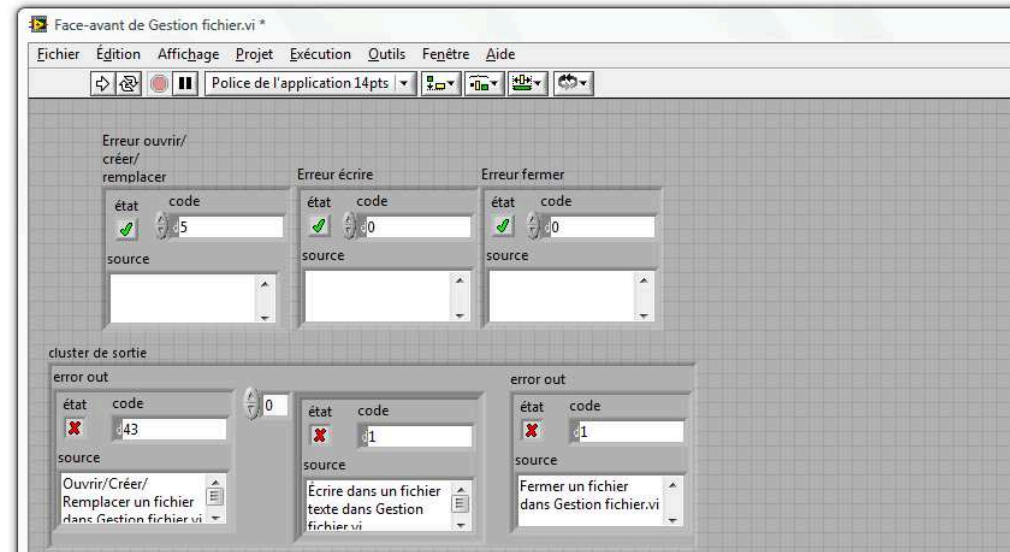
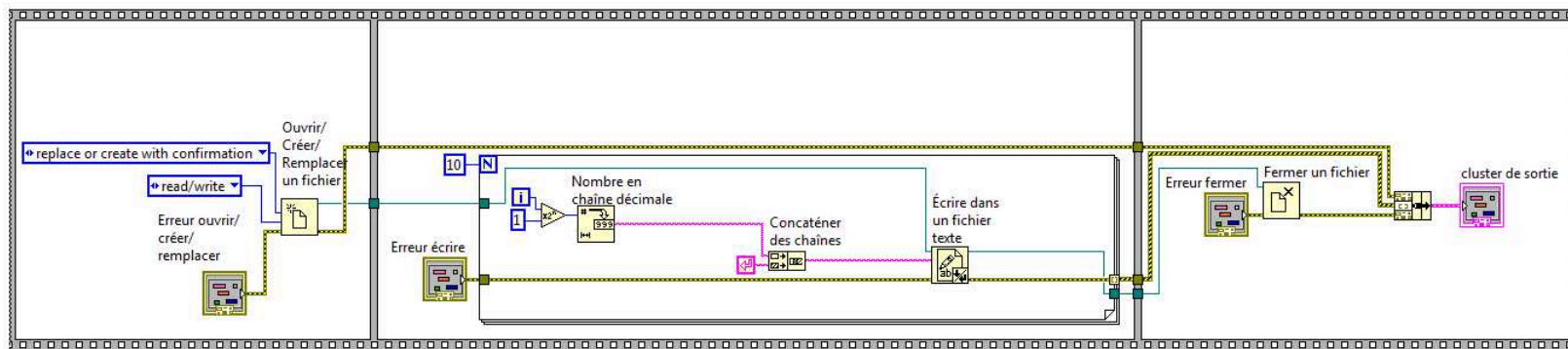
Reproduire le VI ci-dessous et interpréter les résultats



Autres applications des clusters

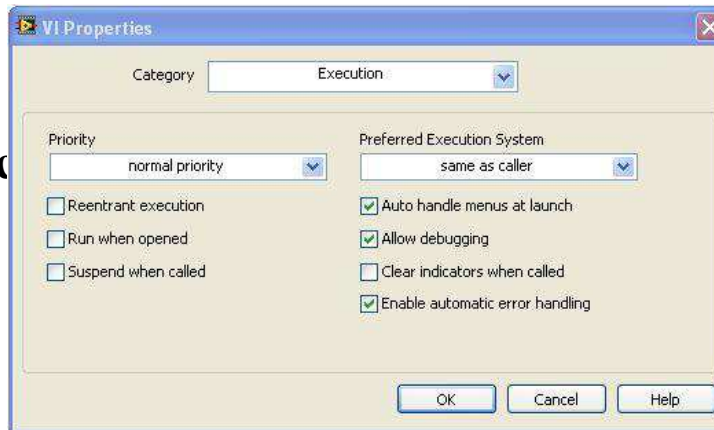
Complément : la gestion d'erreur

Compléter le diagramme précédent en incluant la gestion d'erreur



Configuration des V.I.s

Acc



configuration du VI possibles

du VI en face avant puis menu *VI setup*

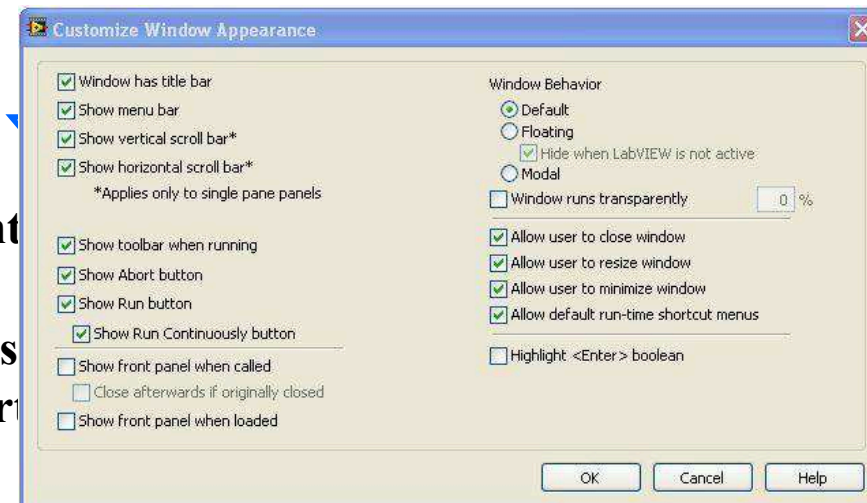
options

de l'exécution

⇒ configuration de l'apparence de la fenêtre

⇒ les options de fenêtrage s'appliquent

Possibilité ⇒ limiter les actions possibles
l'accès à cer



Configuration des V.I.s

⇒ Plusieurs options de configuration des sous-VI possibles également

Accès à ces options ⇒ clic sur l'icône du sous-VI dans le digramme du VI appelant puis menu *subVI Node Setup* dans le menu *local*

Toutes commandes en face avant ⇒ option *Key Navigation* disponible



⇒ Associe une combinaison de touches à une commande en face avant qui permet en mode exécution de mettre en évidence la commande associée à cette combinaison

Commande numérique ou textuelle ⇒ surbrillance

Commande booléenne ⇒ basculement de son état

Quelques astuces pour simplifier les diagrammes

Les variables locales

Définition \Rightarrow duplications de terminaux dans un même diagramme

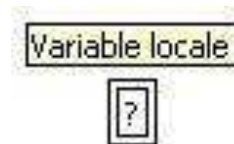
Fonctionnalités \Rightarrow pouvoir écrire (même pour les terminaux commande) ou lire (même pour les terminaux indicateur) en n'importe quel point du diagramme

Intérêts \Rightarrow initialisation de valeurs en face avant ou asservissement de commandes

Comment la créer \Rightarrow dans le diagramme, menu *Structures* dans la palette *Fonctions*
mais elle n'est associée à aucun terminal !

Associer la variable \Rightarrow clic droit sur la variable puis sélectionner un élément pour associer un terminal

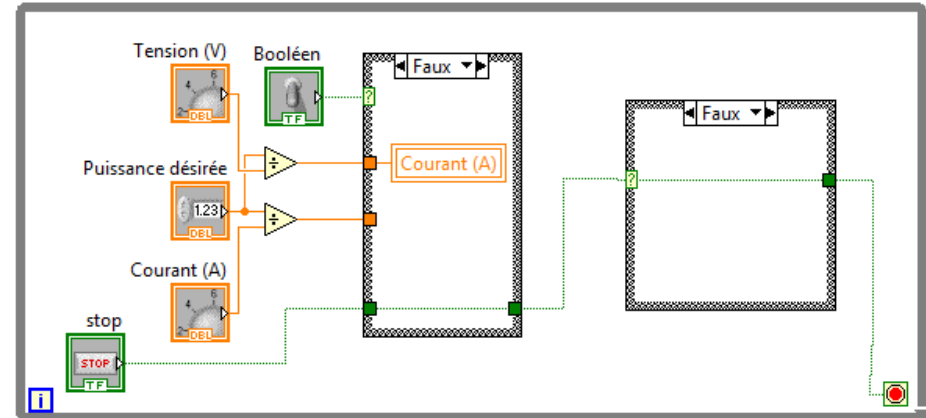
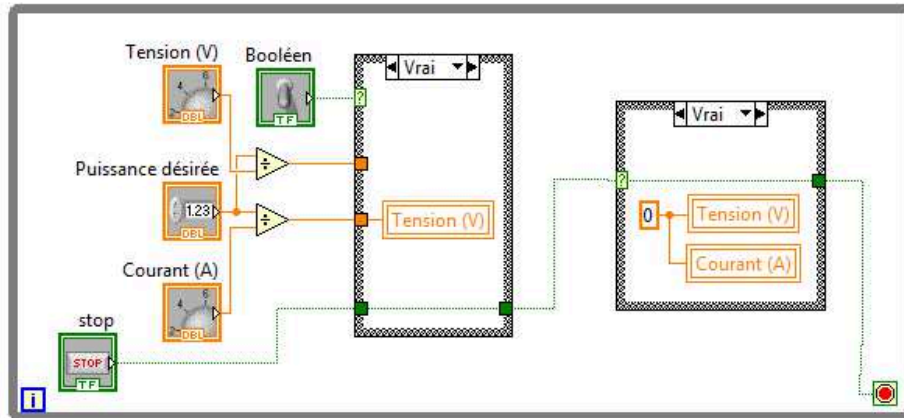
Alternative \Rightarrow clic droit sur le terminal puis créer la variable locale



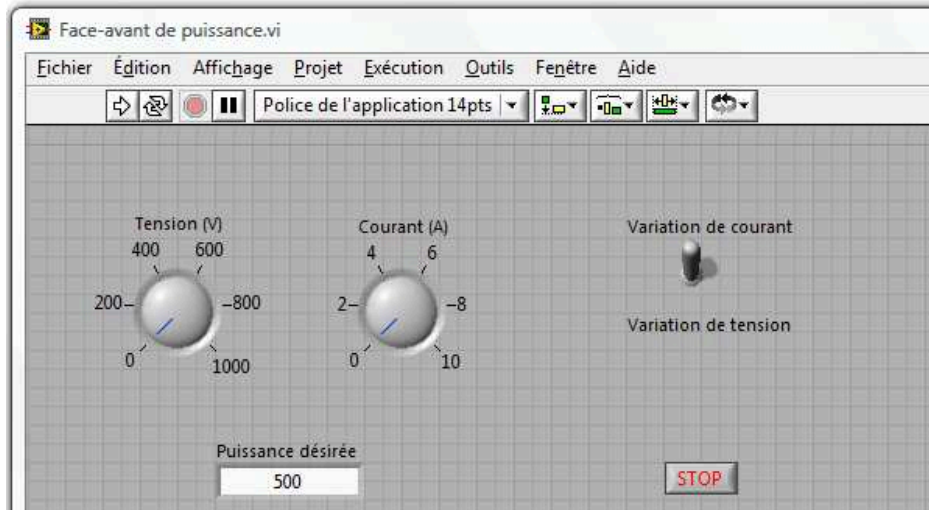
Quelques astuces pour simplifier les diagrammes

Utilisation des variables locales:

Reproduire le VI ci-dessous et interpréter les résultats



Conditions complémentaires



Quelques astuces pour simplifier les diagrammes

Les nœuds de propriétés

Définition \Rightarrow accès aux propriétés de terminaux

Fonctionnalités \Rightarrow changer la valeur, redimensionner, rendre visible, faire clignoter, changer la couleur... d'éléments de la face avant

Intérêts \Rightarrow pouvoir modifier par programmation l'apparence des objets de la face avant en réponse à certaines commandes

Comment la créer \Rightarrow dans le diagramme, menu *Contrôles d'application* dans la palette
Fonctions

mais elle n'est associée à aucun terminal !

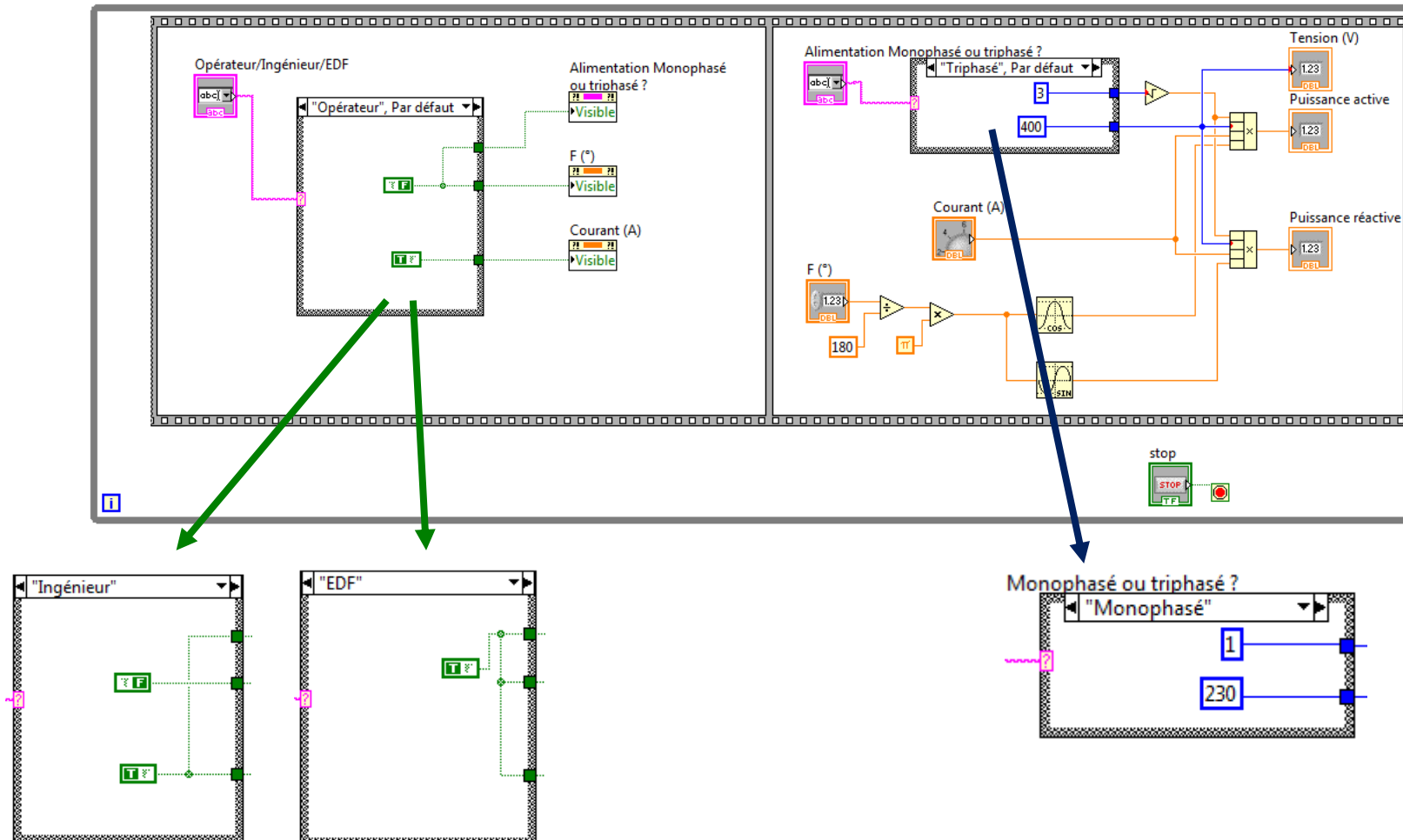
Associer la variable \Rightarrow clic droit sur le nœud de propriété puis *lier à* puis *sélectionner une propriété*

Alternative \Rightarrow clic droit sur le terminal puis créer le nœud de propriété puis choisir la propriété

Quelques astuces pour simplifier les diagrammes

Utilisation des nœuds de propriétés:

Reproduire le VI ci-dessous et interpréter les résultats



Quelques astuces pour simplifier les diagrammes

Les variables globales

Définition \Rightarrow duplications de terminaux utilisables dans n'importe quel programme

Présentation \Rightarrow sous-VI représenté uniquement par une face avant

Fonctionnalités \Rightarrow partage de données

Comment la créer \Rightarrow dans le diagramme, menu *Structures* dans la palette *Fonctions*
mais c'est alors une structure vide !

Créer les données composant la variable globale

\Rightarrow double clic droit sur l'icône de la variable pour ouvrir sa face avant

\Rightarrow Créer les différentes données (numériques, booléennes, tableaux, cluster,...)

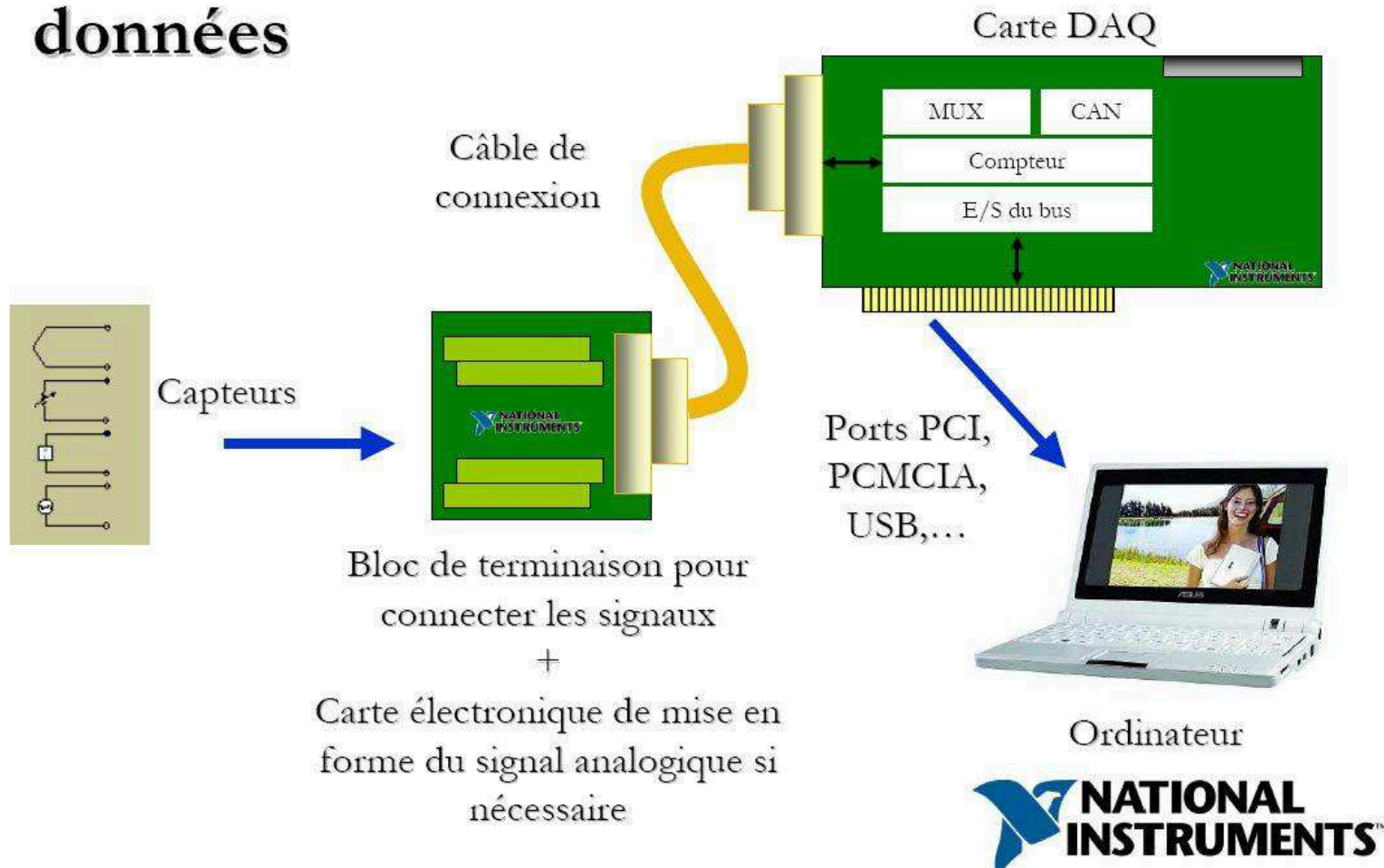
\Rightarrow Sauvegarder la variable globale avec l'extension *.gbl*



Acquisition de données

Qu'est-ce qu'une chaîne d'acquisition de données?

Exemple de chaîne d'acquisition de données



Acquisition de données

Qu'est-ce que les NI-DAQmx ?

- ⇒ Ensemble de V.I.s permettant la gestion de signaux analogiques et numériques ainsi que leur gestion et leur traitement par l'environnement LabVIEW
- ⇒ Permettent de traiter plusieurs portions de code dans des threads différents (parties du microprocesseur) et ainsi d'optimiser l'utilisation du processeur

2 familles de V.I.s DAQmx:

V.I.s icône, polymorphes

V.I.s DAQ Express

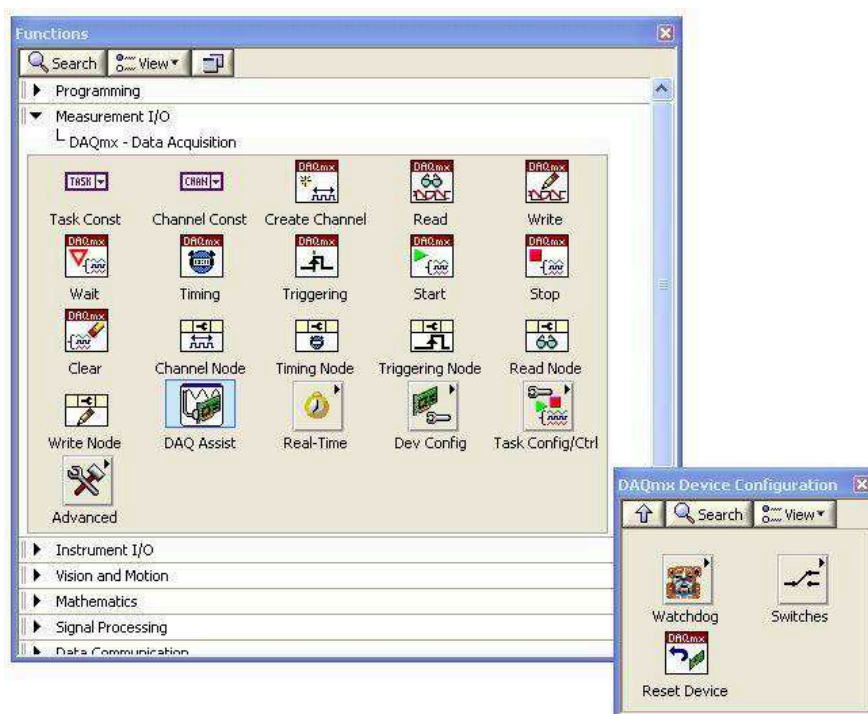
Intérêts

- ⇒ programme de moindre densité
- ⇒ codage multithread donc vitesses d'exécution différentes compatibles

Acquisition de données

Le menu NI-DAQmx

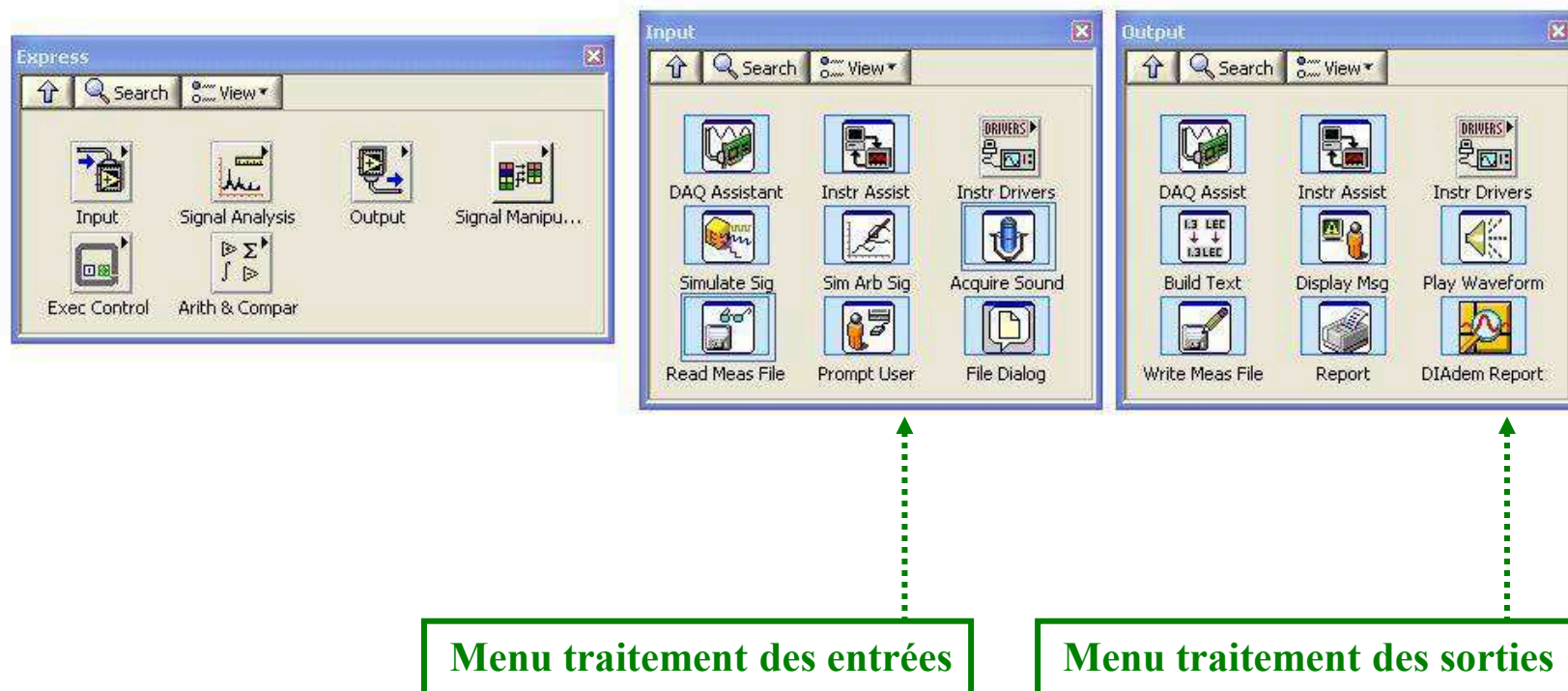
⇒ Bibliothèques de fonctions de traitement et de configuration de signaux acquis par des cartes périphériques développées par NI



Acquisition de données

Les V.I.s DAQ express

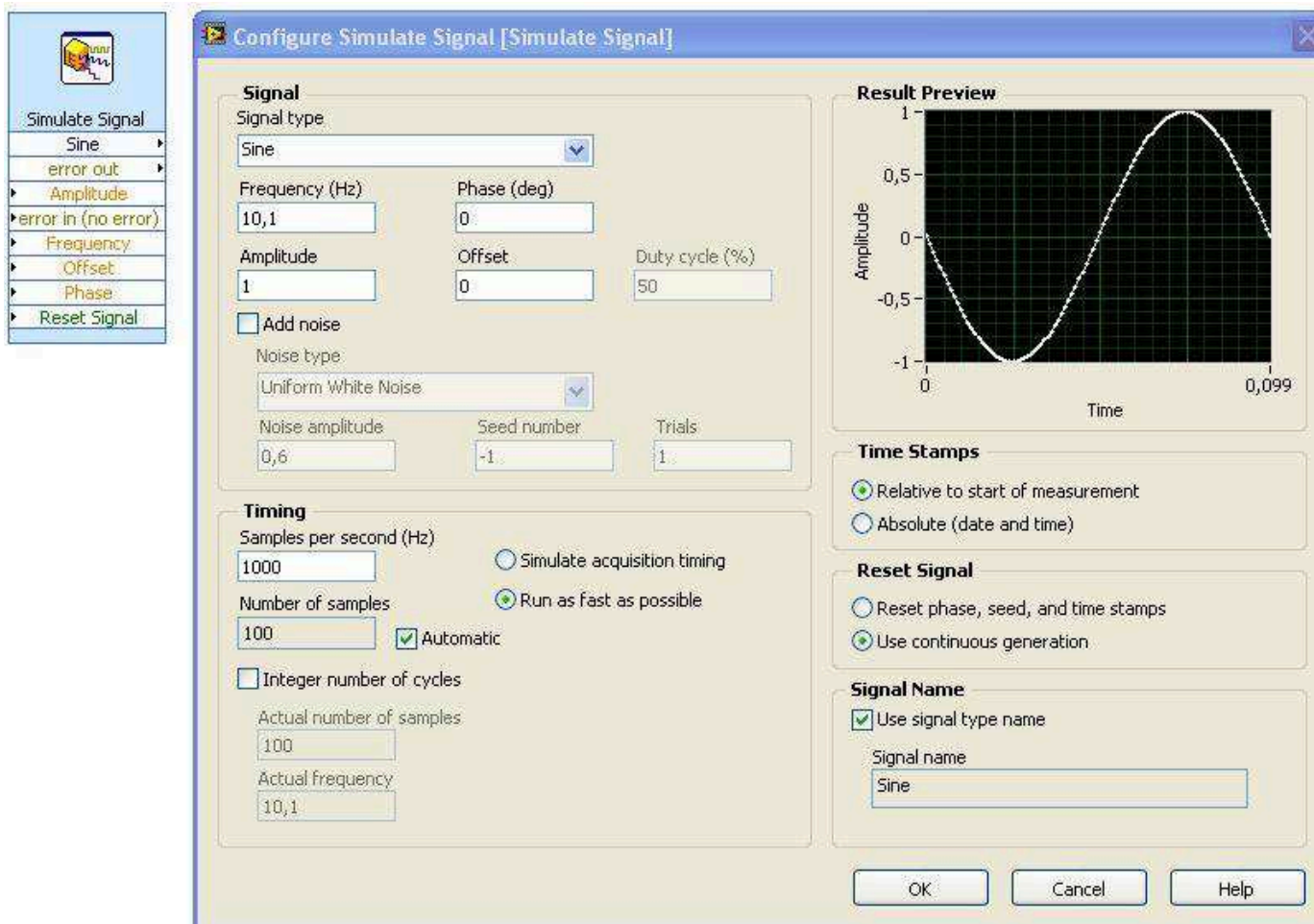
- ⇒ Bibliothèques de sous-VIs dont les paramètres sont accessibles par un menu
- ⇒ sous-VIs permettant de gérer, de configurer et de traiter les entrées/sorties



Acquisition de données

Quelques exemples de VI express

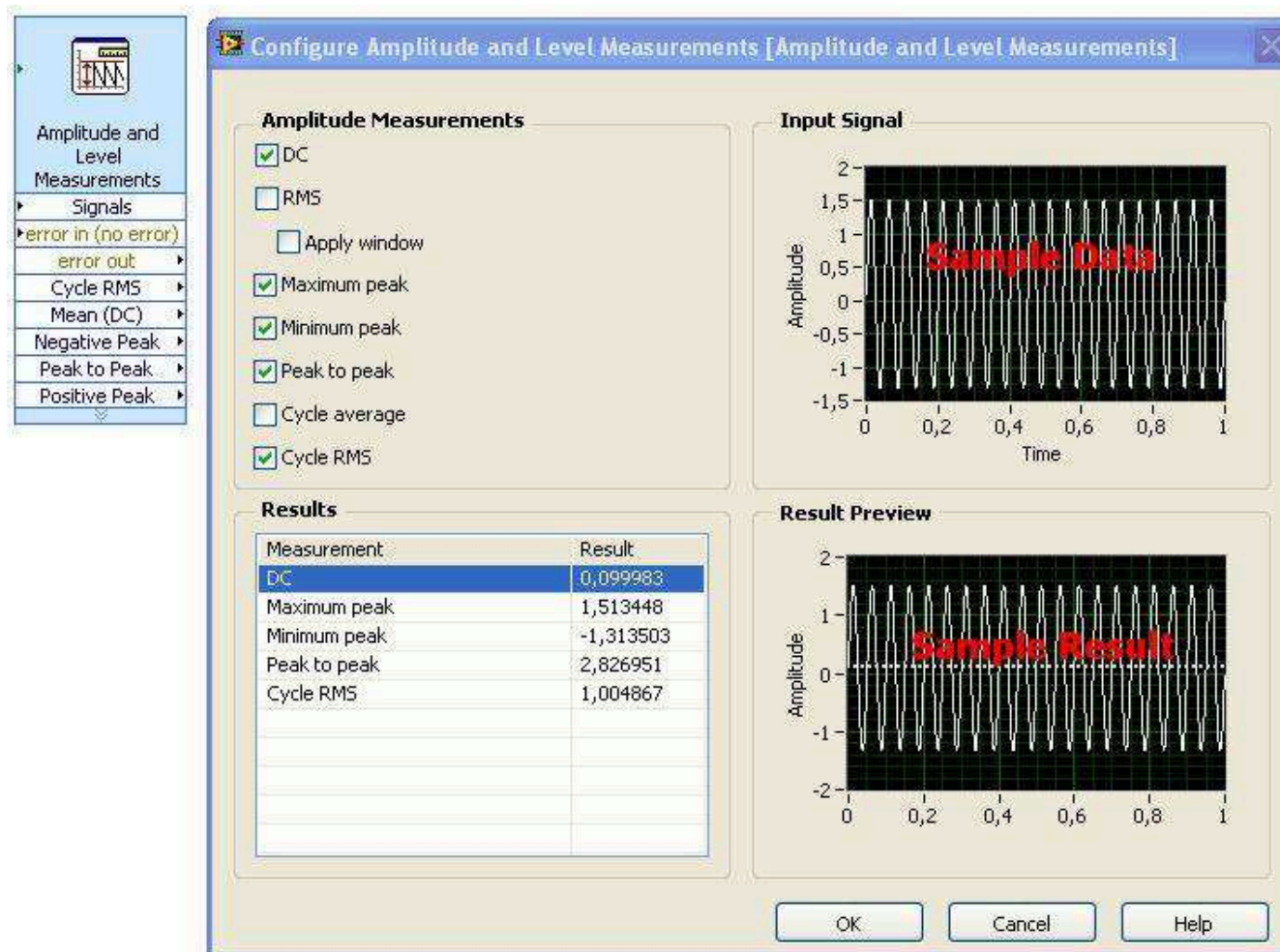
⇒ Générer un signal électrique paramétrable...



Acquisition de données

Quelques exemples de VI express

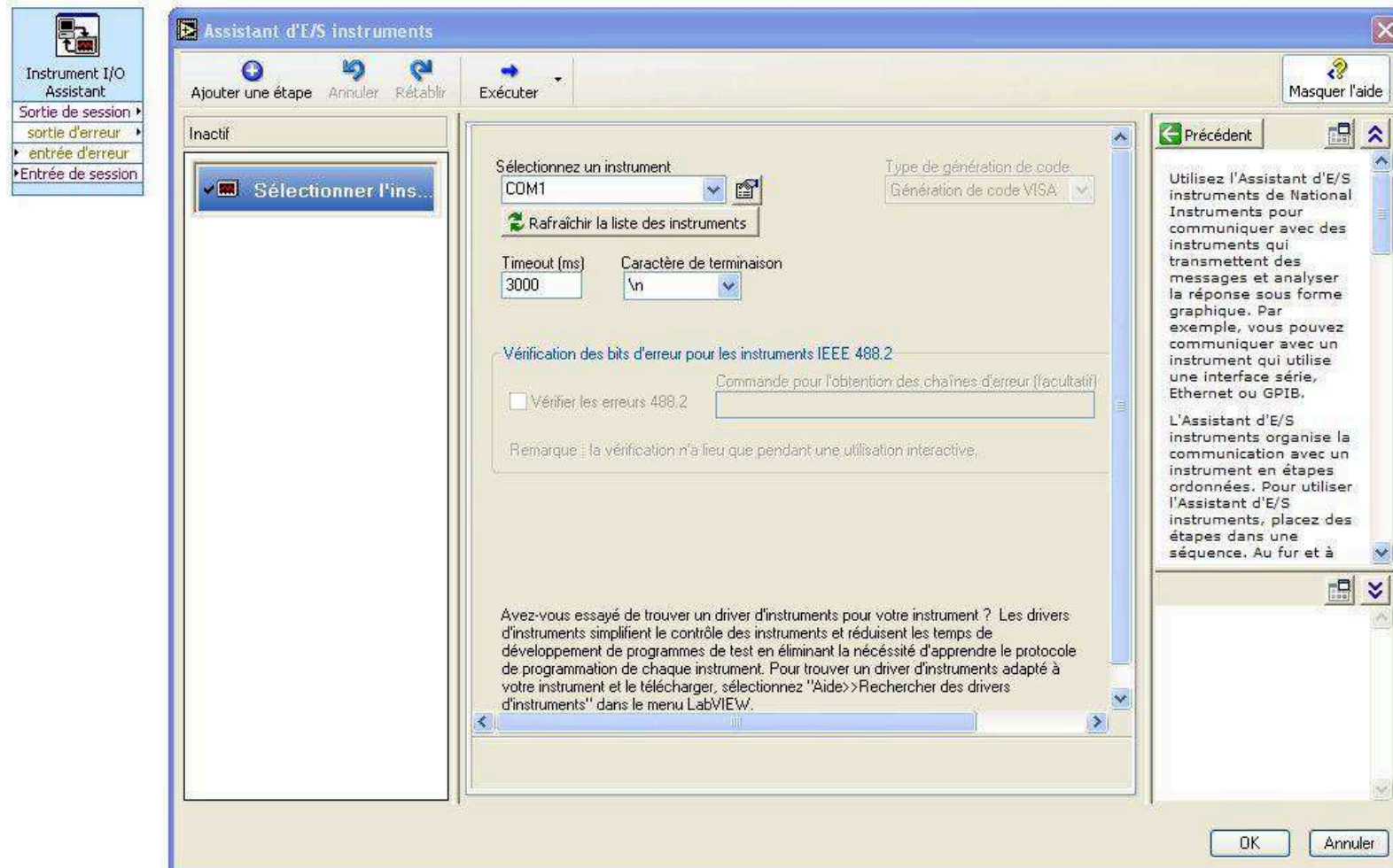
⇒ Calculer les grandeurs électriques représentatives d'un signal...



Acquisition de données

Quelques exemples de VI express

⇒ Communiquer avec un instrument commercial de mesure...



Acquisition de données

Quelques exemples de VI express

⇒ Générer un rapport de mesures...

Report

- Report
- Additional Comments
- Signal 1
- Signal 2
- Enabled?
- error in (no error)
- error out

Configure Report [Report]

Report Information

- ☒ Report title
Title
- ☒ Author name
Author
- ☒ Company name
Company
- ☒ Operator name
- ☒ Report print date
- ☒ Report print time
- ☒ Page number
- ☒ Total pages
- ☐ VI documentation (appendix)

Comments
Comments

Additional comments wired to this VI appear after the comments above in the report.

Data Input 1

- Title (data input 1)
Measured Data
- ☒ Include graph
Y-axis label (data input 1)
Y-axis 1
- ☐ Include table

Data Input 2

- Title (data input 2)
Analysis Results
- ☒ Include graph
Y-axis label (data input 2)
Y-axis 2
- ☐ Include table

Destination
Print to Printer

Path to save report
C:\Documents and Settings\labview\Mes documents\LabVIEW Data\report.html

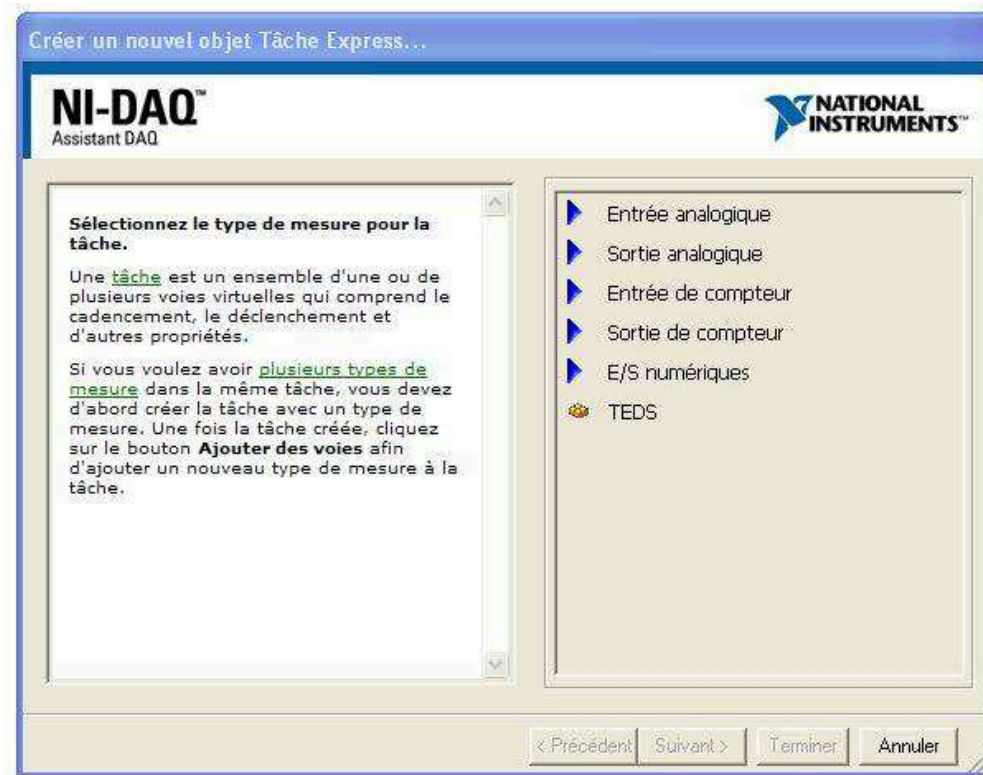
OK Cancel Help

Acquisition de données

Le DAQ ASSISTANT

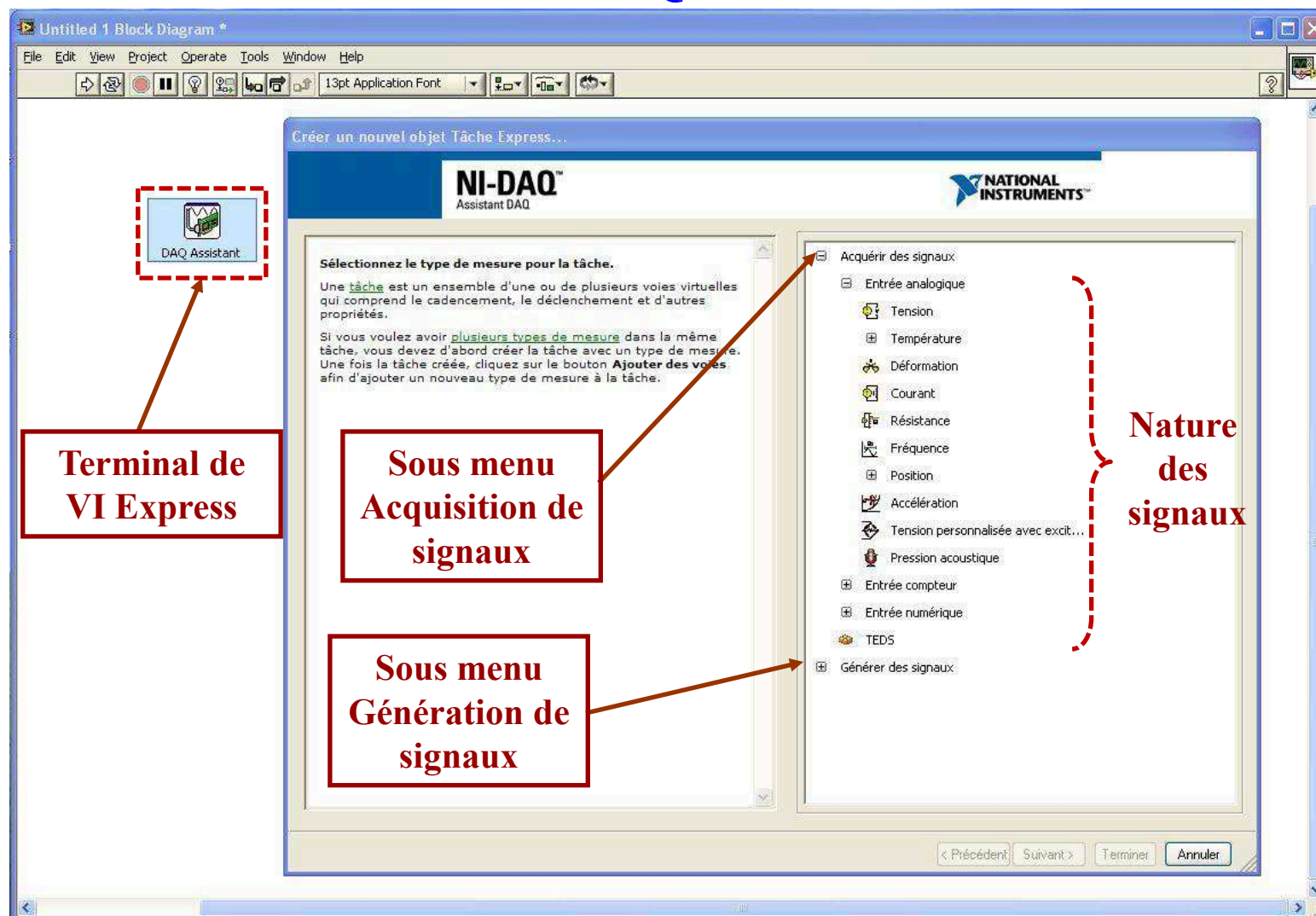
⇒ Assistant à l'acquisition de signaux

⇒ Prise en compte des diverses formes d'entrées/sorties possibles



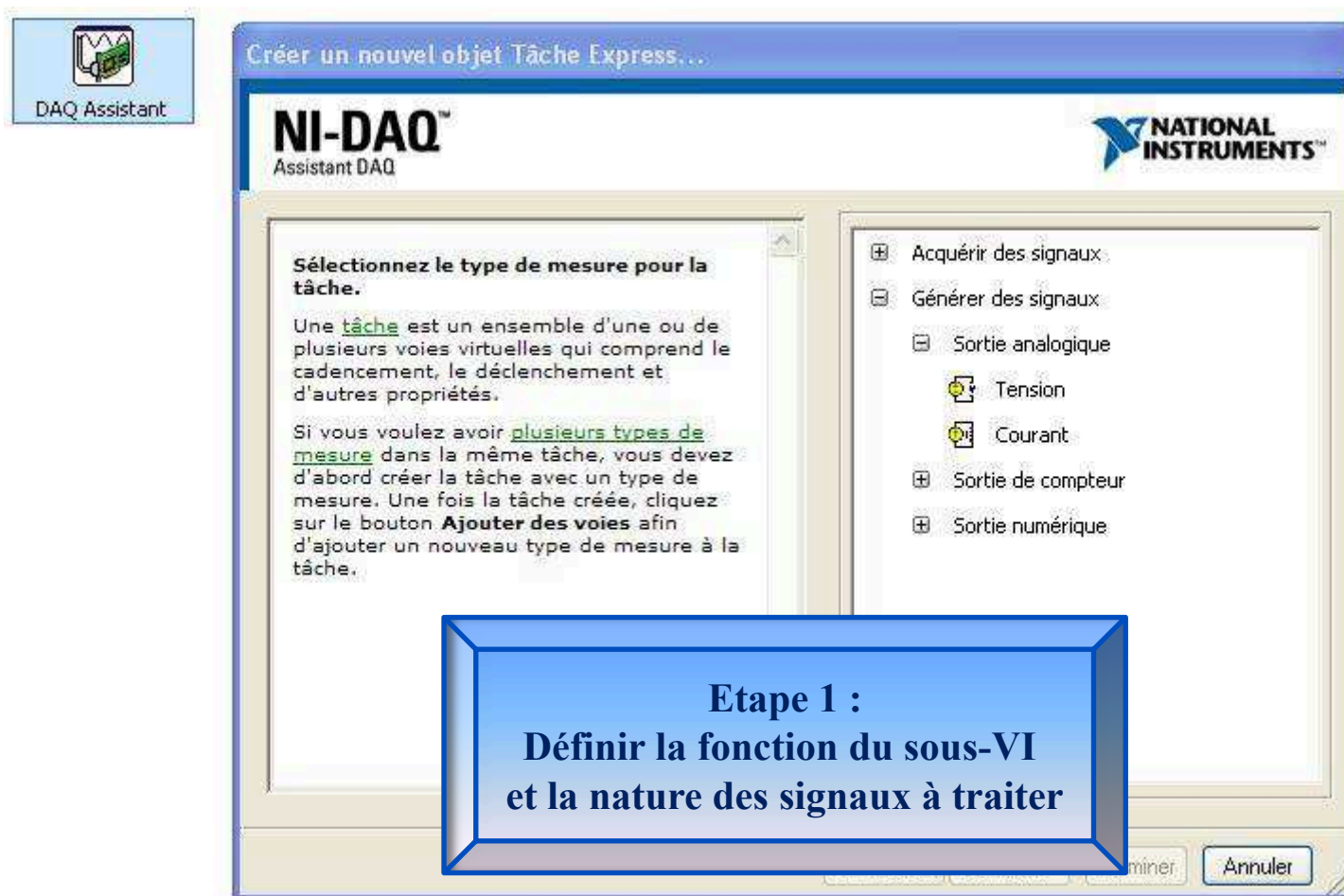
Acquisition de données

Interface DAQ ASSISTANT



Acquisition de données

Interface DAQ ASSISTANT



Acquisition de données

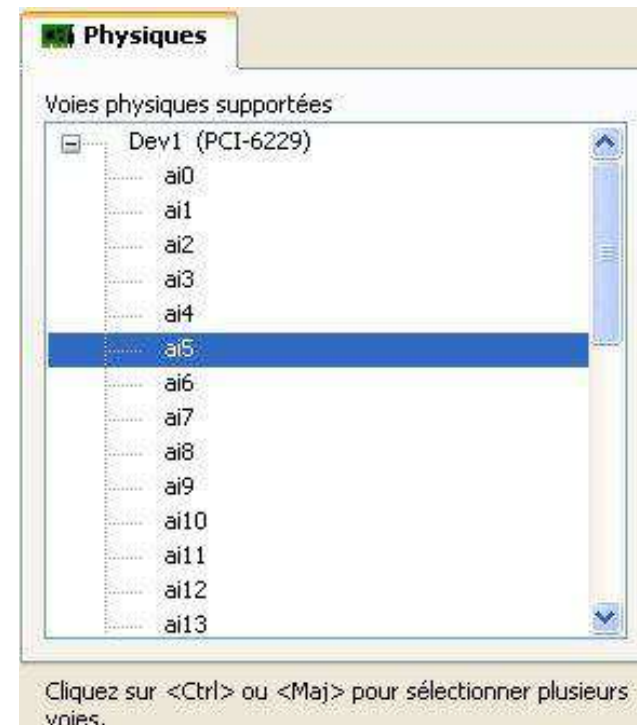
Interface DAQ ASSISTANT



*Carte PCI d'acquisition
multifonction*

Déclaration de la
connectique de la
carte utilisée

Etape 2 :
Définir les voies physiques
de la carte interface d'acquisition



Acquisition de données

Cartes d'acquisition de données

Quelques cartes d'acquisition de données



Carte NI PCI-6229



Boîtier NI USB-6008

NATIONAL INSTRUMENTS

Achats | Aide | Rechercher

Pour un accès privilégié et sans obstacles au contenu technique, connectez-vous ou créez un profil.

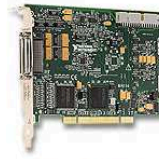
Produits et Services | Solutions | Support | NI Developer Zone | Enseignement | Événements | Société

Page d'accueil > Produits et services > Matériels d'acquisition de données (DAQ) > Acquisition de données (DAQ) multifonction > PCI > De base (jusqu'à 250 kéch./s, 32 voies, 16 bits) > PCI, 32 AI, 48 DIO, 4 AO

NI PCI-6229

32 entrées, 16 bits, 250 kéch./s

Envoyer cette page par e-mail | Configurer la page pour : Imprimer | PDF | Rich Text



[+] Agrandir l'image

- 4 sorties analogiques 16 bits (833 kéch./s)
- 48 E/S numériques ; compteurs 32 bits ; déclenchement numérique
- E/S numériques corrélées (32 lignes cadencées, 1 MHz)
- Certificat d'étalonnage du NIST et plus de 70 options de conditionnement de signaux
- Sélectionnez les matériels de la Série M haute vitesse pour des fréquences d'échantillonnage 5 fois plus élevées ou de la Série M haute précision pour une résolution 4 fois plus élevée.
- Driver NI-DAQmx et logiciel interactif d'enregistrement de données NI LabVIEW SignalExpress

Comparez à des produits similaires

Afficher la fiche technique et les spécifications (angl.)

Description | Spécifications | Prix | Services | Ressources | Besoin d'aide ?

Hardware
management ?

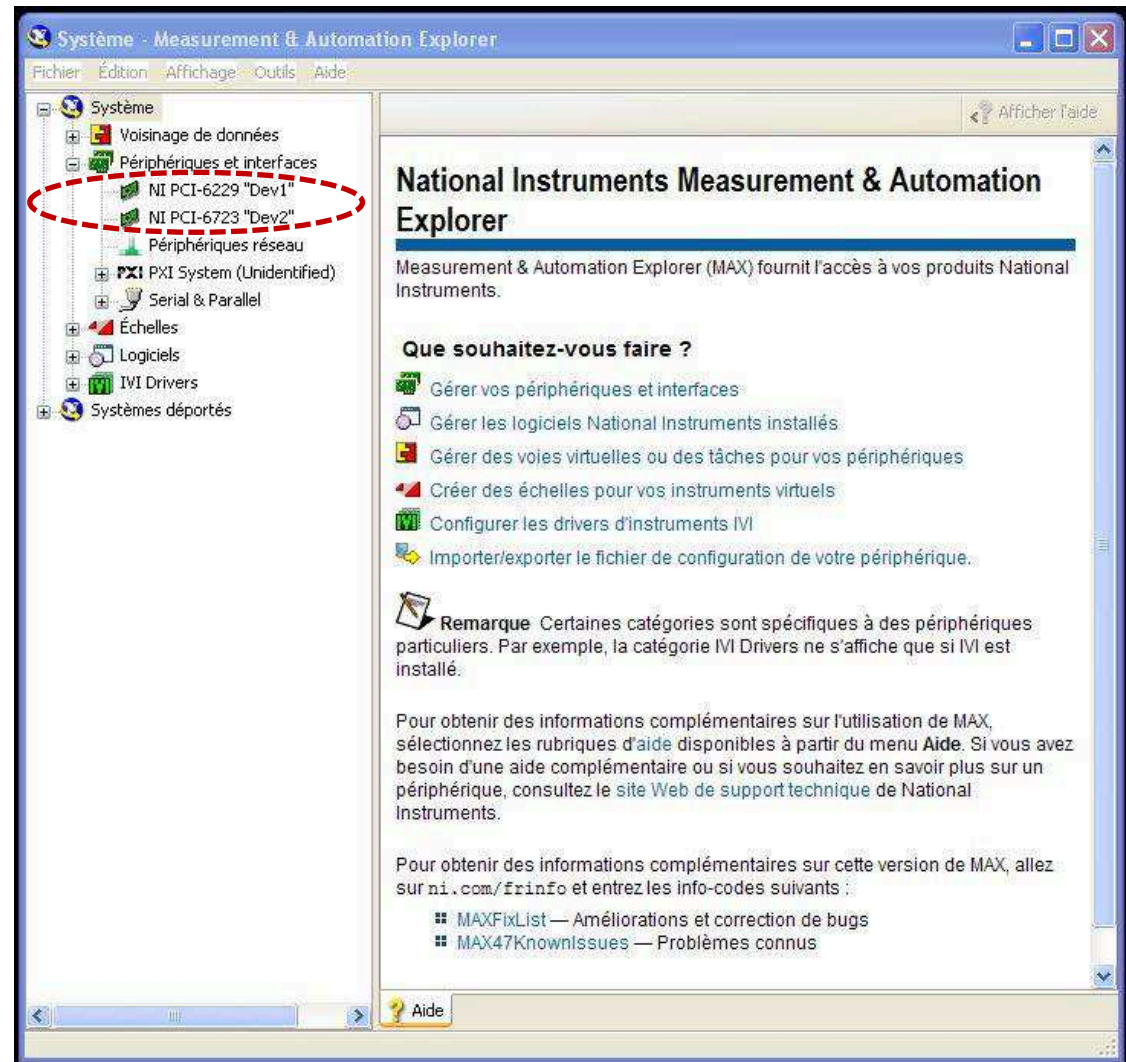


Acquisition de données

Measurement & Automation explorer



Accès aux ressources matérielles
Détection et communication
avec les appareils GPIB
Test des cartes d'acquisition
et de génération
Recalibration



Acquisition de données

Measurement & Automation explorer

Aide sur les terminaux de périphériques NI-DAQmx

Masquer Sommaire Page précédente Page suivante Options

Sommaire Index Rechercher Favoris

NI PCI/PXI-6229

AI 0	68	34	AI 8	P0.30	1	35	D GND
AI GND	67	33	AI 1	P0.28	2	36	D GND
AI 9	66	32	AI GND	P0.25	3	37	P0.24
AI 2	65	31	AI 10	D GND	4	38	P0.23
AI GND	64	30	AI 3	P0.22	5	39	P0.31
AI 11	63	29	AI GND	P0.21	6	40	P0.29
AI SENSE	62	28	AI 4	D GND	7	41	P0.20
AI 12	61	27	AI GND	+5 V	8	42	P0.19
AI 5	60	26	AI 13	D GND	9	43	P0.18
AI GND	59	25	AI 6	P0.17	10	44	D GND
AI 14	58	24	AI GND	P0.16	11	45	P0.26
AI 7	57	23	AI 15	D GND	12	46	P0.27
AI GND	56	22	AO 0	D GND	13	47	P0.11
AO GND	55	21	AO 1	+5 V	14	48	P0.15
AO GND	54	20	NC	D GND	15	49	P0.10
D GND	53	19	P0.4	P0.14	16	50	D GND
P0.0	52	18	D GND	P0.9	17	51	P0.13
P0.5	51	17	P0.1	D GND	18	52	P0.8
D GND	50	16	P0.6	P0.12	19	53	D GND
P0.2	49	15	D GND	NC	20	54	AO GND
P0.7	48	14	+5 V	AO 3	21	55	AO GND
P0.3	47	13	D GND	AO 2	22	56	AI GND
PFI 11/P2.3	46	12	D GND	AI 31	23	57	AI 23
PFI 10/P2.2	45	11	PFI 0/P1.0	AI GND	24	58	AI 30
D GND	44	10	PFI 1/P1.1	AI 22	25	59	AI GND
PFI 2/P1.2	43	9	D GND	AI 29	26	60	AI 21
PFI 3/P1.3	42	8	+5 V	AI GND	27	61	AI 28
PFI 4/P1.4	41	7	D GND	AI 20	28	62	AI SENSE 2
PFI 13/P2.5	40	6	PFI 5/P1.5	AI GND	29	63	AI 27
PFI 15/P2.7	39	5	PFI 6/P1.6	AI 19	30	64	AI GND
PFI 7/P1.7	38	4	D GND	AI 26	31	65	AI 18
PFI 8/P2.0	37	3	PFI 9/P2.1	AI GND	32	66	AI 25
D GND	36	2	PFI 12/P2.4	AI 17	33	67	AI GND
D GND	35	1	PFI 14/P2.6	AI 24	34	68	AI 16

CONNECTEUR 0 (AI 0-15)
CONNECTEUR 1 (AI 16-31)

TERMINAL 68
TERMINAL 34
TERMINAL 1
TERMINAL 35

NC = No Connect

Acquisition de données

Interface DAQ ASSISTANT

The screenshot shows the DAQ Assistant software interface. At the top, there's a toolbar with icons for 'Ajouter des voies' (Add channels) and 'Supprimer des voies' (Remove channels). Below the toolbar, there's a 'Tâche Express' (Express Task) section with a 'Diagramme des connexions' (Connection Diagram) tab. A red dashed box highlights this section, with an arrow pointing to a red box labeled 'Affichage du signal' (Signal display). Below this, there's a 'Configuration' section with tabs for 'Paramètres de voies' (Channel parameters), 'Déclenchement' (Triggering), and 'Cadencement avancé' (Advanced timing). The 'Paramètres de voies' tab is active, showing 'Tension' (Voltage) as the selected input. A red dashed box highlights this section, with an arrow pointing to a red box labeled 'Configuration des voies d'acquisition' (Acquisition channel configuration). Below this, there's a 'Paramètres de cadencement' (Timing parameters) section with fields for 'Mode d'acquisition' (Acquisition mode), 'Échantillons à lire' (Samples to read), and 'Fréquence (Hz)' (Frequency). A red dashed box highlights this section, with an arrow pointing to a red box labeled 'Option d'échantillonnage' (Sampling option). On the right side, there's a blue box labeled 'Etape 3 : Paramétrage des voies de traitement des données' (Step 3: Configuration of data processing channels). Below this, there's a text area with information about voltage measurements, including a note about 'mesures de tension' (voltage measurements) and 'tensions CA' (AC voltages).

**Etape 3 :
Paramétrage des voies
de traitement des données**

**Affichage
du signal**

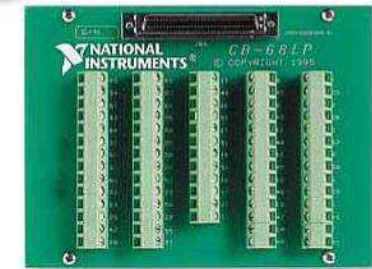
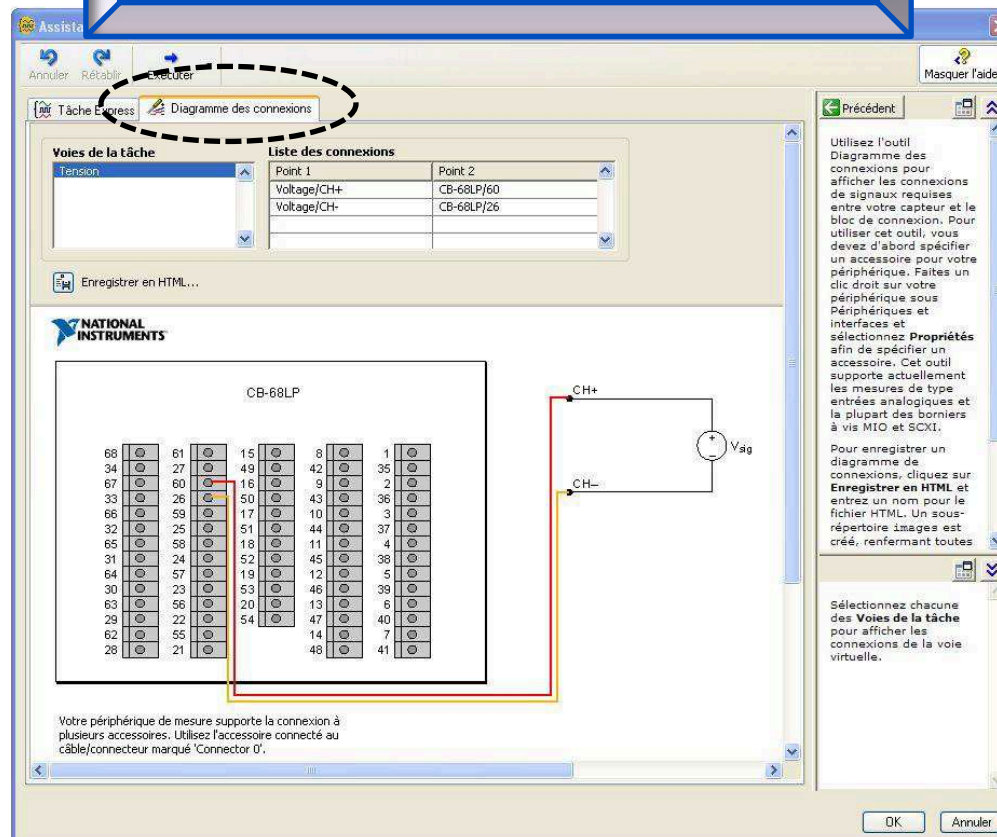
**Configuration
des voies
d'acquisition**

**Option
d'échantillon-
nage**

Acquisition de données

Interface DAQ ASSISTANT

Etape 4 :
Identification des associations
voies physiques / connections
sur bloc de terminaison



Blocs de terminaison

Terminal résultant



Acquisition de données

Acquisition et génération de signaux:

Crée un VI qui permet:

- l'acquisition d'une tension sur l'entrée analogique 0 de la carte d'acquisition;
- de mesurer la valeur efficace et la valeur moyenne de ce signal;
- retranche au signal d'entrée sa valeur moyenne;
- écrête ce signal à \pm sa valeur efficace;
- génère ce signal sur l'une des sorties analogiques de la carte d'acquisition.

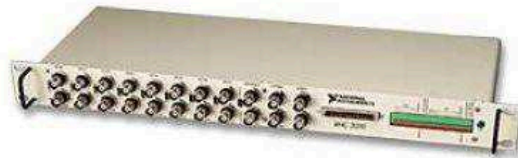
Acquisition de données

Matériels dédiés à l'acquisition sous LabVIEW

Exemples de matériels dédiés à l'acquisition

BNC-2090

Connectivité directe des capteurs pour une mise en oeuvre rapide.



22 connecteurs BNC pour les signaux analogiques, numériques, de déclenchement et de compteurs/timers.



SCXI



SCB-68

Bloc de connexion d'E/S blindé pour interfacer les signaux d'E/S avec des matériels enfichables DAQ équipés de connecteurs 68 broches.



Acquisition de données

Matériels dédiés à l'acquisition sous LabVIEW

Exemples de matériels dédiés à l'acquisition

ELVIS



Ensemble d'instruments virtuels : oscilloscope, multimètre numérique, générateur de fonctions,... pour le prototypage en laboratoire et l'enseignement.

CompactDAQ



Acquisition par USB (Avantages du plug-and-play et de la connectique unique universelle).

Châssis modulaire



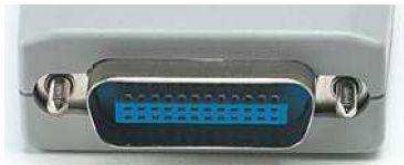
Permet de répondre à un grand nombre d'applications de tests et de mesures.

PXI/CompactPCI



Pilotes d'instruments

Les ports de communication LabVIEW-instruments



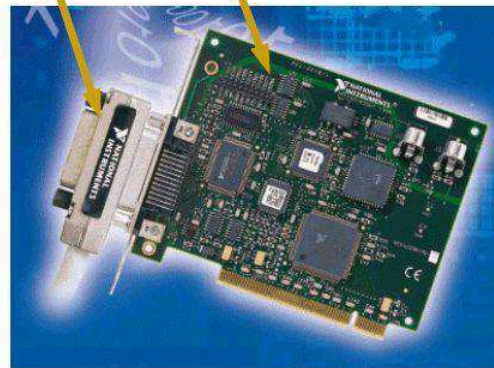
Port parallèle IEEE 488

IEEE 488 : 1 Mo/s
HS 488 : 8 Mo/s

Interface
GPIB/USB HS
de National
Instruments



Carte GPIB
Câble GPIB



Connectiques reliées au PC sur port PCI ou USB



Port série



Ports de communications divers

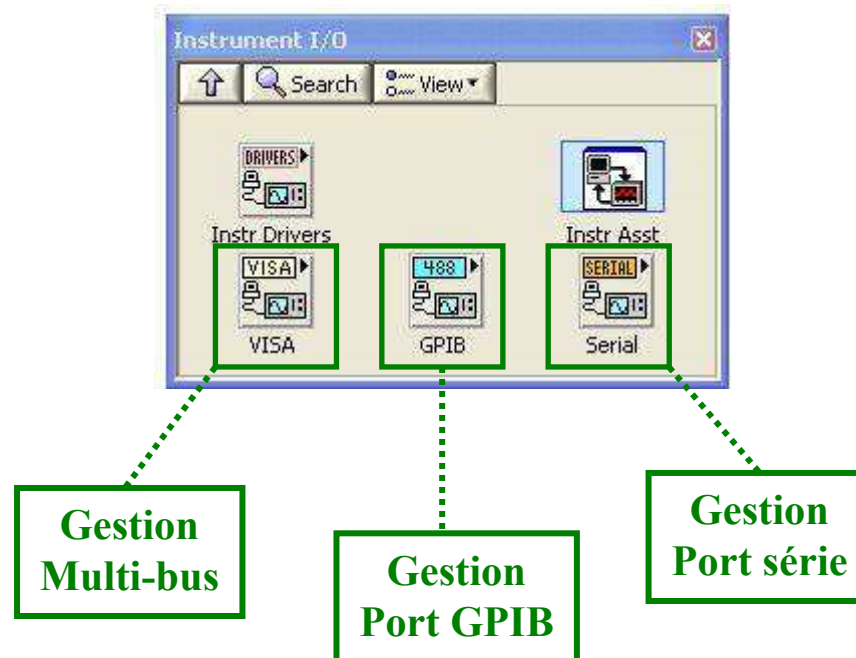
Pilotes d'instruments

Que sont les pilotes d'instruments ?

Pilote d'instrument \Rightarrow ensemble de routines qui contrôle un instrument programmable

Routine \Rightarrow opération simple de programmation

Menu pilote d'instrument:



Pilotes d'instruments

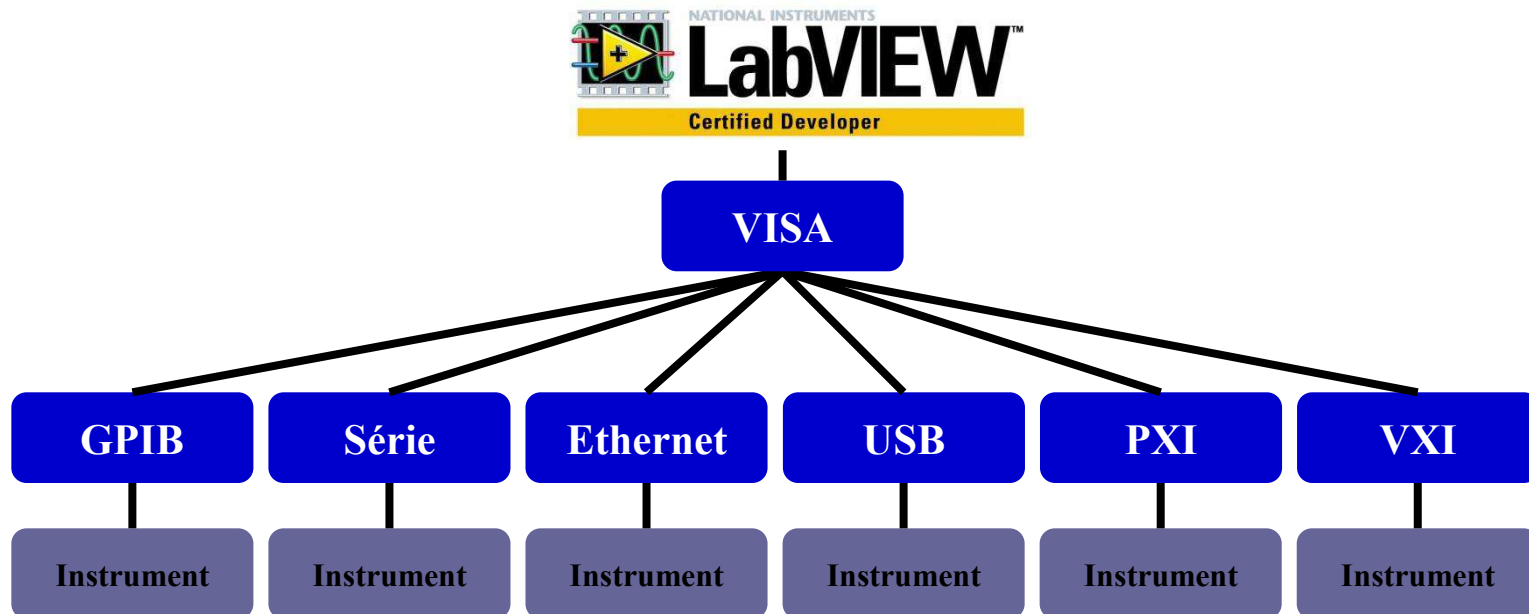
Qu'est-ce que VISA ?

VISA :

Virtual Instrumentation Software Architecture

VISA \Rightarrow pilote générique qui permet une forte adaptabilité / port de communication

Intérêt : interfaçage successif par plusieurs bus de liaison d'un appareil



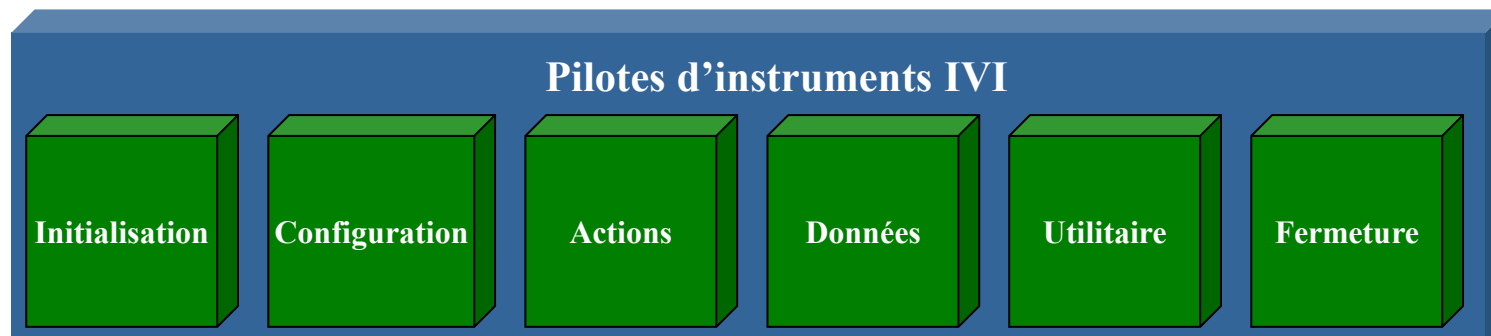
Pilotes d'instruments

Qu'est-ce que IVI ?

IVI :
Interchangeable Virtual Instrument

IVI \Rightarrow pilote d'instrumentation qui permet une forte interchangeabilité / type d'instrument

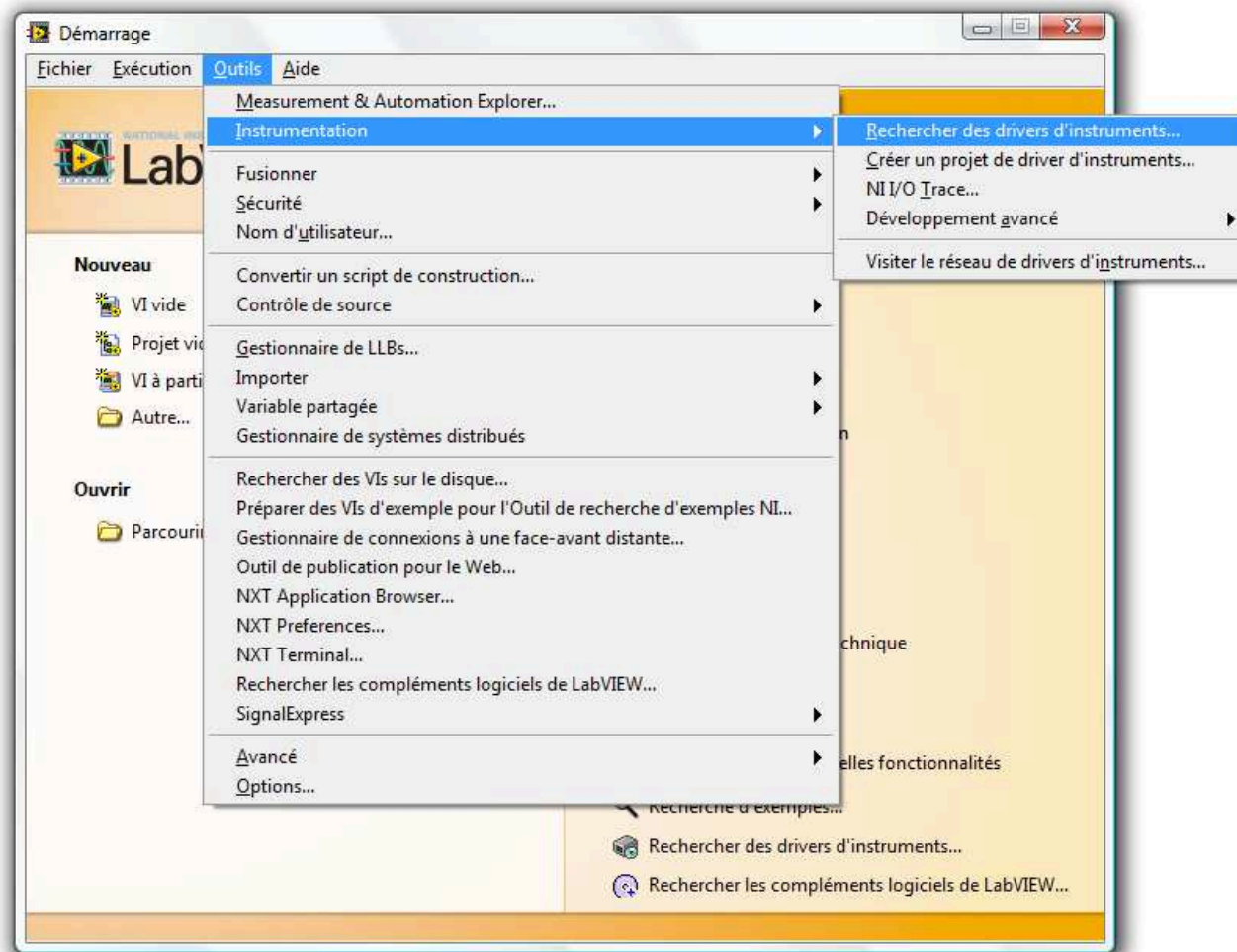
Intérêt : remplacement aisé d'un appareil par un autre à condition qu'ils aient des pilotes IVI certifiés



Fonction nécessairement présentes dans les pilotes IVI

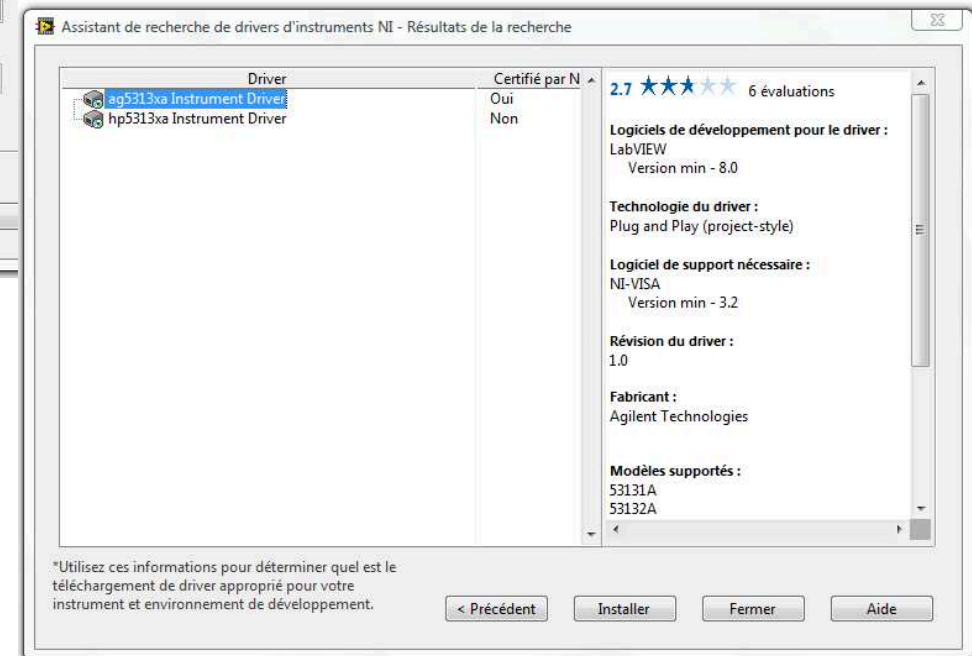
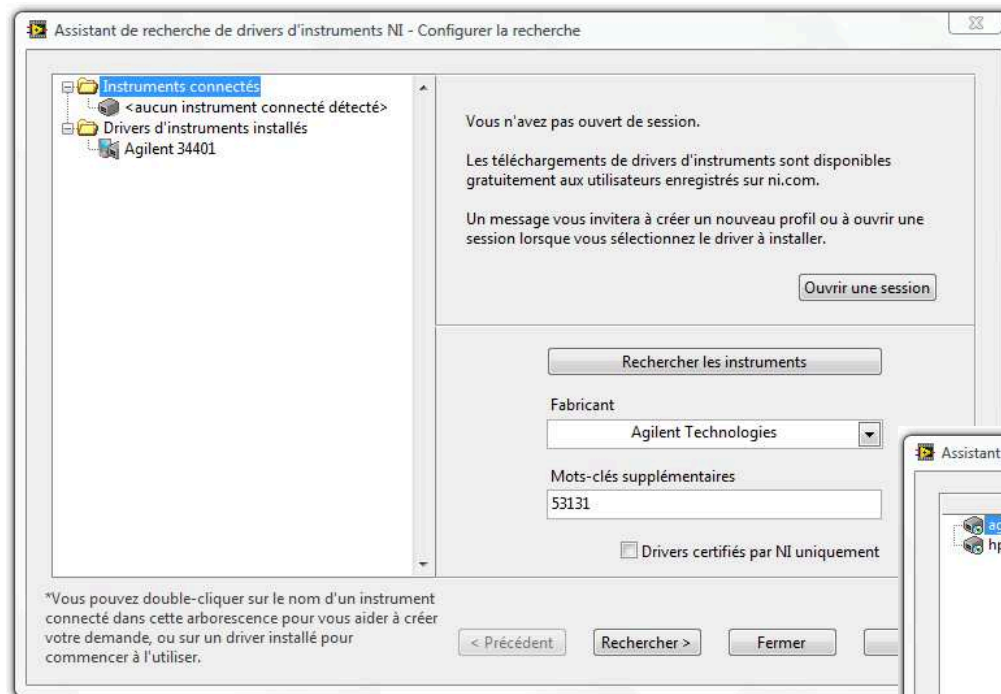
Pilotes d'instruments

Y-a-t-il un pilote dans LabVIEW?



Pilotes d'instruments

Y-a-t-il un pilote dans LabVIEW?



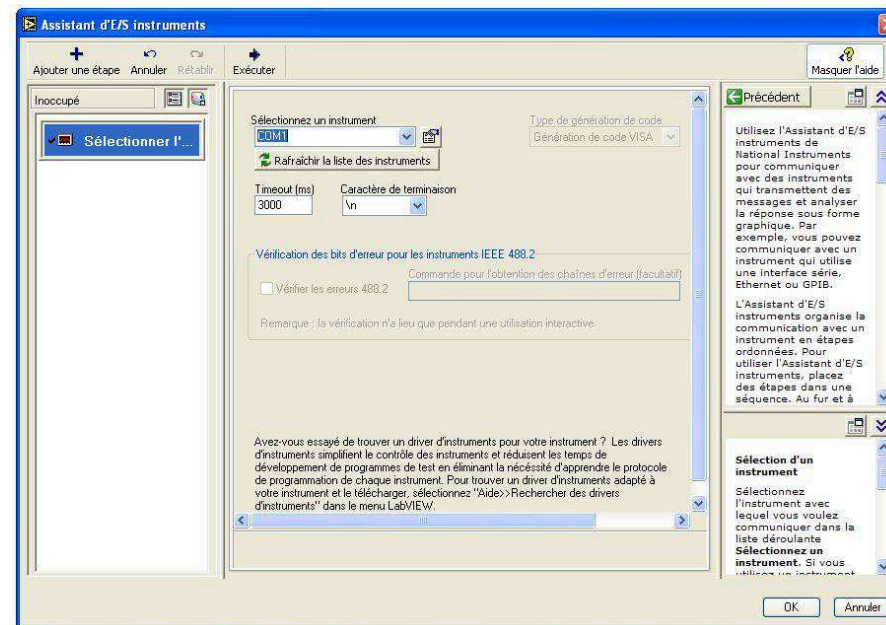
Pilotes d'instruments

Y-a-t-il un pilote dans LabVIEW?

Assistant de configuration des E/S instruments

⇒ A utiliser lorsqu'il n'existe aucun pilote pour un instrument

⇒ Construction pas à pas de code GPIB ou VISA



⇒ Étapes successives

Sélectionner
l'instrument

Ecrire

Requérir
et analyser

Lire
et analyser

Pilotes d'instruments

Pilotes d'instruments préconfigurés

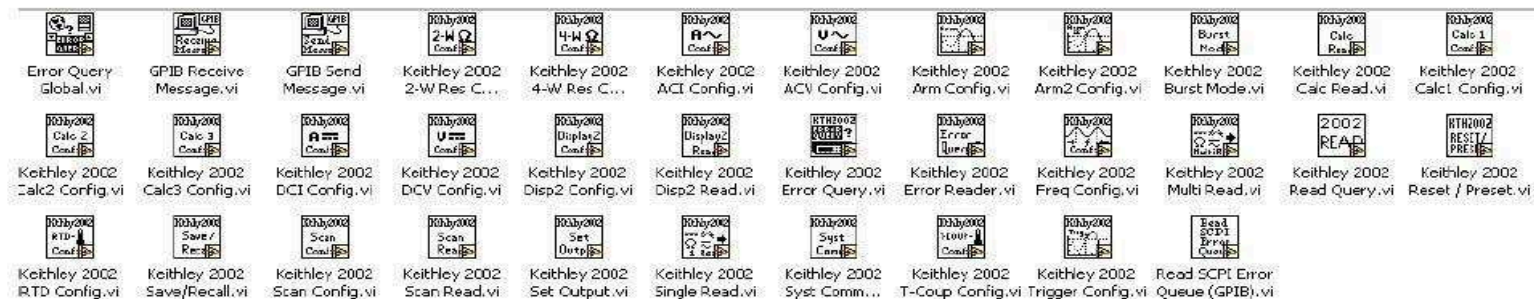
Drivers d'instruments

Les drivers d'instruments sont des bibliothèques de VI qui permettent de contrôler un instrument programmable.

Accessible sur le site de NI à l'adresse suivante : www.ni.com/idnet

Ou par labVIEW à partir de l'arborescence suivante : « Outils > Instrumentation > Base de drivers d'instruments ».

Exemple : Multimètre KEITHLEY modèle 2002 :



Acquisition de données

Communication avec un instrument:

Crée un VI qui permet:

- de récupérer toutes les 5 secondes pendant 1 minute la tension mesurée par un multimètre KEITHLEY à votre disposition via le port IEEE;
- de calculer la valeur moyenne de ces mesures;
- d'enregistrer les résultats sous forme de fichier texte.

Autres aspects complémentaires

Avous de programmer ...