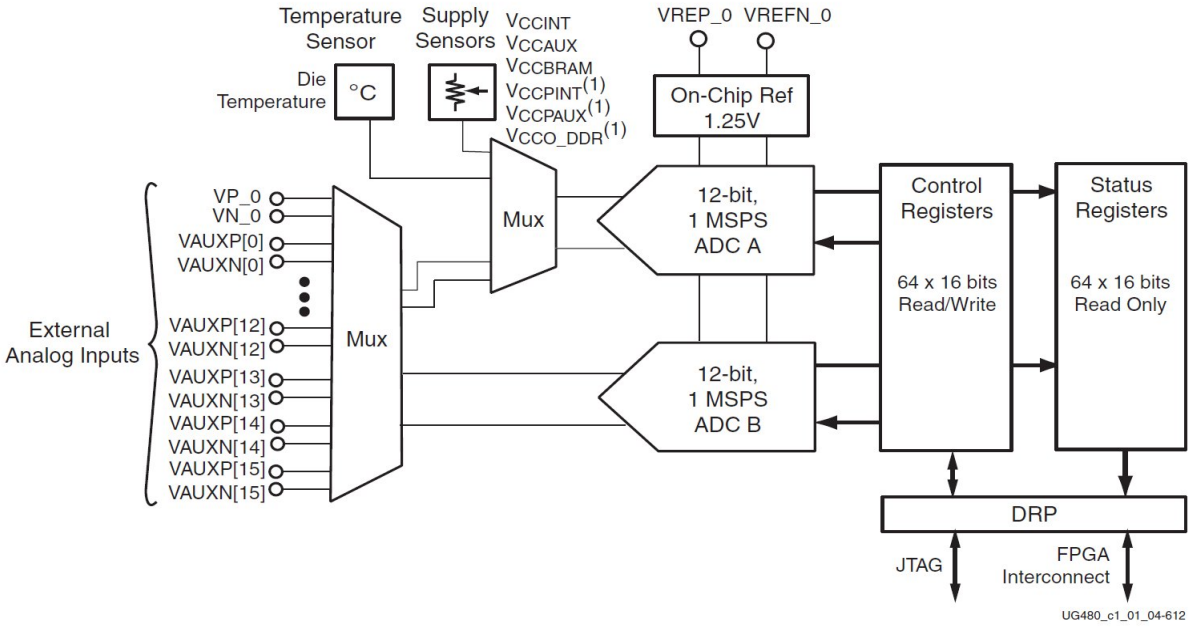
Le module de conversion analogique numérique
XADC

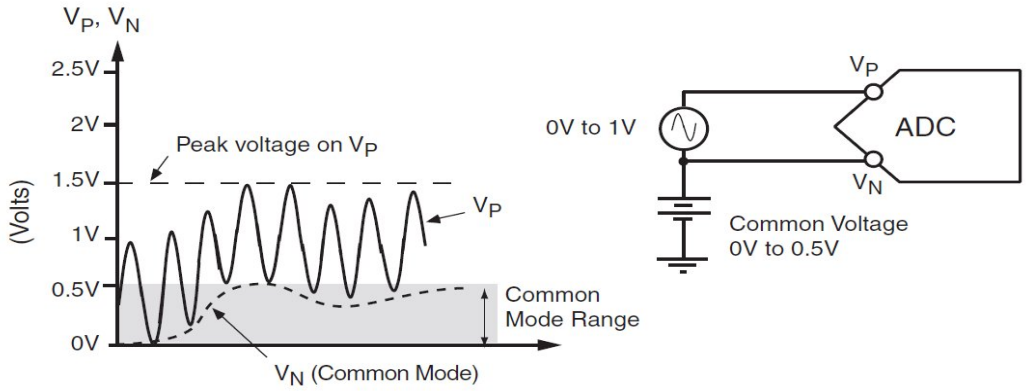
1) Présentation

Ce module intégré dans la puce ZYNQ permet une double conversion analogique numérique sur 12bits sous 1 MSPS. Le module XADC peut multiplexer jusqu'à 17 entrées analogiques dont certaines permettent la surveillance de la température et les tensions du XINQ.

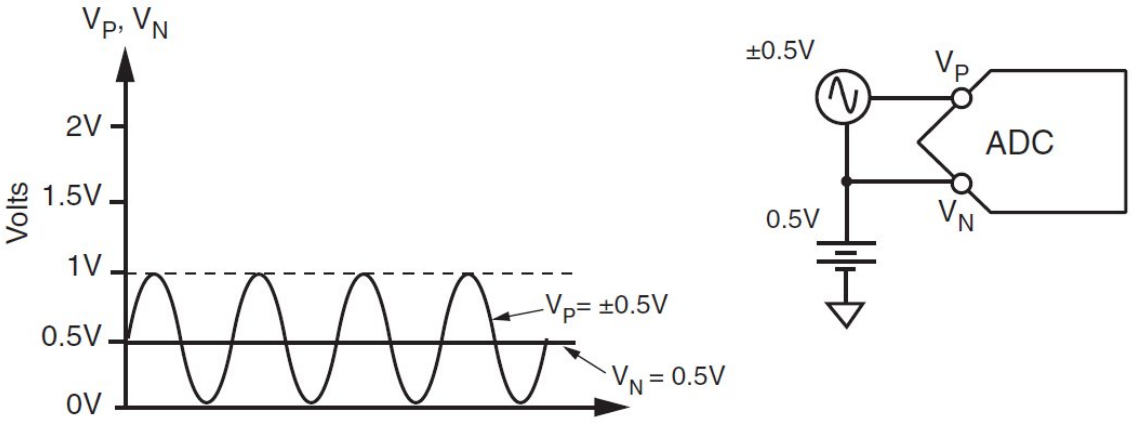


Chaque entrée analogique (VP_0 ….. VAUXN[15)] est différentielle et ne peut dépasser une tension de valeur crête de 1V. En mode unipolaire le convertisseur produit un code pleine échelle FFF quand l'entrée est à 1V. En mode bipolaire le convertisseur utilise un code à complément à 2 7FF en hexa pour 0.5V et 800 pour -0.5V.

Les canaux auxiliaires 6, 7, 13, 14, and 15 ne sont pas supportés sur la gamme Kintex 7. Quelques canaux analogiques ne sont pas supportés sur les Virtex-7, Artix-7, and Zynq-7000 AP



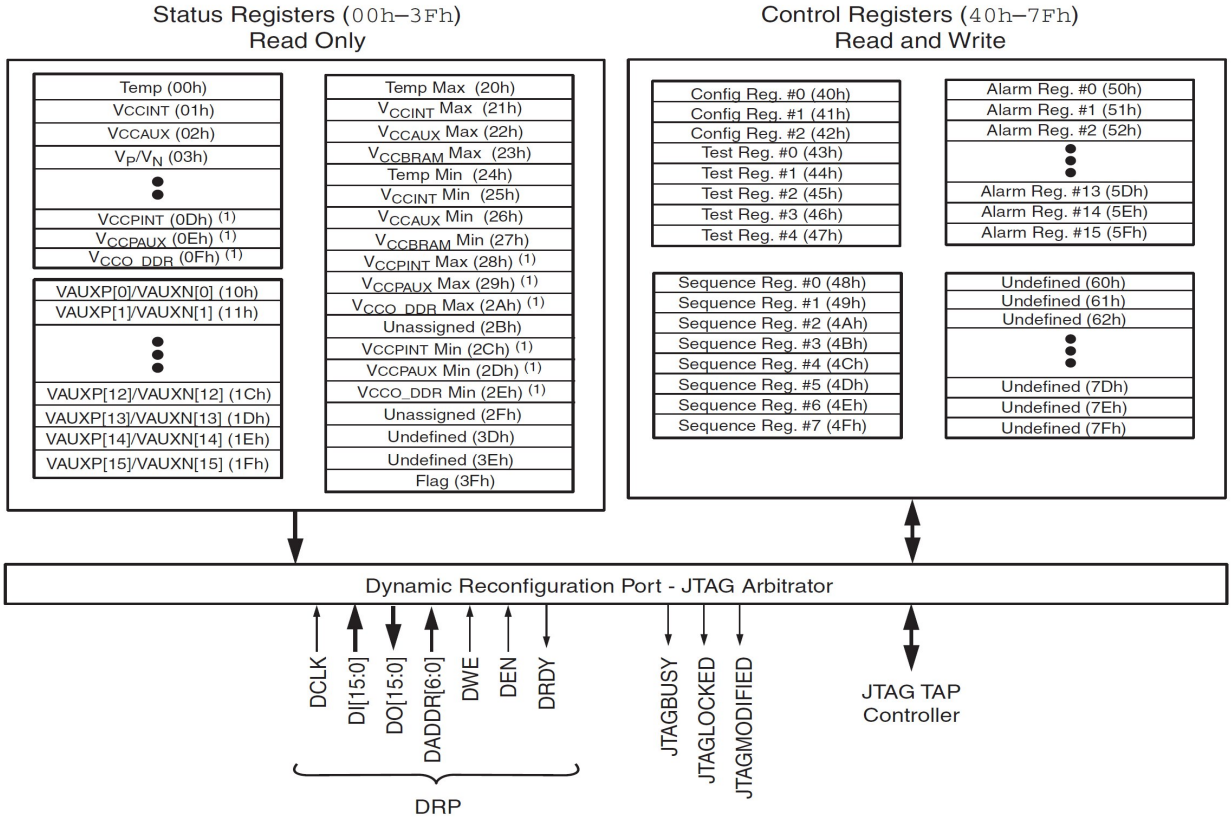
Unipolar Input Signal Range



Bipolar Input Signal Range

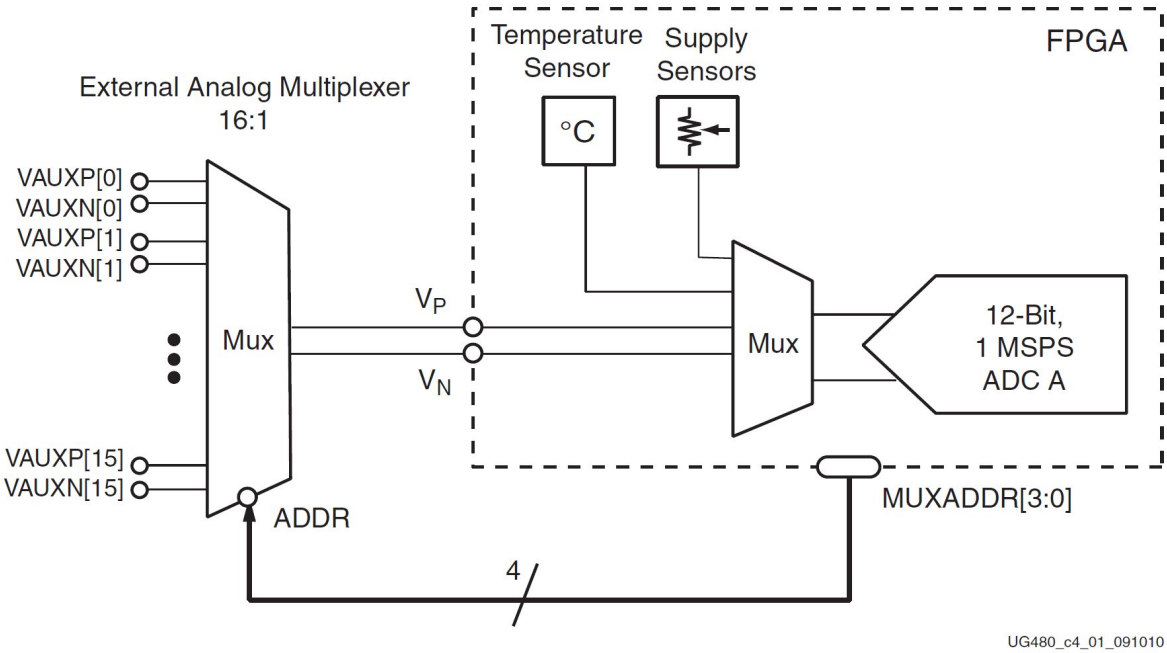
2) Interface

Tous les registres sont accessibles à travers le port de reconfiguration dynamique (DRP dynamic reconfiguration port). Le DRP sera accessible par la logique du FPGA (IPCORE avec une interface AXI LITE ou AXI4STREAM) ou l'interface JTAG



XADC Register Interface

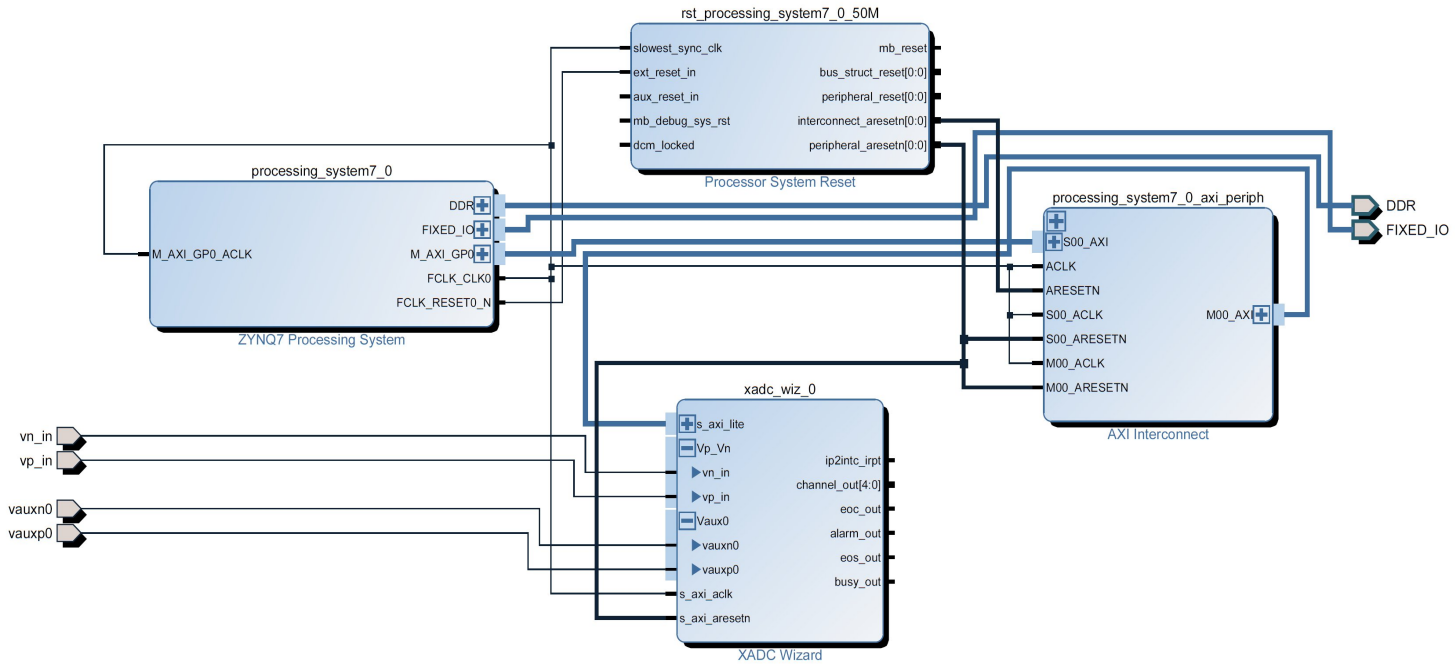
On peut uitiliser un multiplexeur externe au XADC, dans ce cas précis les entrées VP/VN seront reliées aux sorties du multiplexeur.



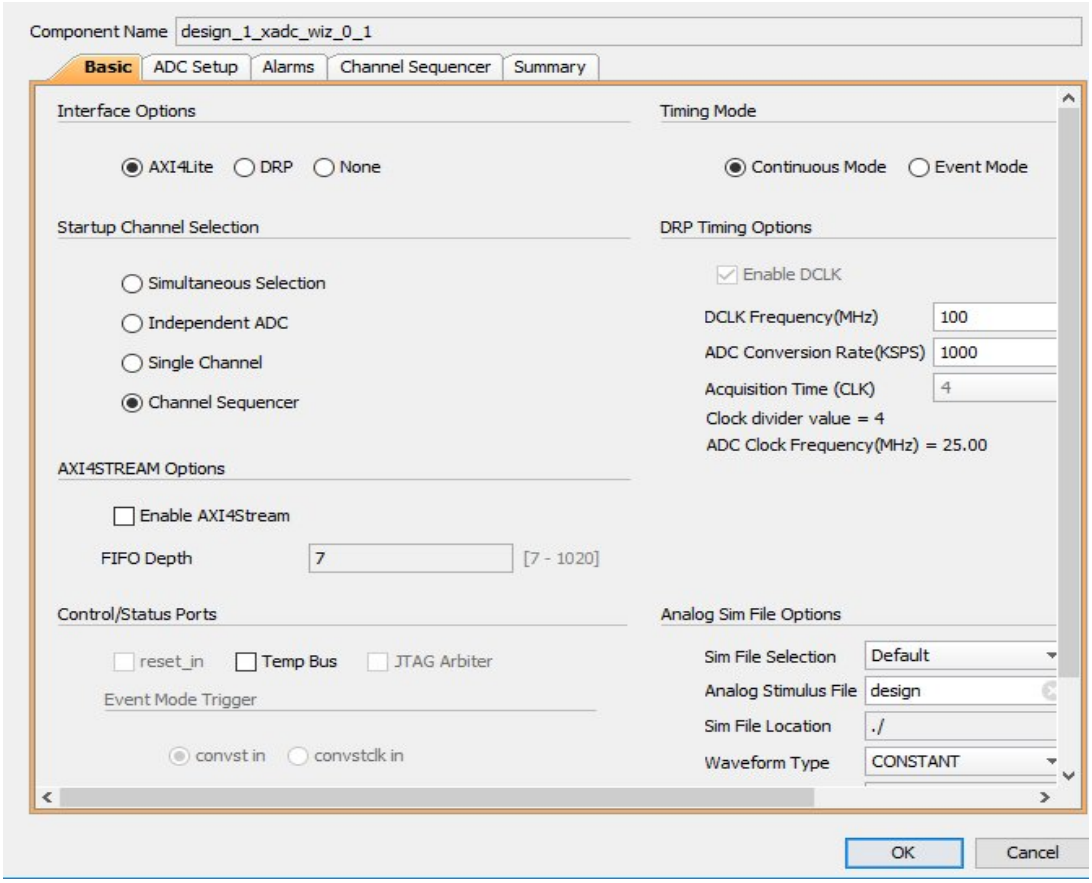
External Multiplexer Mode

3) Implémentation du XADC dans la suite logicielle Vivado

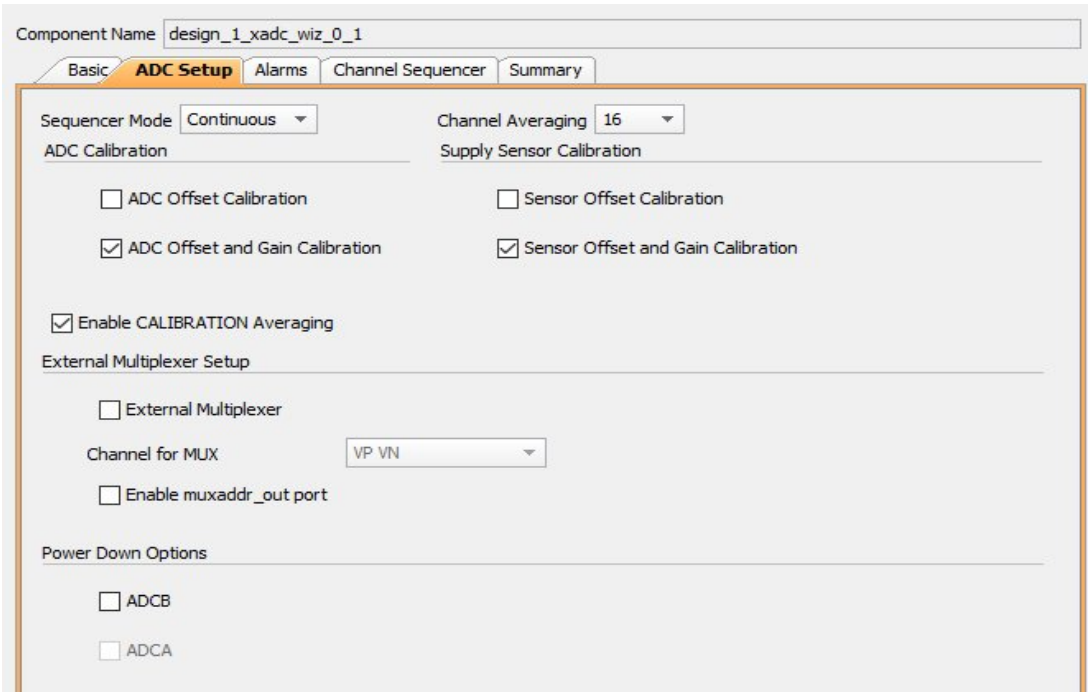
Réalisons d'abord le schéma suivant en configurant le module XADC (voir page suivante):



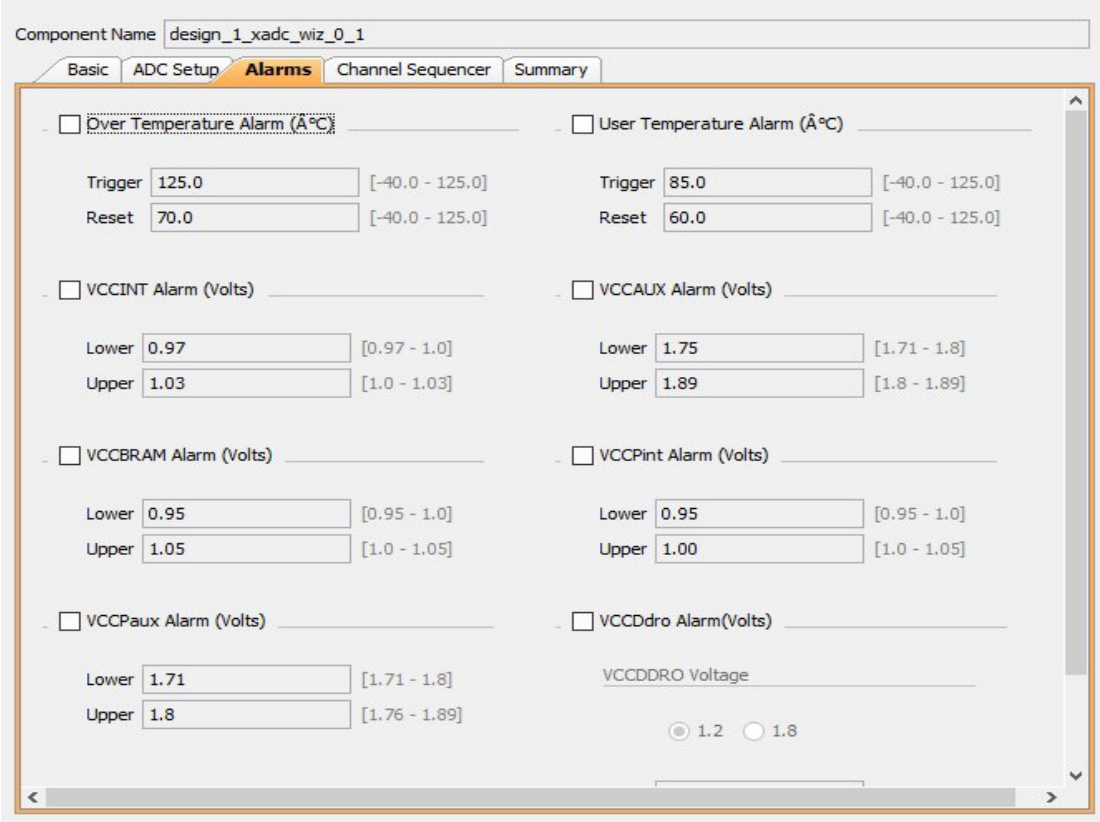
Occuppons nous par la suite des propiétés de l'IPCORE XADC en double cliquant sur le module XADC. Faire la sélection suivante (interface AXI4LITE



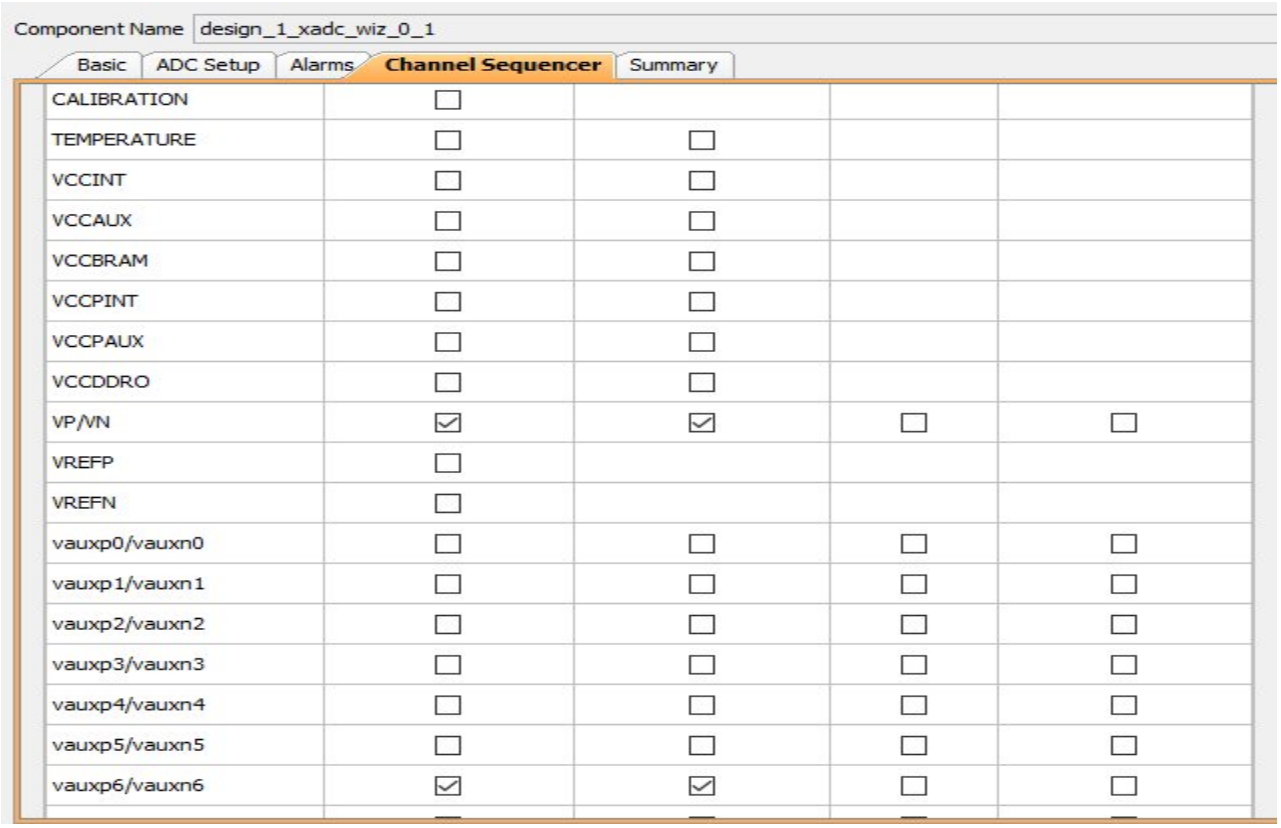
Dans l'onglet suivant, Une valeur moyenne sur 16 échantillons formera le résultat de la conversion



On ne sélectionnera pas de surveillance de tension et de température :



On choisira une conversion pour VP/VN et vauxp6/vauxn6



Noubliez pas par la suite de faire un :

- ✓ Generate ouput product
- ✓ Create hdl wrapper

Nous reste à completer le fichier de contrainte soit manuellement soit par ahead plan

##Pmod Header JA (XADC)
set_property PACKAGE_PIN N16 [get_ports {vn_in}]
set_property IOSTANDARD LVCMOS33 [get_ports {vn_in}]

set_property PACKAGE_PIN N15 [get_ports {vp_in}]
set_property IOSTANDARD LVCMOS33 [get_ports {vp_in}]

pour le canal N°6
set_property PACKAGE_PIN J14 [get_ports {vauxn6}]
set_property IOSTANDARD LVCMOS33 [get_ports {vauxn6}]

##IO_L20P_T3_AD6P_35
set_property PACKAGE_PIN K14 [get_ports {vauxp6}]
set_property IOSTANDARD LVCMOS33 [get_ports {vauxp6}]

nous reste à synthétiser, exporter le materiel et lancer SDK.

4) Développement logiciel sur sdk

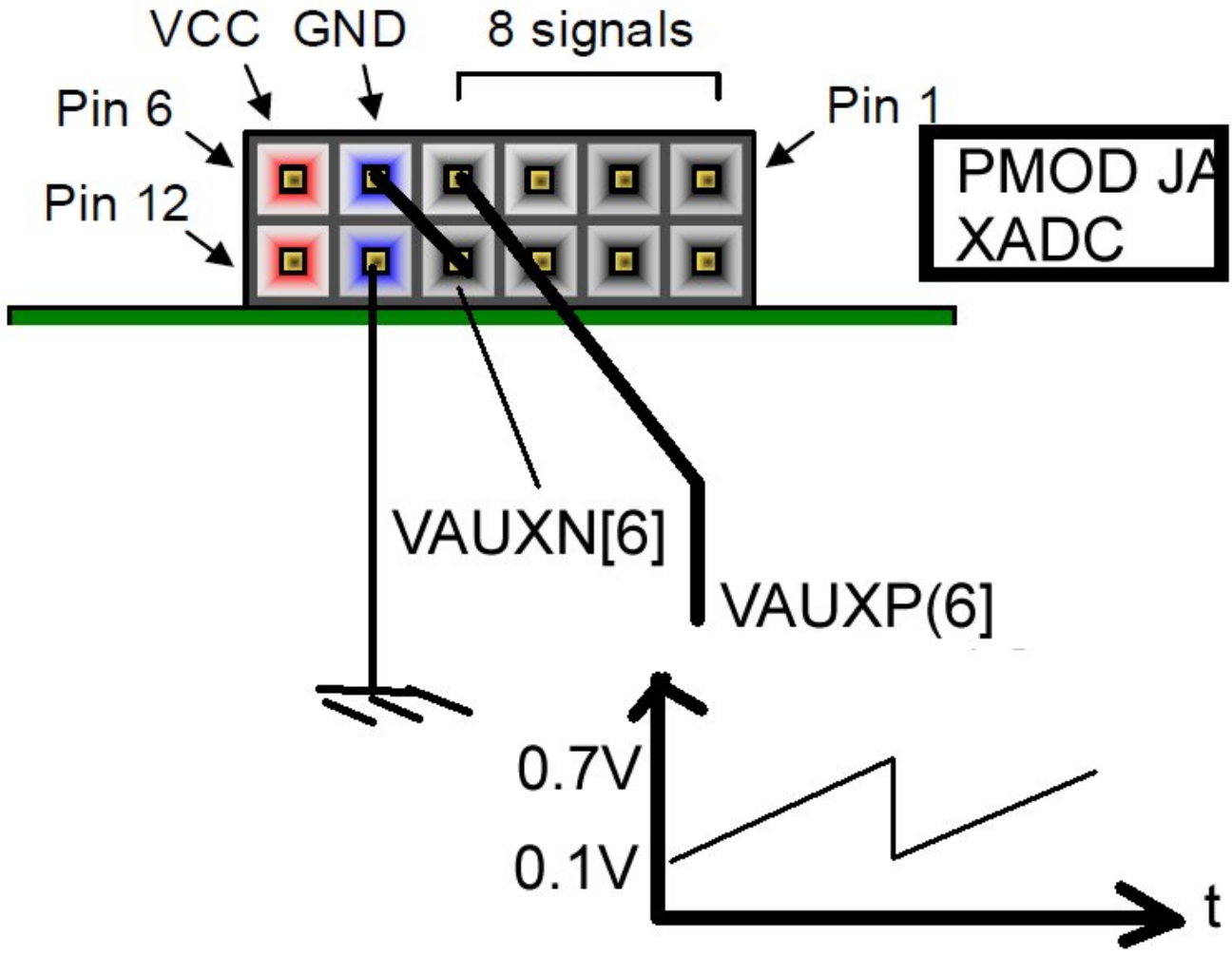
Rien de bien particulier par rapport aux autres projets, crééez le board support package, puis une nouvelle application :

```
#include <stdio.h>
#include "xparameters.h"
#include "xil_cache.h"
#include "xscugic.h"
#include "xil_exception.h"
#include "scugic_header.h"
#include "xdmaps.h"
#include "dmaps_header.h"
#include "xqspips.h"
#include "qspips_header.h"
#include "xdevcfg.h"
#include "devcfg_header.h"
#include "xscutimer.h"
#include "scutimer_header.h"
#include "xscuwdt.h"
#include "scuwdt_header.h"
#include "xsysmon.h"
#include "sysmon_header.h"
#include "xadcps.h"
static XAdcPs XAdcInst; /* XADC driver instance */
int main()
{
```

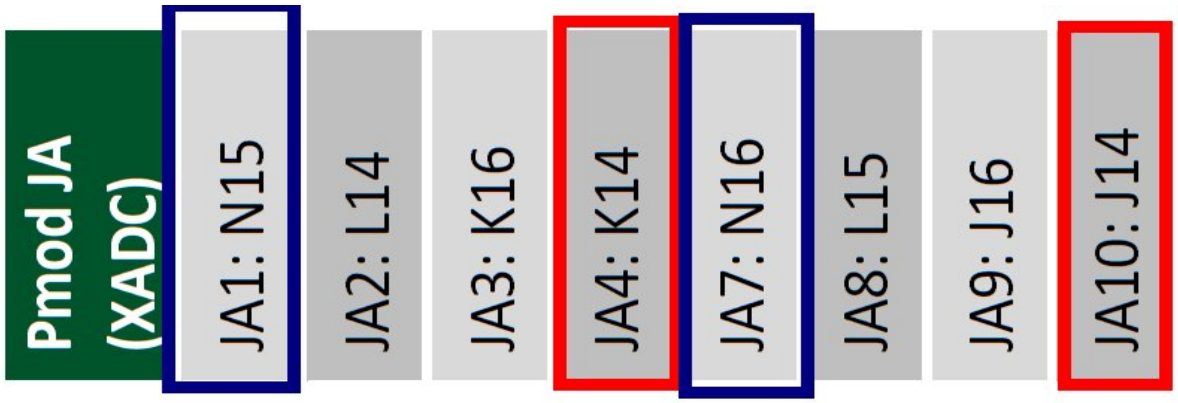
```
    int sample,temperature,i;
    u32 Sample;
    float Temperature,ADC;
    XAdcPs_Config *config;
    XAdcPs *XADC1 = &XAdcInst;
    config = XAdcPs_LookupConfig(XPAR_PS7_XADC_0_DEVICE_ID);
    XAdcPs_CfgInitialize(XADC1, config, config->BaseAddress);
```

```
    Xil_DCacheDisable();
    Xil_ICacheDisable();
    return 0;
}
```

Le schéma de câblage pour le test sera réalisé de la manière suivante :



Le signal VAUXP[6] sera généré par un générateur basse fréquence (attention à ne pas dépasser 1V).
Le signal VAUXN[6] sera mis à la masse.
Les broches monopolisées par rapport au fichier de contrainte sont les suivantes :



Les résultats sont les suivants :

```
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.446854
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.455231
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.498947
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.513275
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.454910
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.562439
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.572464
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.601303
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
ADC: 1.628952
---Exiting main---
Temperatur: 39.028900
```