

Compétences accessibles :

- Configurer le produit et le faire fonctionner,
- Générer automatiquement le programme et l'implanter dans le système cible,
- Tester le fonctionnement.

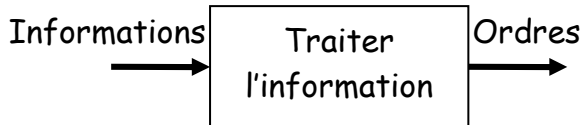
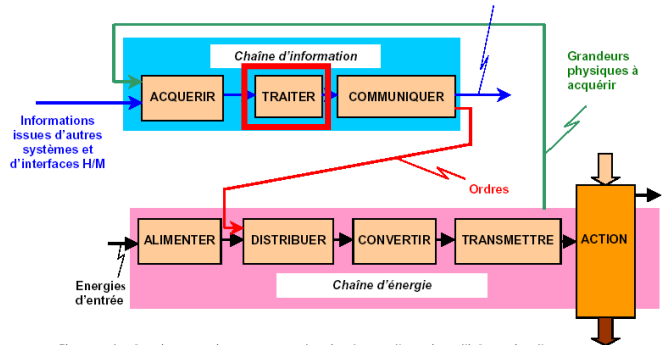
Fonction globale :**Situation par rapport à la chaîne fonctionnelle :**

Figure 3 : Les fonctions génériques présentes dans les chaînes d'énergie et d'information d'un système pluritechnique.

On se limitera à l'organisation fonctionnelle des E / S afin d'aider l'apprenant à comprendre la logique de programmation des applications en langage évolué.

Ports (Entrées / Sorties) du ControlBoy F1

Il existe différents types de ports :

– Les **ports bidirectionnels** doivent être configurés en entrée ou en sortie, bit à bit, via le DDR (*Direction Data Register* ; registre de direction des données) afférent.

Exemple : Le port A (\$ 1000) est lié au DDRA (\$ 1001).

Si DDRA = %00000011, alors les bits A7 à A2 sont configurés en entrées, et les bits A1 et A0 sont configurés en sorties.

– Les **ports unidirectionnels** n'ont pas à être configurés. Le sens des données est fixé par construction.

Exemple : Chaque bit du port B (\$1060 sur carte ControlBoy, \$1004 en réel) est configuré en sortie.

Attention ! Sur la carte ControlBoy, un amplificateur inverse les niveaux logiques de ce port.

– Les **ports spéciaux ou dédiés**.

Exemple : Le port E comporte huit entrées analogiques permettant l'acquisition et le traitement d'informations analogiques, par le biais d'un CAN interne.

Espace adressable

Remarque : L'organisation de la mémoire (simplifiée) présentée ici est relative au ControlBoy F1. Ce dernier travaille en mode étendu.

adresses	Taille	contenu	commentaire
\$FFFF \$FE00	512	EEPROM du 68HC11, dédiée au « talker »	Gestion du dialogue ordinateur / CBoy
\$FDFF \$8000	32256	EEPROM du CBoy	EEPROM disponible (les programmes sont souvent stockés ici)
\$7FFF \$2000	24576 (24 ko)	RAM du CBoy	RAM disponible (les données sont souvent mémorisées ici)
\$1FFF \$1060	4000	Registres et E / S du CBoy	Accès aux registres et gestion des E / S du CBoy, gestion LCD, etc.
\$105F \$1000	96	Registres et E / S du 68HC11	Accès aux registres et gestion des E / S du 68HC11
\$0FFF \$0400	3072 (3 ko)	Réservé	
\$03FF \$0000	1024 (1 ko)	RAM du 68HC11	RAM disponible

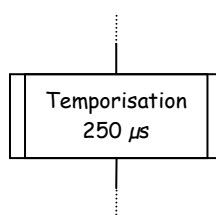
L'ensemble adressable par le 68HC11 est de 64 ko.

Cycles-machine

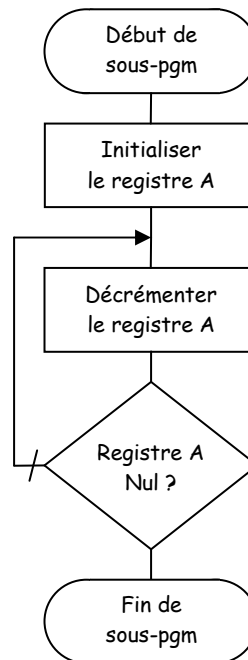
Remarque : Sur la ControlBoy F1, la fréquence du quartz (12 MHz) est divisée par quatre en interne.

Une application typique est l'étude (légère) d'un sous-programme de temporisation. Cette application ne fera pas l'objet d'une étude particulière, mais pourra éventuellement servir à une illustration du fonctionnement temporel d'une unité centrale (BO 30 HS du 30 août 2001 p. 77).

Organigramme de l'appel du sous-programme de temporisation :



Organigramme du sous-programme de temporisation :

Temporisation de 250 μ s :

```

...
BSR   T250 $\mu$  ; Appel du sous-programme de temporisation
...
...
T250 $\mu$  LDAA  #$93 ; 147 en décimal
Loop  DECA          ; Décrémenter le registre A...
      BNE   Loop   ; ...jusqu'à ce qu'il soit nul
      RTS          ; Fin de sous-programme
  
```

Instruction	Nombre de cycles-machine de l'instruction	Nombre d'exécutions de l'instruction	Temps total équivalent
BSR	6 cycles	1 fois	2 μ s
LDAA	2 cycles	1 fois	0,67 μ s
DECA	2 cycles	147 fois	98 μ s
BNE	3 cycles	147 fois	147 μ s
RTS	5 cycles	1 fois	1,67 μ s

Temps total réel : 249,33 μ s