

ARDUINO UNO : un interface de communication pour LabVIEW ?

[Journée AlpesVIEW/CNRS 2015](#)

Problématique de recherche :

Pour une expérience de spectroscopie cohérente dans laquelle on utilise la technique de mélange à quatre ondes avec une détection hétérodyne et de la spectrométrie interférométrique.

Il nous faut piloter des modulateurs acousto-optique (en fréquence, amplitude et phase) via un mixer radio-fréquence.

Problème technique :

Fréquence typique de fonctionnement: **80-110 MHz**.

Opérations : combinaisons linéaires **avec trois fréquences RF** (w1,w2,w3), typiquement $2w_2-w_1$, $w_3+w_2-w_1$, $3w_2 - 2w_1$ etc...

Réjection du bruit et des harmoniques parasites :**70 dbm**.

Solutions possibles :

Il y a au moins 3 stratégies pour monter un tel appareil.

i) La version analogique. Un problème peut se poser au niveau du "phase shifter" qui entraîne une variation du signal de sortie

ii) **La version générateur et mixeur numérique**

iii) La dernière solution consiste en l'achat de la détection synchrone de Zurich Instrument (<http://www.zhinst.com/products/hf2li>).

Cette dernière peut être dérivée de son utilisation classique pour générer 3 fréquences RF et de réaliser, sur ces dernières, des combinaisons linéaires et des déplacements en phase.

Choix :

La version 1 suppose un savoir-faire dans les techniques RF, ce qui n'est pas le cas,

La version 3 est trop onéreuse (le lock-in vaut environ 30 000€) et disproportionnée par rapport au problème.

C'est donc la version **2** qui est choisie .

Solution choisie : La carte d'évaluation AD9959/PCBZ d'Analog Devices :

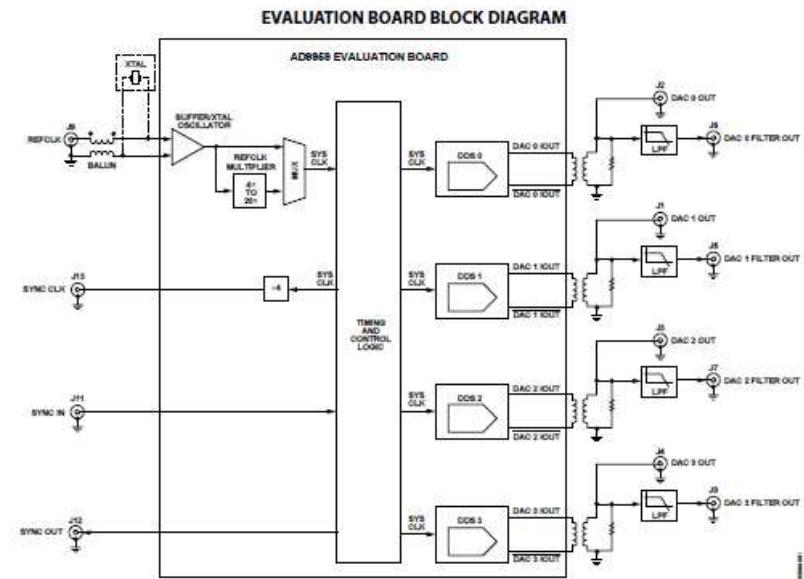


Figure 1.

FEATURES

Full-featured evaluation board for the AD9959
PC evaluation software for control and measurement of the AD9959
USB interface
Graphic user interface (GUI) software with frequency sweep capability for board control and data analysis
Factory tested and ready to use

APPLICATIONS

AD9959 performance evaluation
GUI control panel for learning AD9959 programming

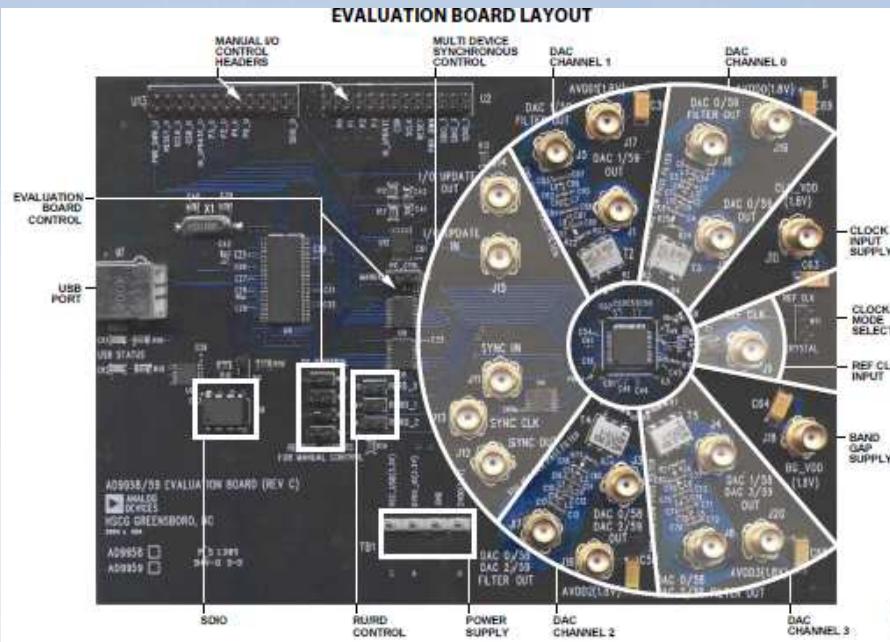
Rev. 0

GENERAL DESCRIPTION

This document serves as a guide to the setup and use of the AD9959 evaluation board. The AD9959 is a multichannel frequency synthesizer that incorporates four synchronous direct digital synthesis (DDS) cores with many user-programmable functions.

The evaluation board software provides a graphical user interface for easy communication with the device along with many user-friendly features such as the "mouse-over effect." Many elements of the software can be clarified by placing your mouse over the element. Figure 19 shows how this feature works when users place their mouse over the Ref Clock box.

This document is intended for use in conjunction with the AD9959 data sheet, which is available from Analog Devices at www.analog.com.



Dimensions : 165X115 mm

Alimentations : 5V, 3.3V et 1.8V

Interfaces USB et SPI

Le composant actif: AD9959 :

FEATURES

4 synchronized DDS channels @ 500 MSPS
Independent frequency/phase/amplitude control between channels
Matched latencies for frequency/phase/amplitude changes
Excellent channel-to-channel isolation (>65 dB)
Linear frequency/phase/amplitude sweeping capability
Up to 16 levels of frequency/phase/amplitude modulation (pin-selectable)
4 integrated 10-bit digital-to-analog converters (DACs)
Individually programmable DAC full-scale currents
0.12 Hz or better frequency tuning resolution
14-bit phase offset resolution
10-bit output amplitude scaling resolution
Serial I/O port interface (SPI) with enhanced data throughput

Software-/hardware-controlled power-down

Dual supply operation (1.8 V DDS core/3.3 V serial I/O)
Multiple device synchronization
Selectable 4x to 20x REFCLK multiplier (PLL)
Selectable REFCLK crystal oscillator
56-lead LFCSP package

APPLICATIONS

Agile local oscillators
Phased array radars/sonars
Instrumentation
Synchronized clocking
RF source for AOTF

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM

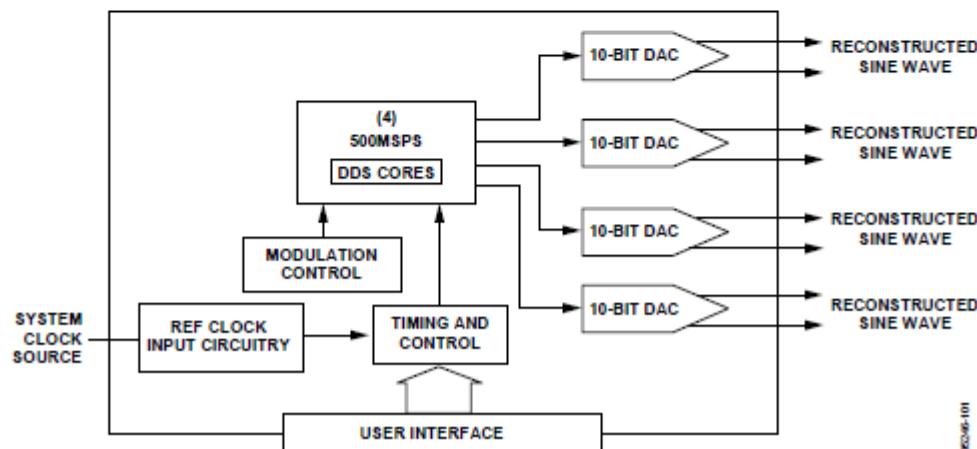


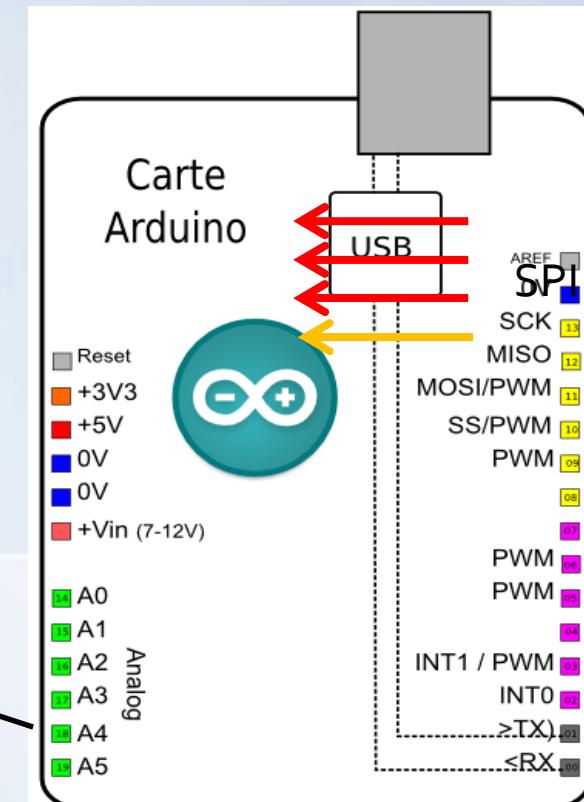
Figure 1.

Le logiciel d'évaluation fourni par Analog Devices n'est pas « intégrable » dans un programme LabVIEW pilotant les autres paramètres ou servant aux mesures, Le programme en C est très touffu pour l'utiliser rapidement et l'objectif était de piloter la carte **par LabVIEW (2013)**.

Cette carte peut être pilotée également par une **liaison série SPI 3 fils**.
Un **ARDUINO UNO** attendait « sur l'étagère » : il faut le piloter en LabVIEW.



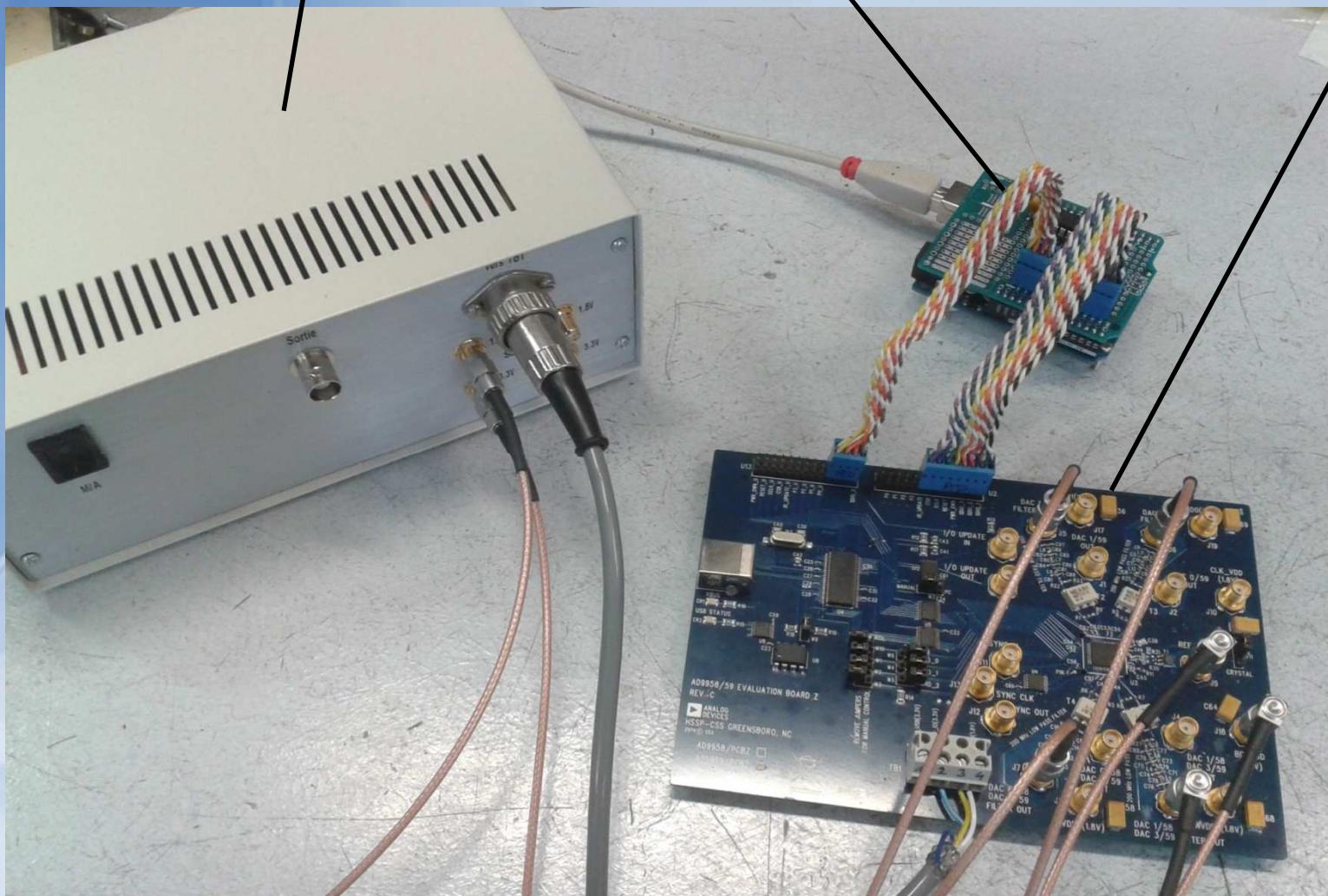
6 Analog IN 10bits
0-5V



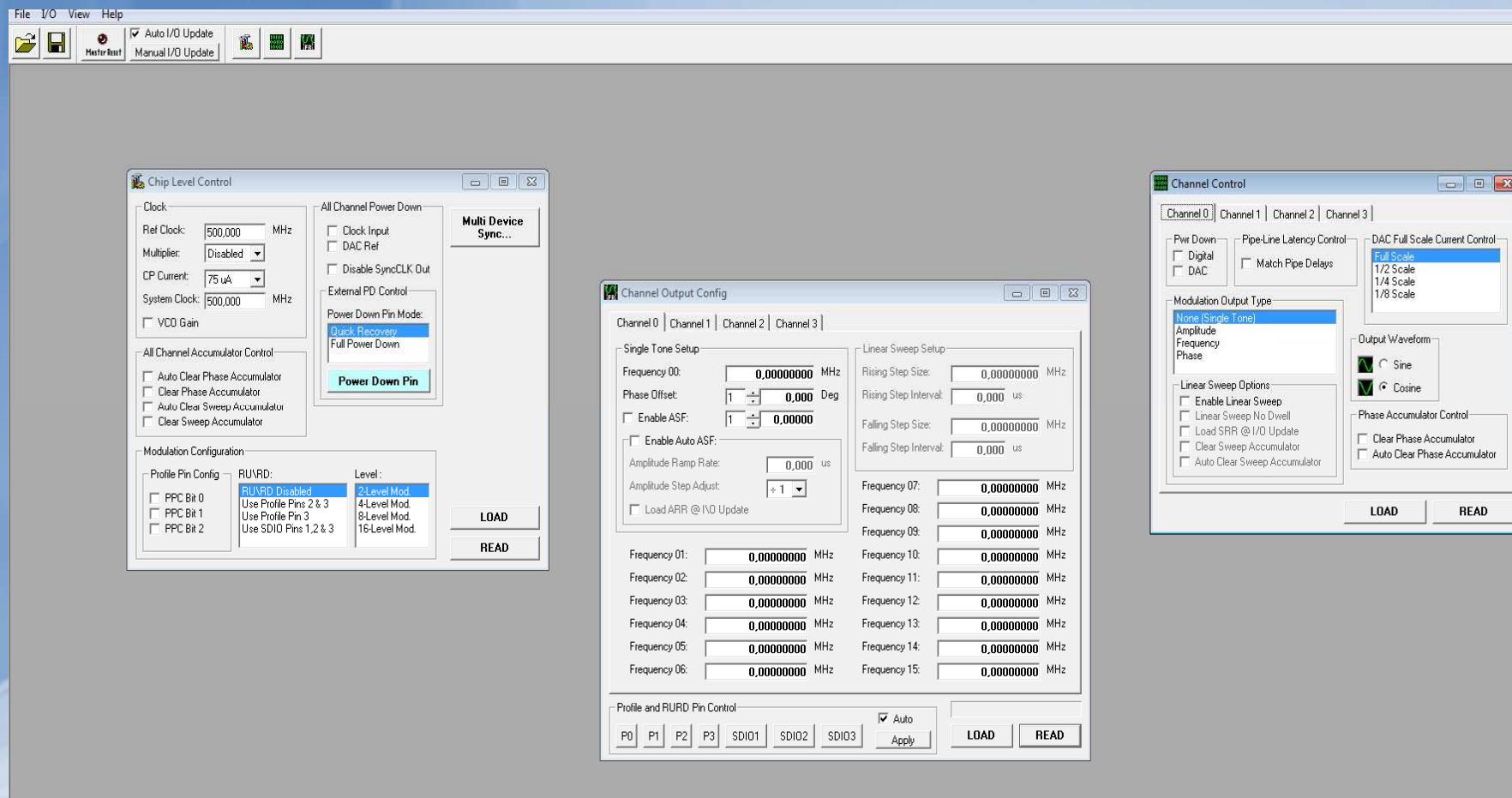
Alimentation
5V, 1.8V, 3.3V

ARDUINO UNO +
interface sur carte
shield

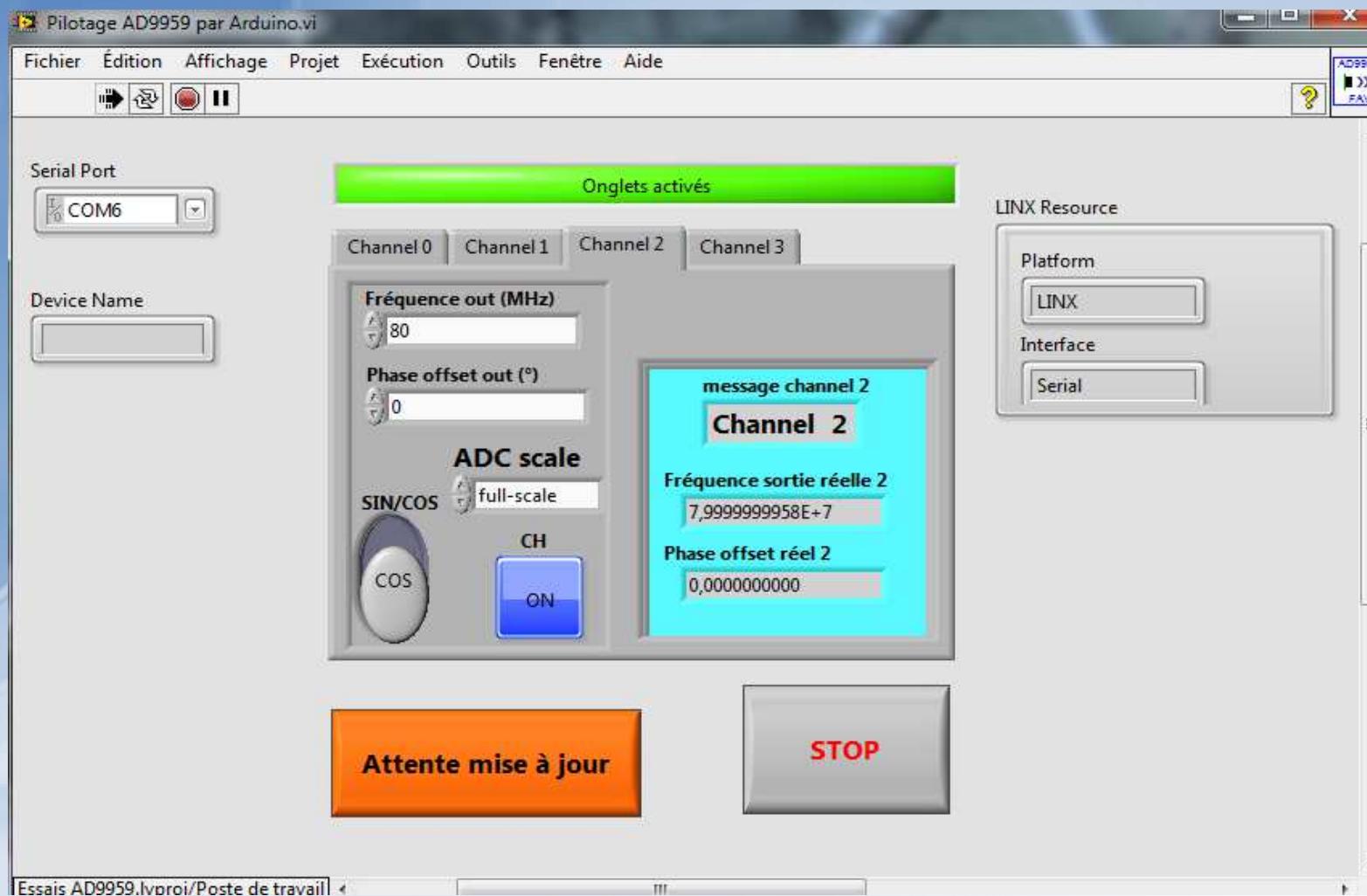
AD9959/PCBZ



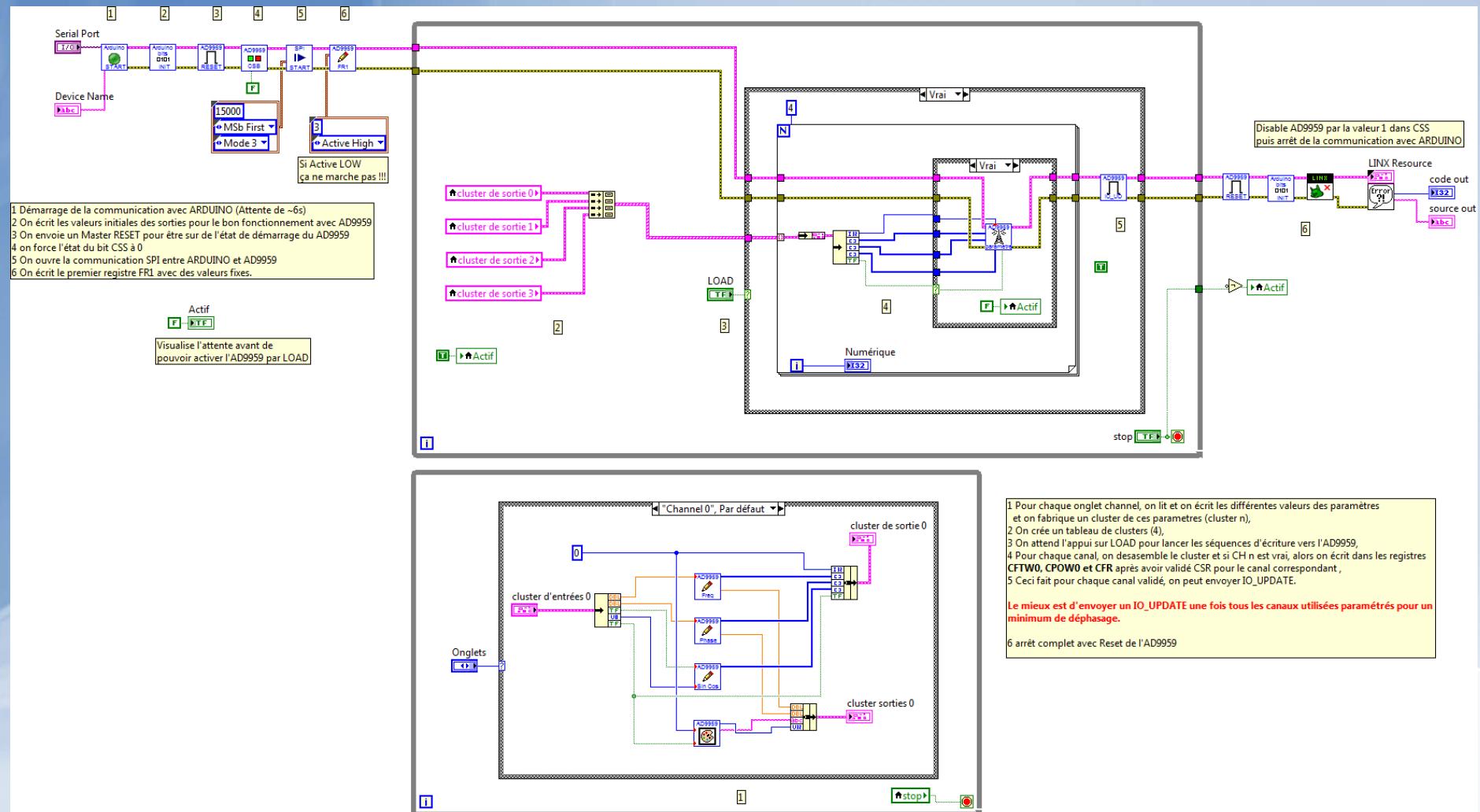
Logiciel Analog Devices (AD9958 59 Setup1.0 / Windows 32bits)

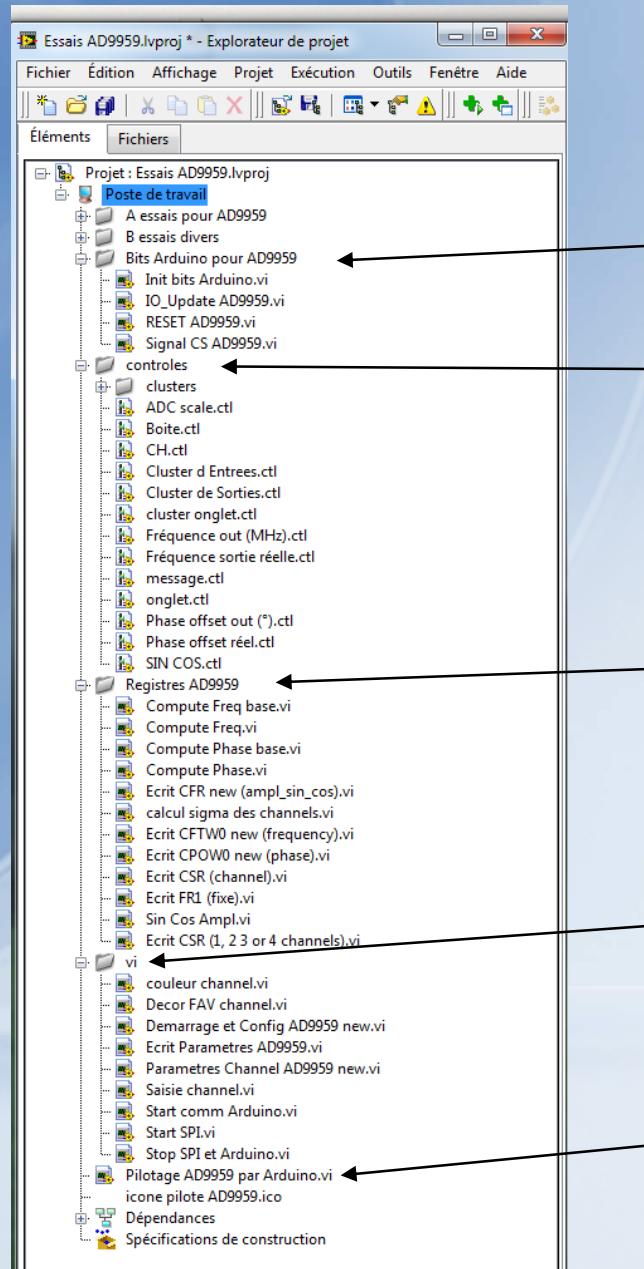


Logiciel LabVIEW : Pilotage AD9959 par Arduino UNO / Face avant



Diagramme





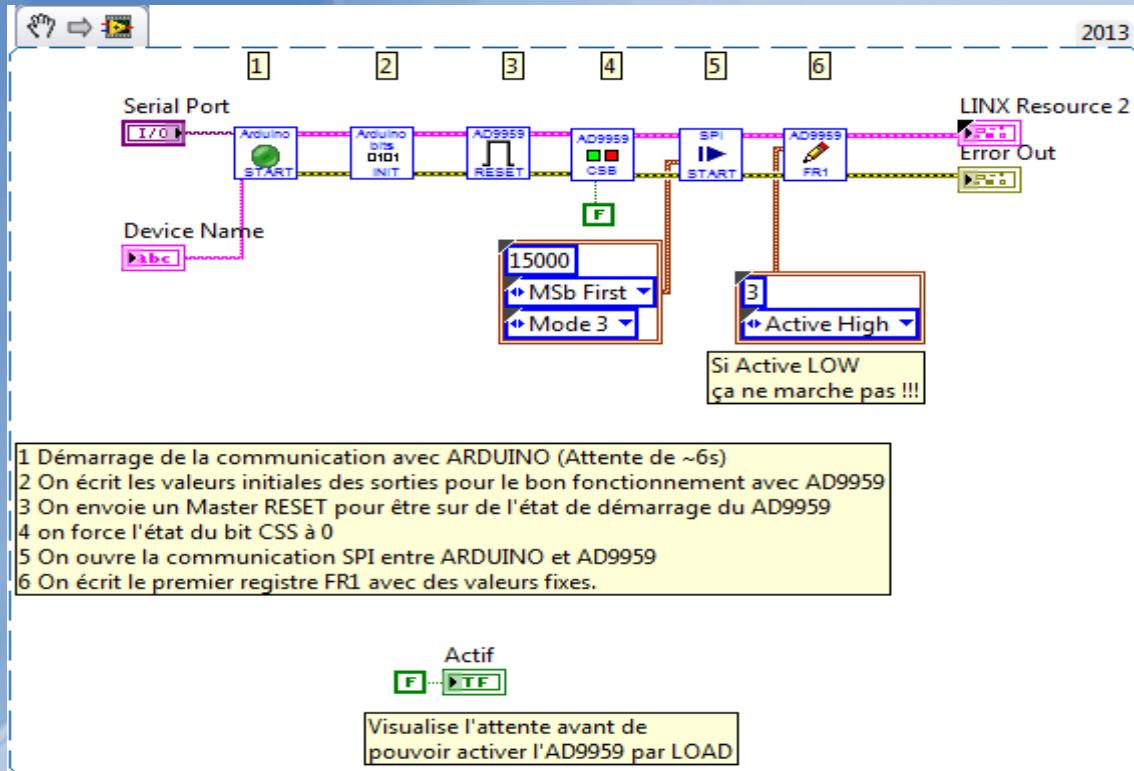
Les VI de définition des bits
Arduino

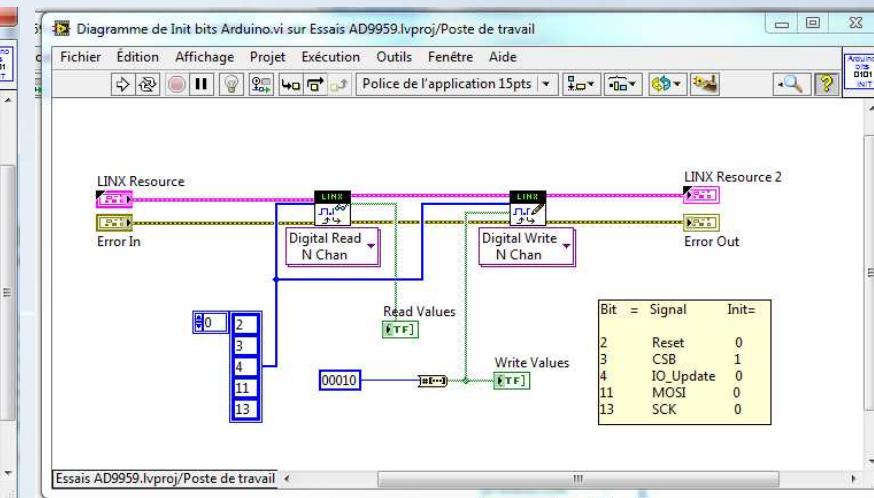
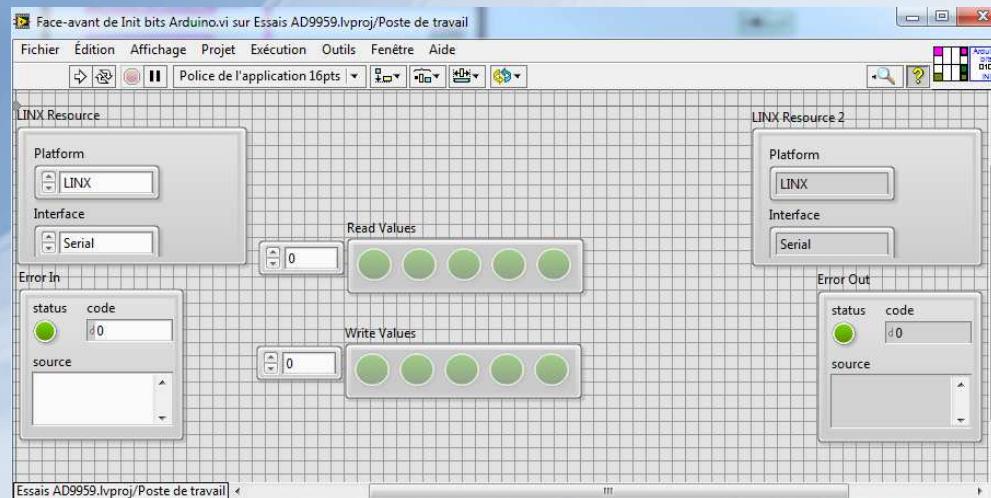
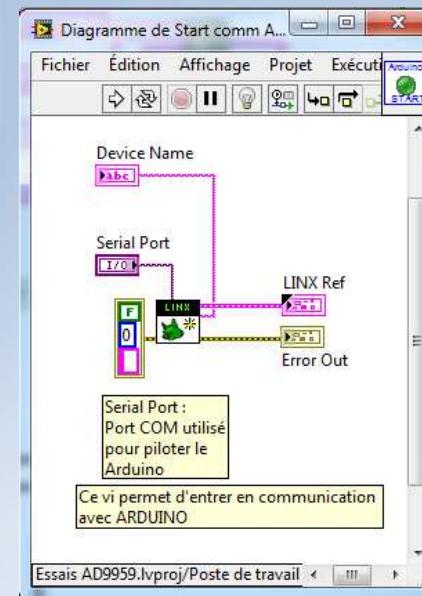
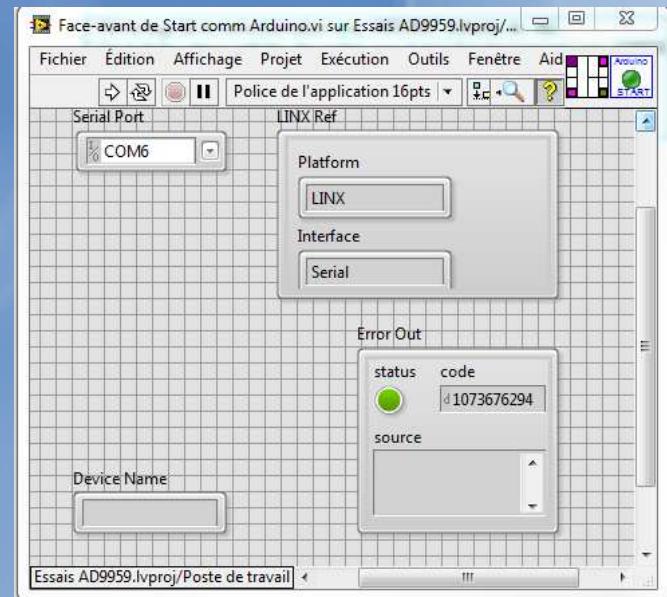
Les différents
contrôles

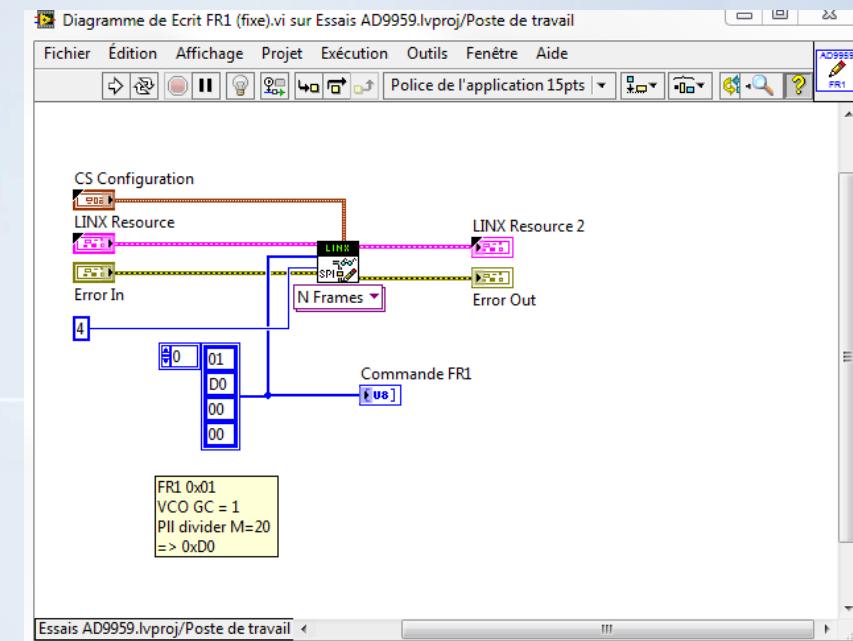
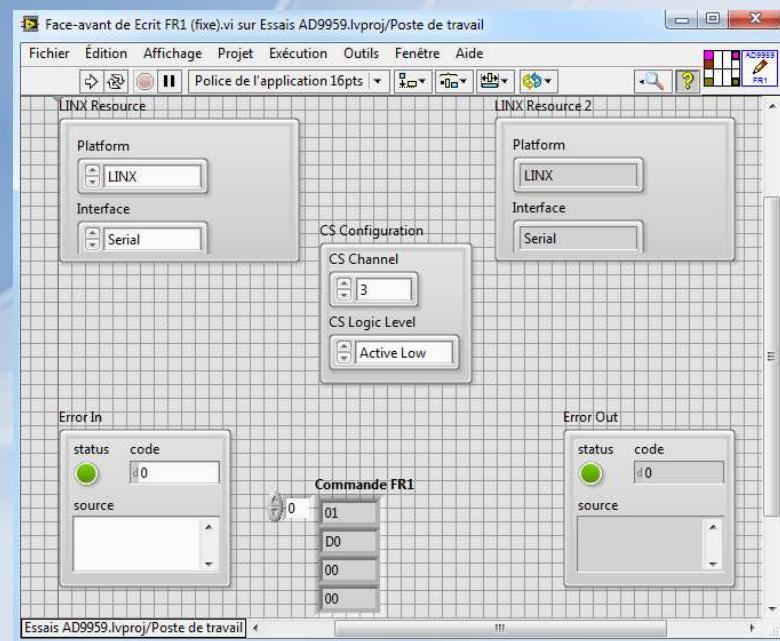
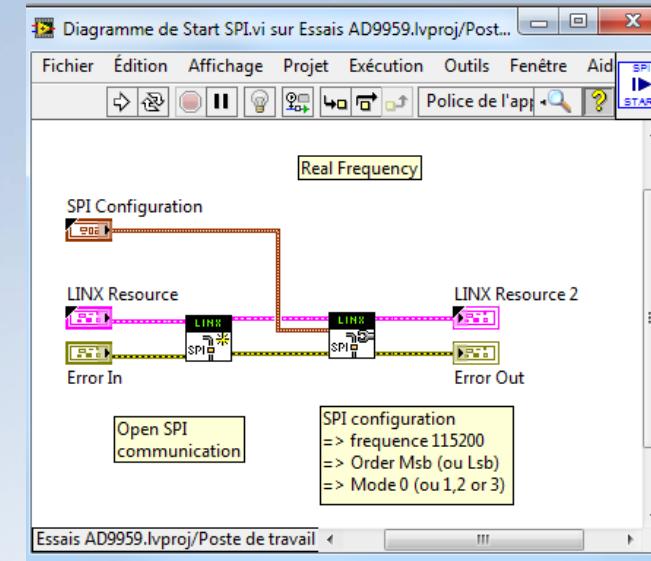
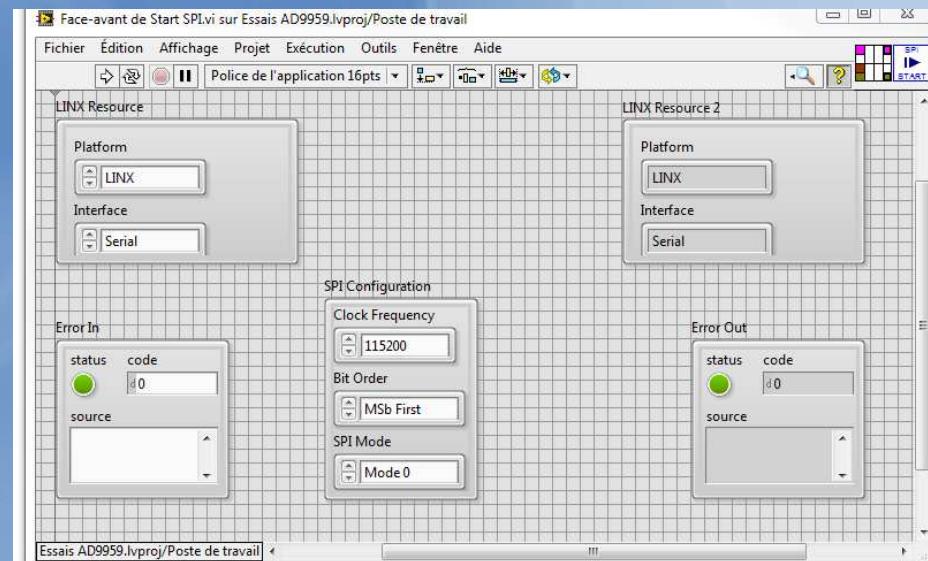
VI des registres du
AD9959

Les différents sous-vi
principaux

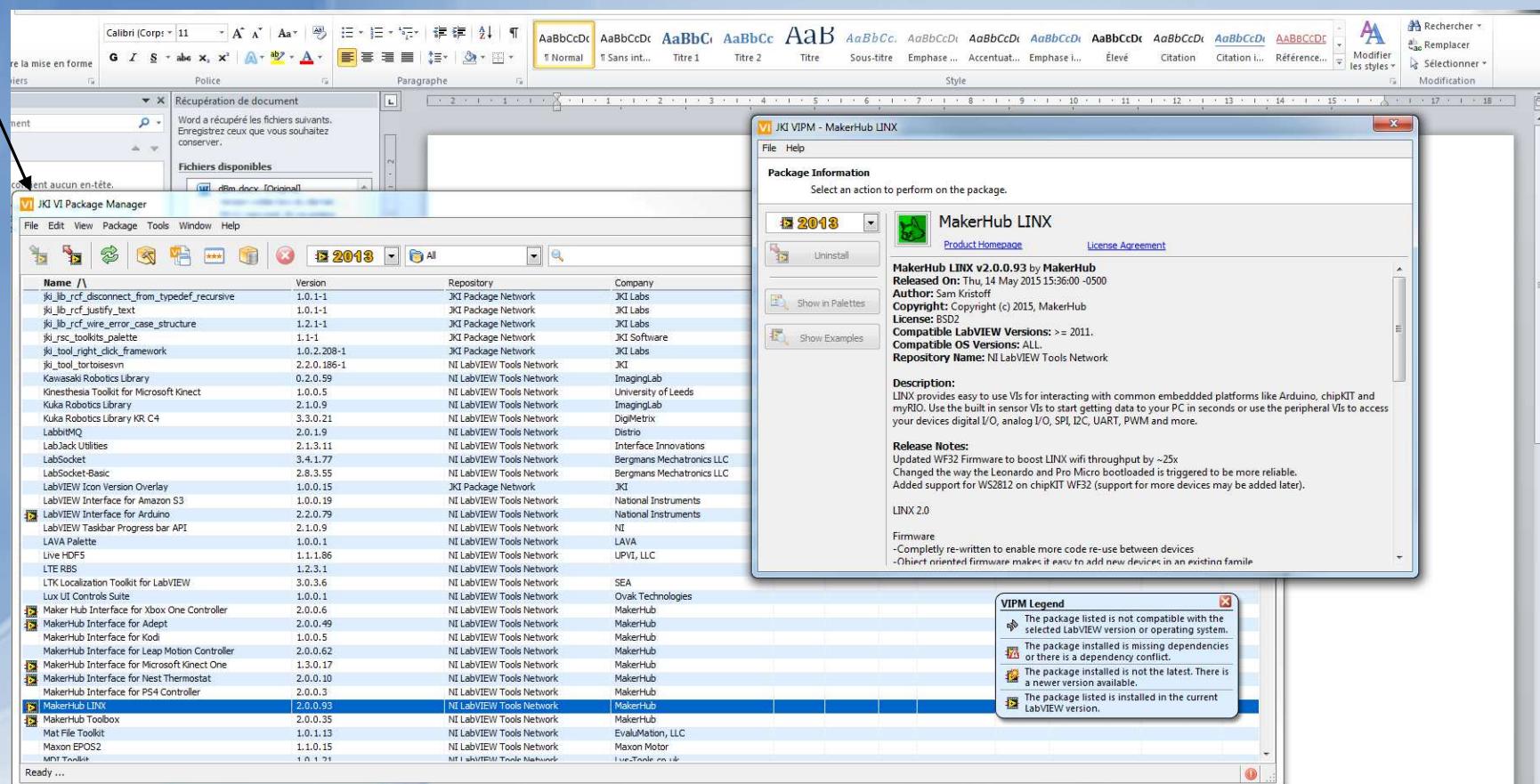
VI Principal



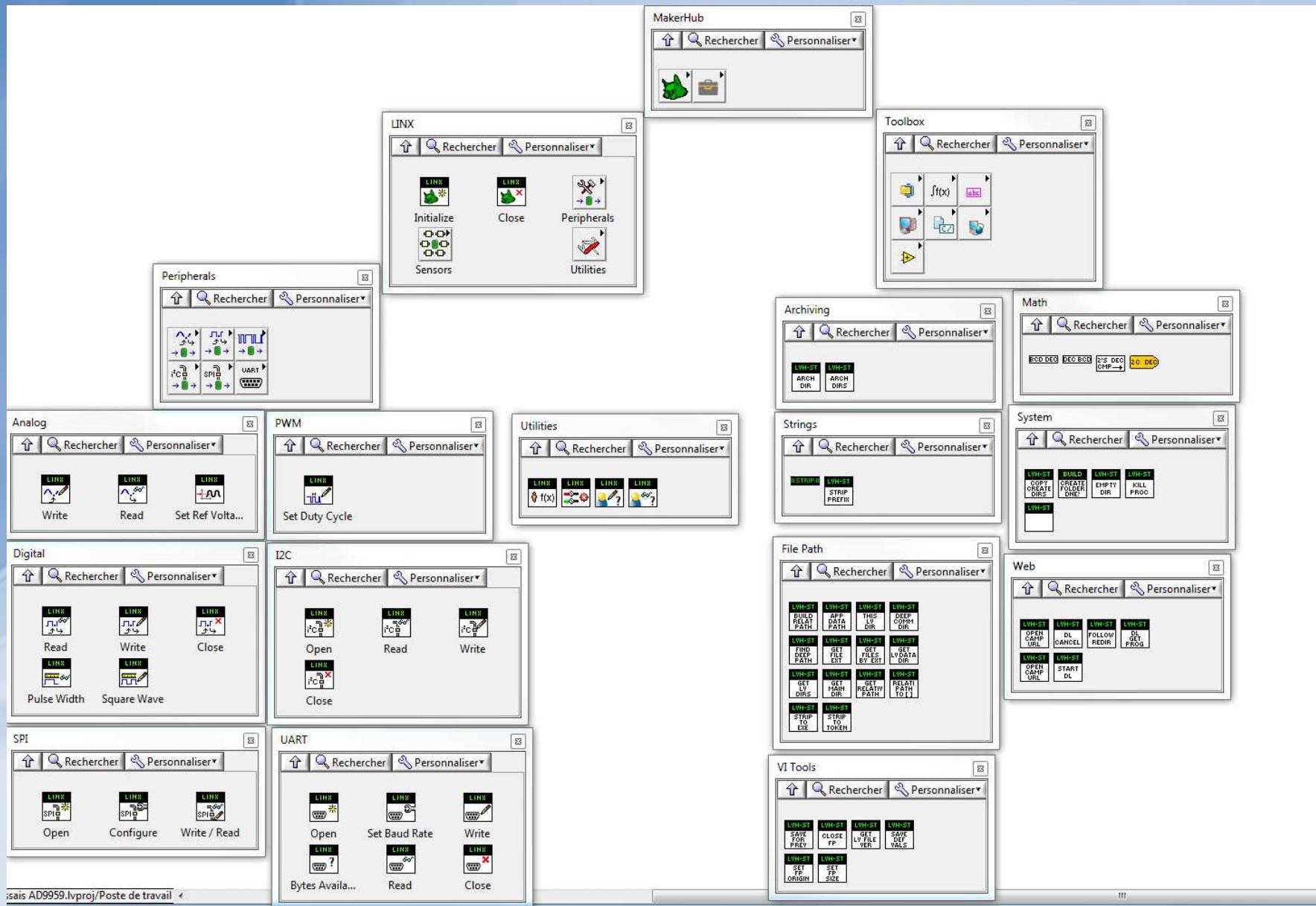




VI Package Manager



MakerHub - LINX



Quelques références :

https://wiki.electroniciens.cnrs.fr/index.php/Le_groupe_DDS

Fabrice Wiotte (LPL Paris 13)

Precision optical trapping via a programmable DDS-based controller for AODs

A.H. Mack, M.K. Trias, and S.G.J. Mochrie

Review of Scientific Instruments 80, 016101 (2009)

http://ftp.aip.org/epaps/rev_sci_instrum/E-RSINAK-80-002901/ddsSupplem.pdf

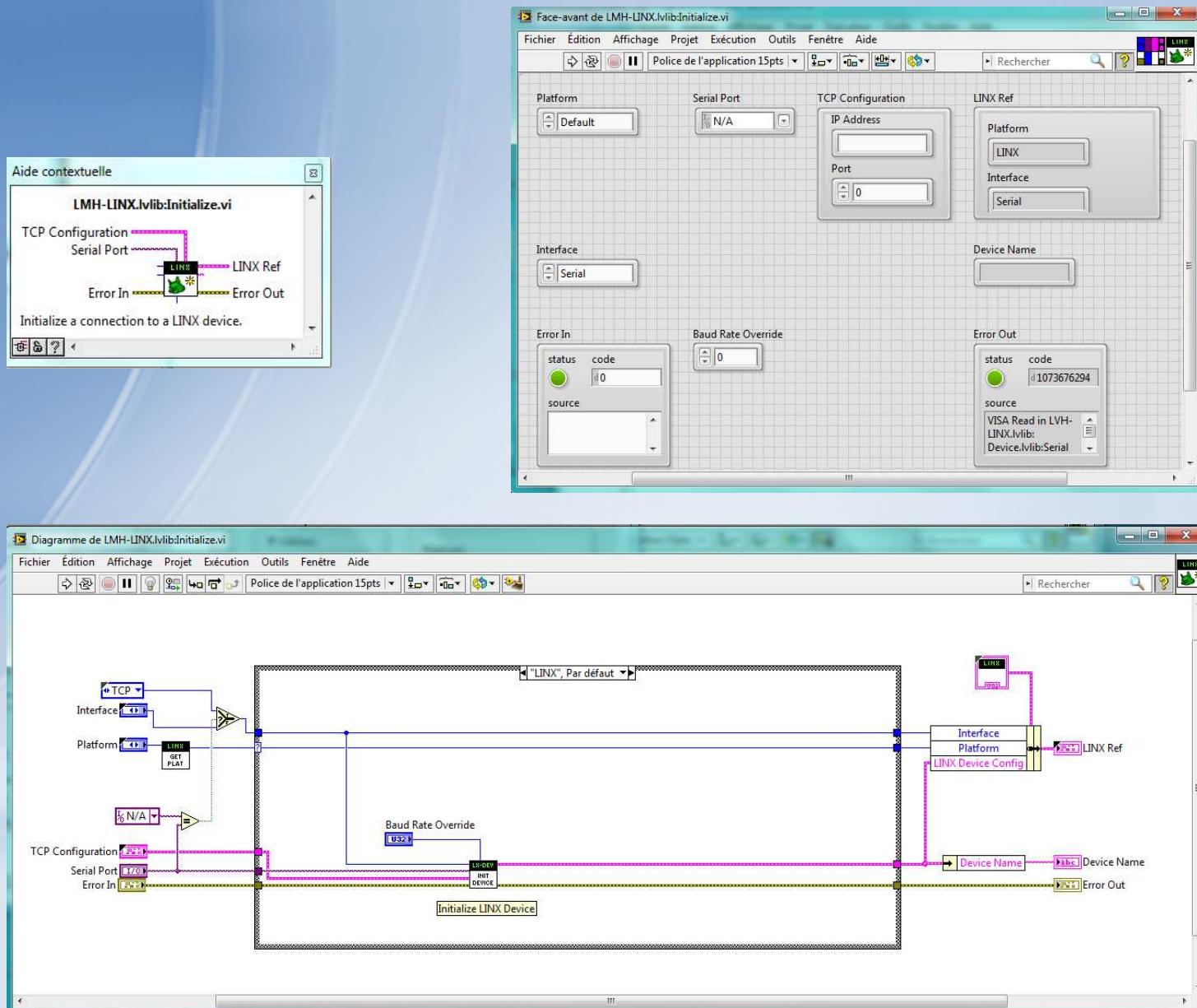
Seminaire : Practical Application of Direct Digital Synthesis (DDS) (2012)

Baltasar Pérez Diaz (Idetic, Las Palmas)

<https://ez.analog.com/community/dds>

[https://www.labviewmakerhub.com/doku.php?id=learn:tutorials:libraries:linx:getting_started&s\[\]wizard](https://www.labviewmakerhub.com/doku.php?id=learn:tutorials:libraries:linx:getting_started&s[]wizard)

<https://decibel.ni.com/content/groups/labview-interface-for-arduino>





Amplificateur Mini-circuits ZHL-1-2W-S+ 1

- wideband 5 to 500 MHz
- high power output +33 dBm min.
- high gain +29 dB min.
- high IP3 +44 dBm typ.



Atténuateur Mini-circuits ZX73-2500-S+ 1

- Broadband, 10-2500 MHz
- IP3, +43 dBm typ.
- 40 dB attenuation @ 1500 MHz
- Good VSWR at in /out ports over attenuation range
- No external bias and RF matching network required



Oscillateur 25MHz Crystek

Etat des straps le 17/08/2015 carte AD9959/evaluation board Z REV. C
En utilisation standard (Soft Analog Devices)

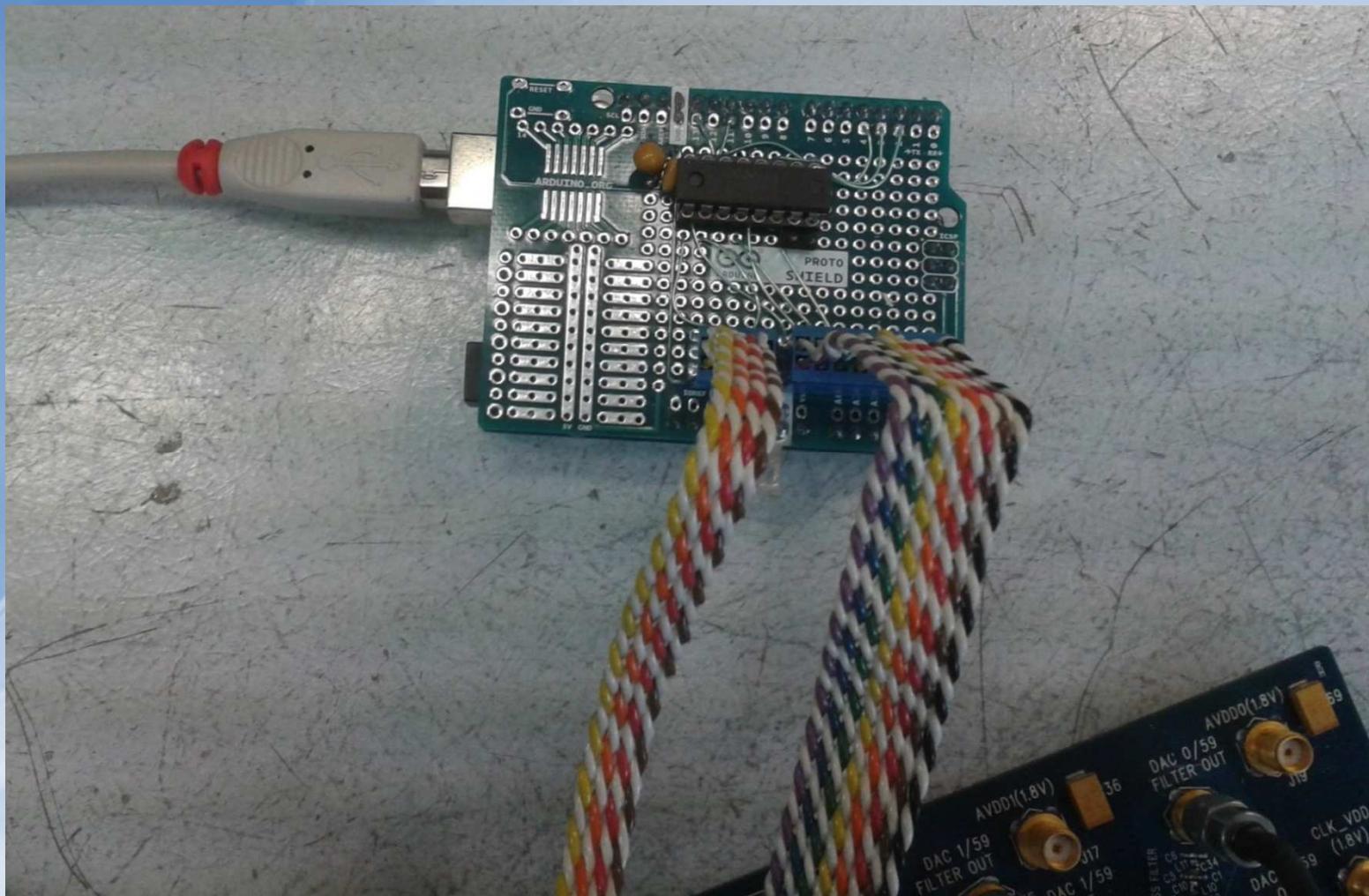
W9	ON
W10	ON
W1	ON
W2	ON
W3	ON
W6 (RURD_0)	ON
W4 (RURD_1)	ON
W5 (RURD_2)	ON
W7 (PC_CTRL)	PC (not MANUAL)
W11	REF_CLK (not CRYSTAL)

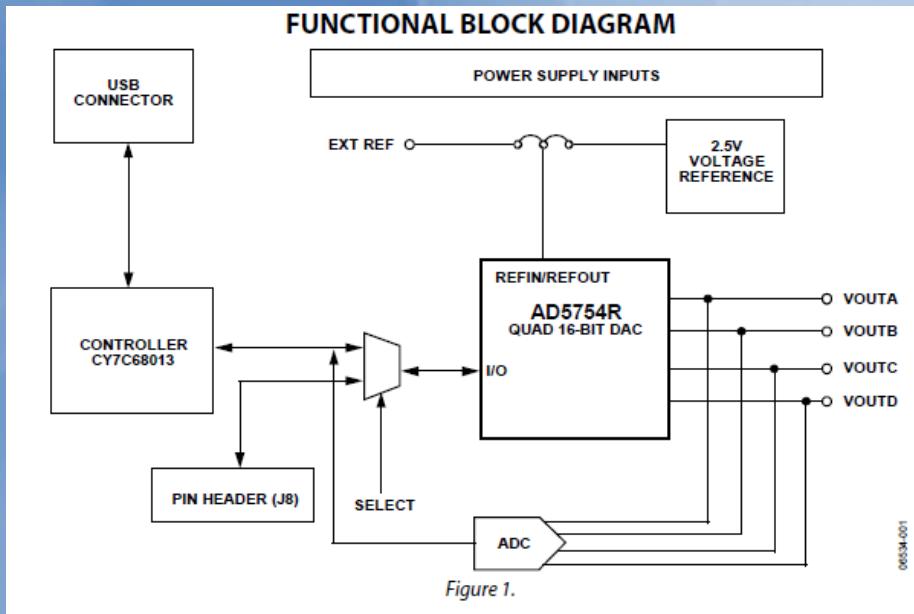
PCS 1346 (S14-0831 SN 00007)

Etat des straps le 18/08/2015
En utilisation avec l'ARDUINO UNO

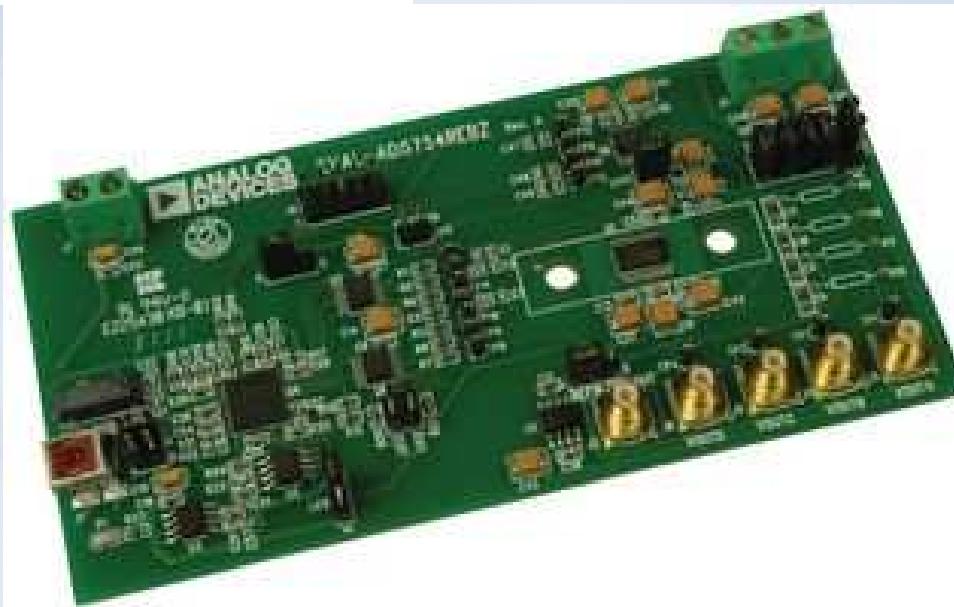
W9	ON
W10	OUT
W1	OUT
W2	OUT
W3	OUT
W6 (RURD_0)	OUT
W4 (RURD_1)	OUT
W5 (RURD_2)	OUT
W7 (PC_CTRL)	MANUAL (not PC)
W11	REF_CLK (not CRYSTAL)

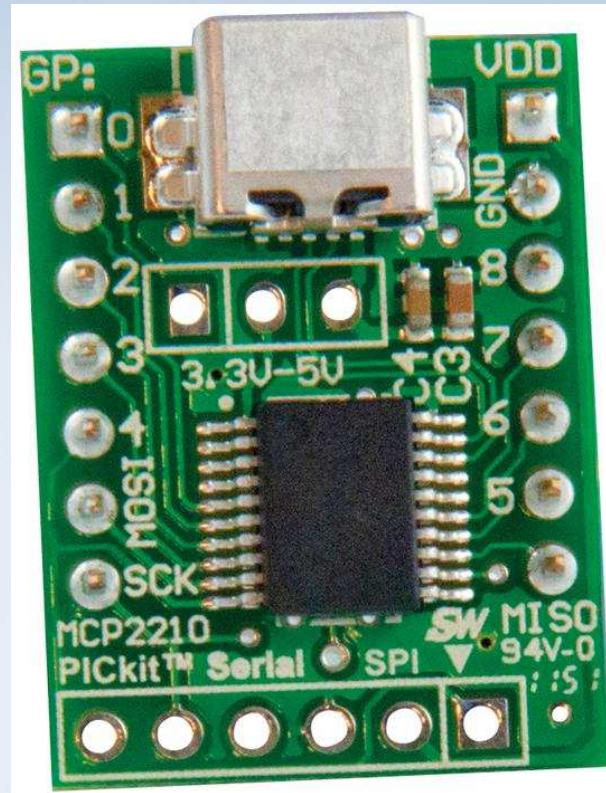
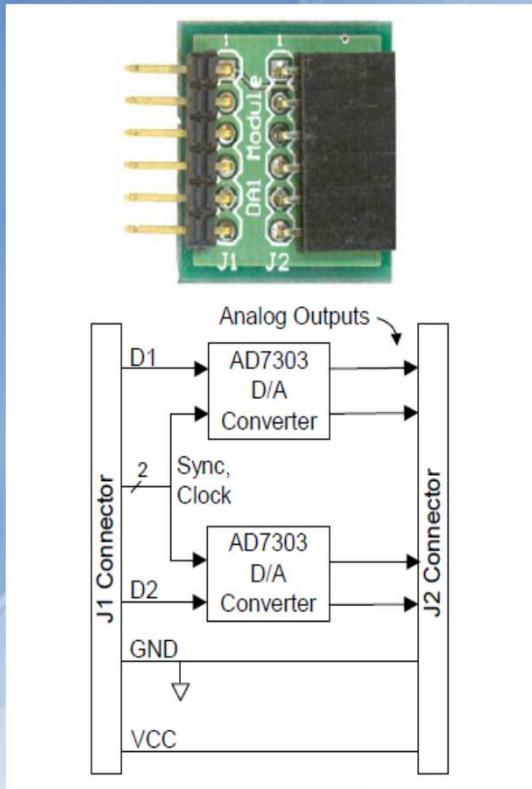
interface sur carte shield





AD5754





Arduino™ Compatible Compiler for LabVIEW – Aledyne-TSXperts

Compiler et télécharger les VIs LabVIEW sur les cibles Arduino

- Connexion aux E/S et cartes d'interface Arduino™ grâce à des palettes personnalisées
- Tirer parti du prêt à l'emploi - il suffit de sélectionner un VI et de le télécharger
- Programmer des systèmes embarqués simples avec une programmation graphique

