Spécification des interfaces pilote de barre franche

1) Spécifications du circuit « gestion vérin ».

Le circuit de gestion du vérin est constitué de quatre fonctions (process) principales :

- Gestion de la PWM moteur
- Contrôle des butées de fin de course du vérin
- Gestion du convertisseur AN MCP 3201 de recopie de position de barre
- Interface avec le bus Avalon du NIOS

Gestion de la PWM : elle fait appel à 2 fonctions secondaires :

- Une fonction qui fixe la fréquence de la PWM (process divide)
- Une fonction qui fixe le rapport cyclique et génère le signal PWM en sortie (process compare)

Contrôle des butées : utilise la fonction principale « controle_butées » :

- met le signal « PWM » à 0 si « angle_barre » se situe en dehors des butées « butee_g » et « butee_d » et selon le sens de rotation du moteur.
- génére les signaux « fin_course_d » et « fin_course_g »

Gestion du convertisseur AN MCP 3201 : fait appel à 5 fonctions secondaires :

- machine à état pour piloter l'adc et mémoriser la donnée « angle_barre » (process pilote_adc)
- comptage des fronts d'horloge de clk_adc (process compt_fronts)
- registre à décalage pour récupérer la donnée du convertisseur (process rec_dec)
- génération du 1MHz pour la machine à état (process gene_1M)
- génération périodique (toutes les 100ms) du signal « start_conv » (process gene_start_conv)

Interface avec le bus Avalon : fait appel à 2 fonctions secondaires (process) :

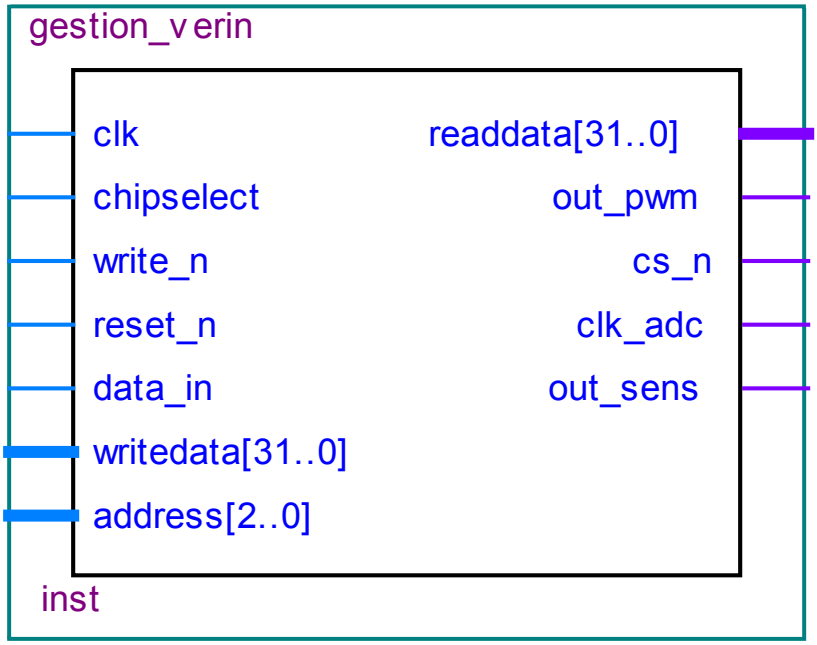
- Ecriture des data circulant sur le bus du NIOS dans des registres (ecriture)
- Relecture de signaux par renvoi sur le bus du NIOS (lecture)

L'interface Avalon dispose de 6 registre tels que décrits ci-dessous :

Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
freq	***0***	***R/W***	***b15..b0***
duty	***1 (4)***	***R/W***	***b15..b0***
Butee_g	***2 (8)***	***R/W***	***b15..b0***
Butee_d	***3 (12)***	***R/W***	***b15..b0***
config	***4 (16)***	***R/W*** ***R/W*** ***R/W*** ***R*** ***R***	***b0 :raz_n (à 0=reset circuit)*** ***b1 :enable_pwm (1= pwm actif)*** ***b2: sens rotation (0=gauche)*** ***b3:fin_course_d (=1 si fin course_d)*** ***b4: fin_course_g (=1 si fin course_g)***
Angle_barre	***5 (20)***	***R***	***b11..b0***

Affectation des registres du circuit

Freq : fixe la fréquence de la PWM moteur (exemple : si freq = 2000 alors la fréquence de la PWM = clk/2000 soit 25KHz si clk=50MHz)
Duty : fixe le rapport cyclique (exemple si duty=freq/2 alors le rapport cyclique est de 50%)
Butee_g et **butee_d** : réglables de 0 à 4095 elles fixent les valeurs limites que le vérin (angle_barre) ne doit pas dépasser. En dehors de ces valeurs, le moteur est automatiquement coupé.
Ces valeurs sont mises à 0 par défaut et doivent être initialisées au démarrage du système.
Config : registre de configuration du circuit. La description du rôle de chaque bit est donnée dans le tableau.
Angle_barre : il donne la valeur de l'angle de barre codée sur 12 bits (résultat de la conversion analogique numérique)..



Symbole du circuit gestion_verin seul

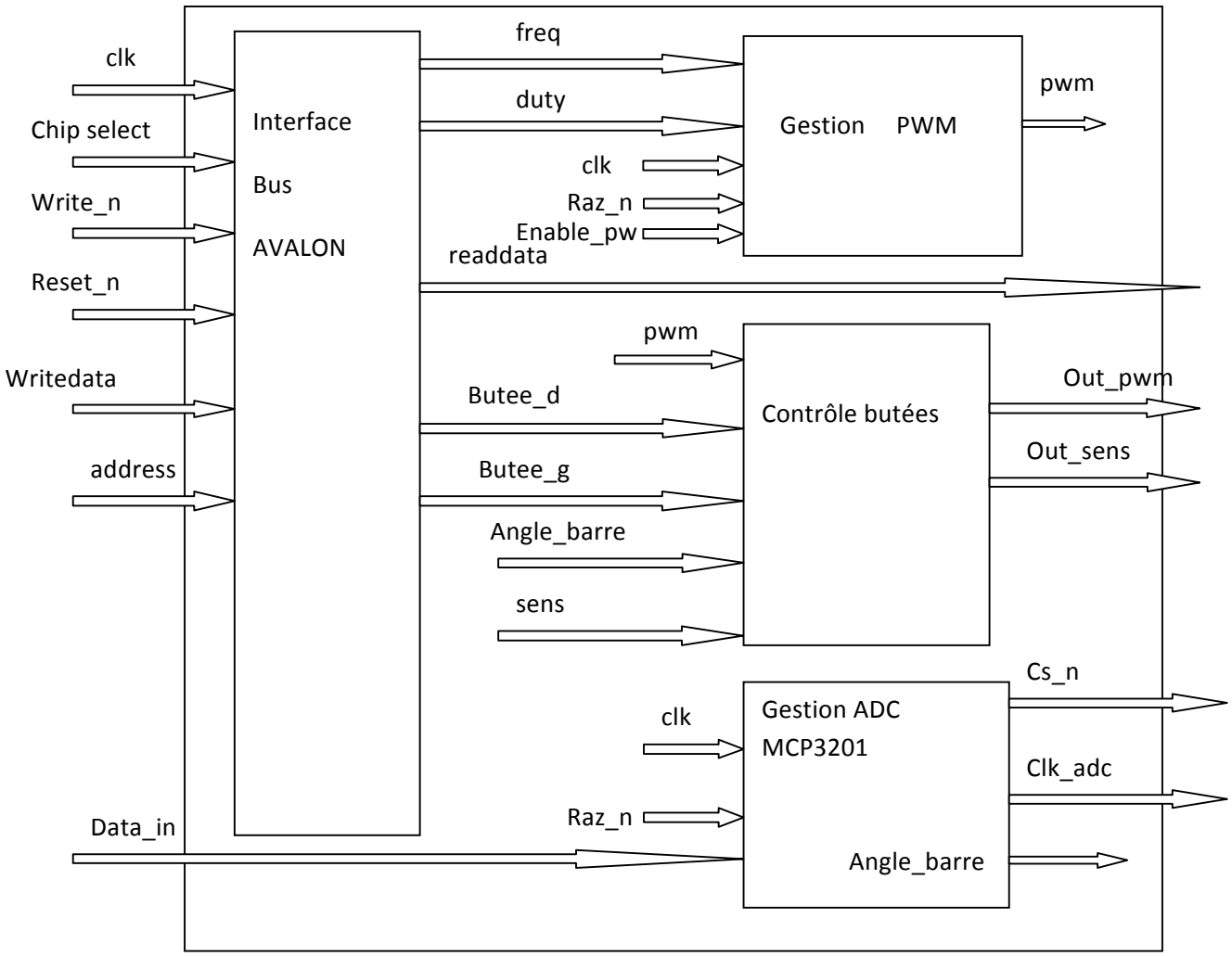


Schéma fonctionnel du circuit gestion_verin

Exemple de programme de mise en œuvre :

```
#include "alt_types.h"
#include "system.h"
#include "altera_avalon_pio_regs.h"
#include "unistd.h"
#include "stdio.h"

#define control (char *) LEDS_BASE
#define code_fonction (char *) SWITCHS_BASE
#define compas (int *)COMPAS_BASE
#define butee_d (int *)(GESTION_VERIN_0_BASE+12)
#define butee_g (int *)(GESTION_VERIN_0_BASE+8)
#define freq (int *)GESTION_VERIN_0_BASE
#define duty (int *)(GESTION_VERIN_0_BASE+4)
#define config (int *)(GESTION_VERIN_0_BASE+16)
#define angle_barre (int *)(GESTION_VERIN_0_BASE+20)

int main()
{
  unsigned int a,c,d;
  unsigned char b;
```

```
  printf("Hello from Nios II!\n");
  *control=(*control) | 3;//active circuits gestion_bp et gestion_compas
  *butee_d=1320;
  *butee_g=410;
  *freq= 2000;
  *duty=1500;
  *config=1; // circuit gestion_verin actif, sortie pwm inactive

  while (1)
  {
    //test bp en mode manuel seul
    b=*code_fonction;
    printf("code_fonction= %d\n", b);
    switch(b)
    {
        case 0: *config=1;break;
        case 1: *config=7;break;
        case 2: *config=3;break;
        default:*config=1;
    }
    a=((*compas)-10)&511;
    printf("compas= %d\n", a);
    c=*freq;
    printf("freq= %d\n", c);
    d=*duty;
    printf("duty= %d\n", d);
    c=*butee_d;
    printf("butee_d= %d\n", c);
    d=*butee_g;
    printf("butee_g= %d\n", d);
    c=*config;
    printf("config= %d\n", c);
    d=*angle_barre;
    printf("angle_barre= %d\n", d);
    usleep(100000);

  }

  return 0;
}
```

2) Spécifications circuit interface commandes et indications barreur

Voir la documentation du pilote pour les modes de fonctionnement. Le mode conservateur d'allure ne sera pas implémenté.

Principe du circuit : chaque action sur les boutons poussoirs entraîne l'apparition d'un code sur la sortie code_fonction. Seuls les codes répertoriés ci-dessous seront utilisés.

```
--************************************************************************
--        module gestion des boutons poussoirs
--************************************************************************
-- entrées: BP_Babord,BP_Tribord, BP_STBY, clk_50M, raz_n
-- sorties: codeFonction, ledBabord, ledTribord,ledSTBY, out_bip
--************************************************************************
```

```
--clk_50M: horloge à 50MHz
-- raz_n: actif à 0 => initialise le circuit
-- valeurs de codeFonction:
-- =0000: pas d'action, le pilote est en veille
-- =0001: mode manuel action vérin babord
-- =0010: mode manuel action vérin tribord
-- =0011: mode pilote automatique/cap
-- =0100: incrément de 1° consigne de cap
-- =0101: incrément de 10° consigne de cap
-- =0111: décrément de 1° consigne de cap
-- =0110: décrément de 10° consigne de cap
--**********************************************************************
```

L'interface Avalon dispose de 2 registres tels que décrits ci-dessous :

Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
config	***0***	***R/W***	***b0=raz_n***
Code	***1 (4)***	***R/W***	***b3..b0= Code_Fonction***

3) Spécifications circuit acquisition vitesse vent

```
*********************************************
-- module gestion_anemometre
--*********************************************
--entrées:
--clk_50M : hologe 50MHz
--raz_n: rest actif à 0 => initialise le circuit
--in_freq_anemometre: signal de fréquence variable de 0 à 250 HZ
--continu : si=0 mode monocoup, si=1 mode continu
-- en mode continu la donnée est rafraîchie toute les secondes
--start_stop: en monocoup si=1 démarre une acquisition, si =0
-- remet à 0 le signal data_valid
--************************************************************
-- sorties:
-- data_valid: =1 lorsque une mesure est valide
-- est remis à 0 quand start_stop passe à 0
-- data_anemometre : vitesse vent codée sur 8 bits
--**********************************************************************
```

L'interface Avalon dispose de 2 registres tels que décrits ci-dessous :

Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
config	***0***	***R/W***	***b2=Start/Stop, b1=continu,b0=raz_n***
Code	***1 (4)***	***R/W***	***b9=valid, b7..b0= data_anemometre***

4) Spécifications circuit interface NMEA (RS232)

Mode émission :

Envoi d'une trame à 4800 bauds, 1 start, 1 stop, pas de parité et constituée de quatre octets codés ASCII : SCDU

S : signifie le début du message

C DU: centaines, dizaines et unités de degrés correspondant à l'angle de barre.

La trame est émise avec une périodicité d'une seconde (à tester).

Un signal start/stop=1 démarre la transmission, =0 arrête la transmission et revient au repos.

Un signal fin_transmit=1 indique que la transmission est terminée.

Un signal raz_n=0 inhibe le circuit.

L'interface Avalon dispose de 5 registres tels que décrits ci-dessous :

Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
config	***0***	***R/W***	***b2=fin_transmit, b1=Start/Stop, b0=raz_n***
synchro	***1 (4)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII carac. synchro***
centaine	***2 (8)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII centaine***
dizaine	***3 (12)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII dizaine***
unité	***4 (16)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII unité***

Mode réception:

Réception d'une trame à 4800 bauds, 1 start, 1 stop, pas de parité, ayant le même format que l'émission (SCDU).

Un signal mode=1 fait fonctionner le circuit en continu, =0 le récepteur dépend de l'état du signal start/stop.

Le signal start/stop=1 active la réception, =0 arrête la réception et revient au repos.

Un signal data_valid=1 indique que la réception est terminée.

Un signal raz_n=0 inhibe le circuit.

L'interface Avalon associée dispose de 5 registres tels que décrits ci-dessous :

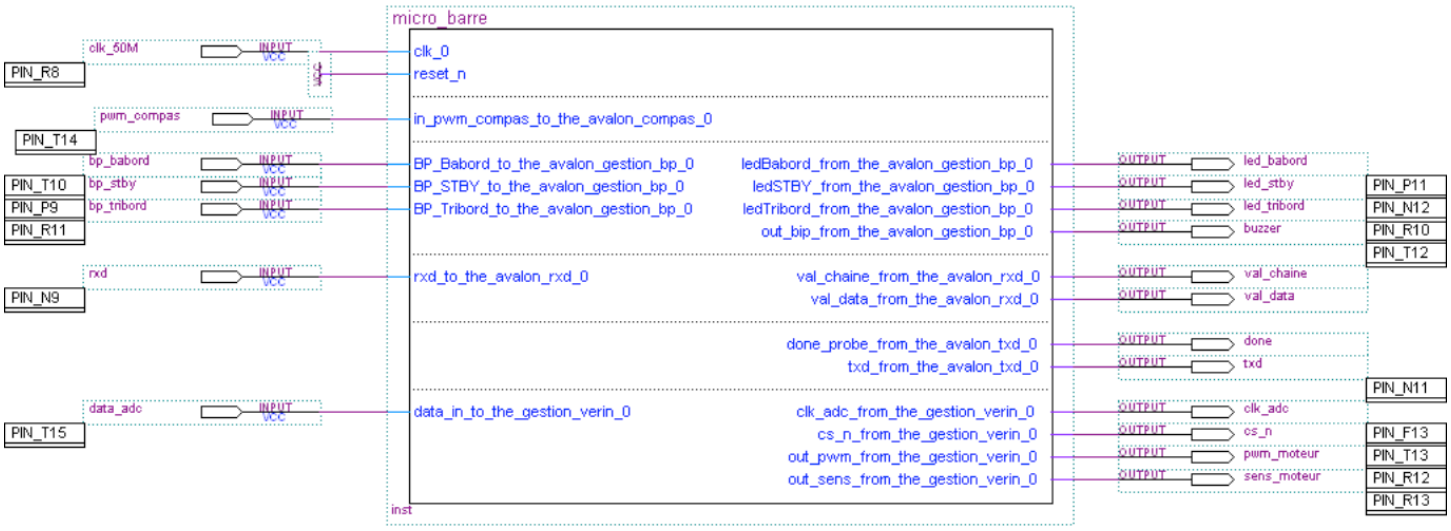
Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
config	***0***	***R/W***	***b2=mode, b1=Start/Stop, b0=raz_n***
synchro	***1 (4)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII 1er caractère***
centaine	***2 (8)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII 2ème caractère***
dizaine	***3 (12)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII 3ème caractère***
unité	***4 (16)***	***R/W***	***b7..b0=code ASCII 4ème caractère***

5) Spécifications circuit interface acquisition cap

```
--*******************************************
-- module gestion_compas pour boussole CMPS03 ou CMPS10
--*******************************************
--entrées:
--clk_50M : hologe 50MHz
--raz_n: reset actif à 0 => initialise le circuit
--in_pwm_compas: signal PWM de la boussole, durée varie de 1ms à 36,9ms
--continu : si=0 mode monocoup, si=1 mode continu
-- en mode continu la donnée est rafraîchie toute les secondes
--start_stop: en monocoup si=1 démarre une acquisition, si =0
-- remet à 0 le signal data_valid
--*************************************************************
-- sorties:
-- data_valid: =1 lorsque une mesure est valide
-- est remis à 0 quand start_stop passe à 0
-- out_1s : signal de contrôle du top seconde (normalement pas utilisé)
-- data_compas : valeur du cap réel exprimé en degré codé sur 9 bits
--*****************************************************************
```

L'interface Avalon dispose de 2 registres tels que décrits ci-dessous :

Registre	***adresse***	***type***	***Bits concernés***
config	***0***	***R/W***	***b2=Start/Stop, b1=continu,b0=raz_n***
Compas	***1 (4)***	***R/W***	***b9=valid, b8..b0= data_compas***



Symbole du SOPC complet version carte DE0 Nano