

1 Concepts de base en Info. Indus.

- 1.1 Qu'est-ce que l'informatique industrielle?
- 1.2 Type et taille d'un microprocesseur
- 1.3 Architectures des systèmes programmables
- 1.4 Qu'est-ce qu'un microcontrôleur?
- 1.5 Présentation du kit DEMO9S08QG8



catherine.dauge@univ-pau.fr

1.1 Qu'est-ce que l'Informatique Industrielle ?

- C'est une branche technologique de l'informatique appliquée qui couvre l'ensemble des techniques de conception, d'analyse et de programmation de systèmes à base d'interfaçage de l'informatique avec d'autres domaines comme l'électronique, l'électrotechnique, la mécanique, la robotique, la mécatronique à vocation industrielle.
- C'est la programmation pour la supervision de variables représentant des mesures de grandeurs physiques liées à des capteurs comme la température d'une cuve, l'état d'un voyant ou la position d'un bras robotique ...

Élément de base

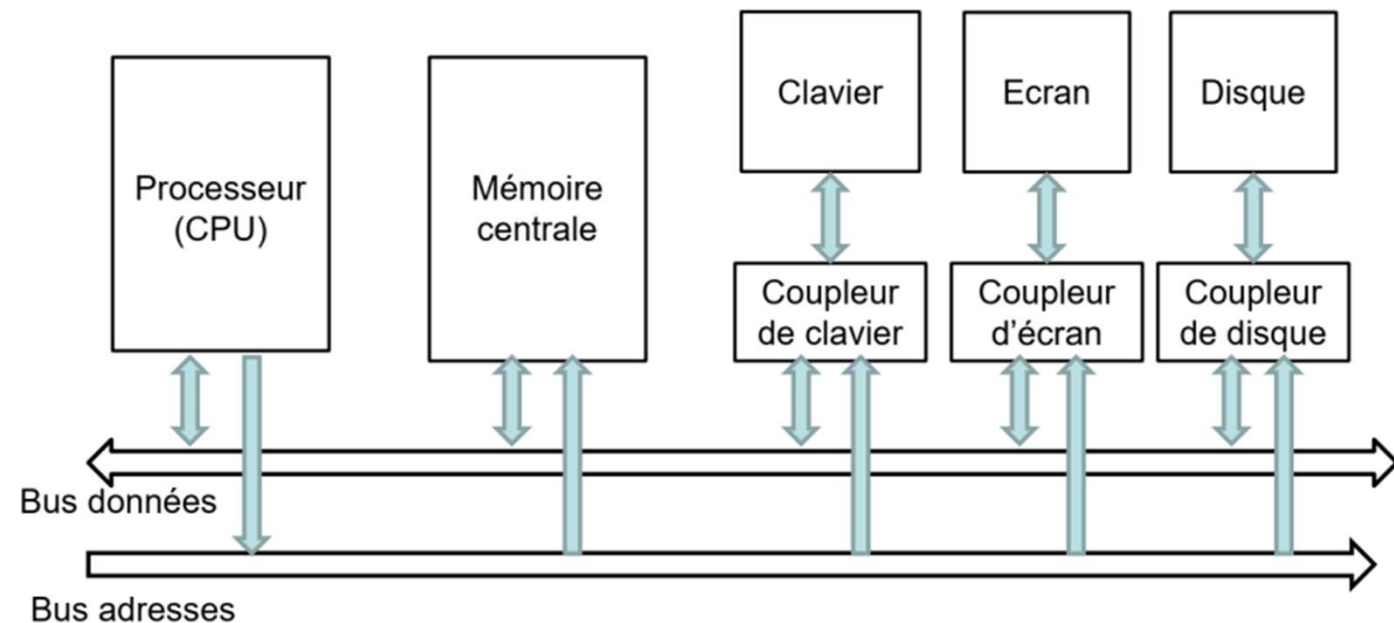
Microprocesseur (μ P) ou Microcontrôleur (μ C)

Échanges de données I/O  **COMMUNICATION**
Notion interfaçage

Périphériques externes :
moteur, automate,
processus industriels etc

...

1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP



Architecture matérielle simplifiée d'un ordinateur

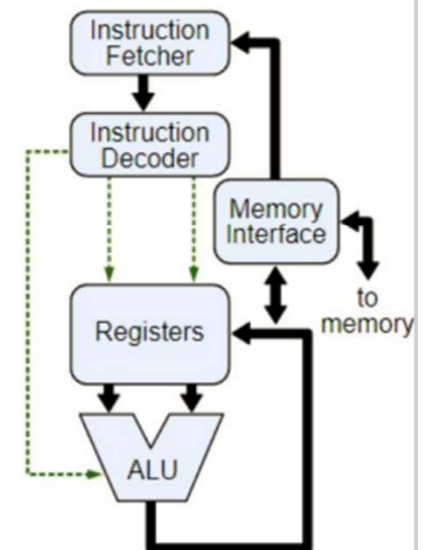
CPU : ALU + unité de contrôle (séquenceur)

1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Un **processeur** (ou **unité centrale de traitement, UCT**, en anglais *Central Processing Unit, CPU*) est le cœur de l'ordinateur.

Il contient plusieurs éléments, comme :

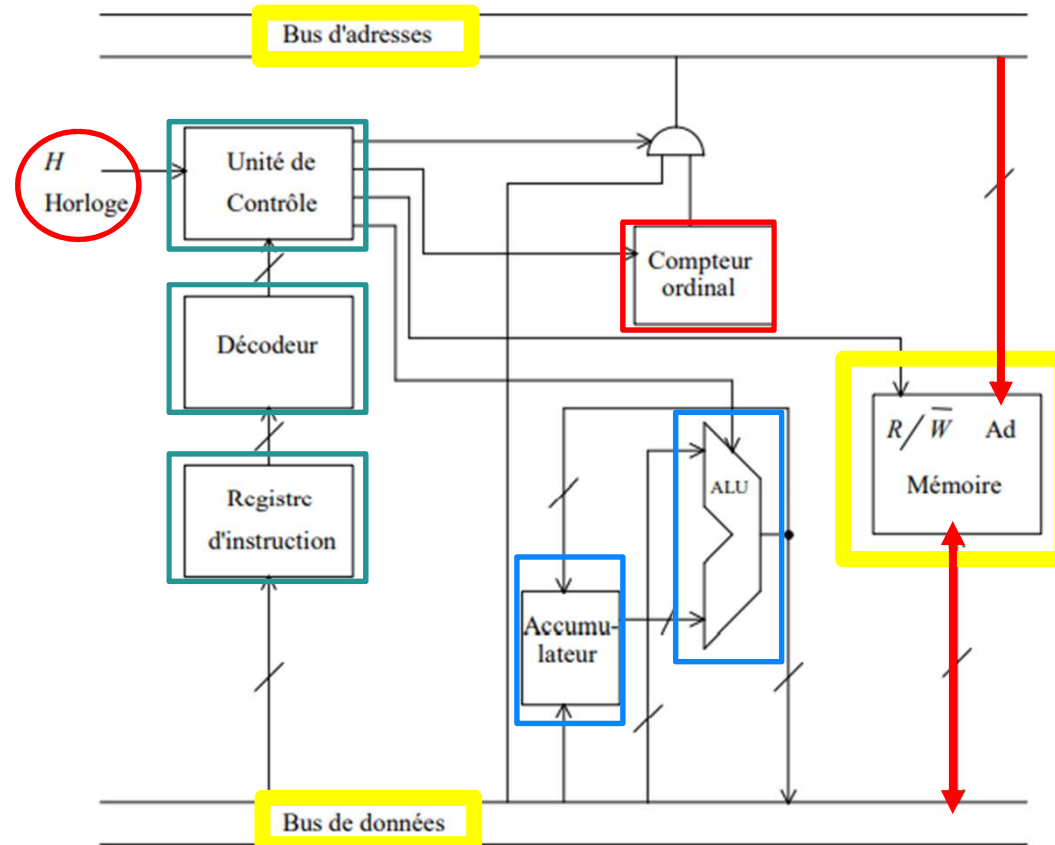
- ☑ unité de calcul (ALU)
- ☑ unité de contrôle
- ☑ horloge
- ☑ registres
- ☑ unité de calcul en virgule flottante
- ☑ unité de prédiction de branchement
- ☑ pipeline
- ☑ mémoire cache
- ☑ bus (données, adresses, contrôle)



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Structure d'un microprocesseur:

Un microprocesseur est un circuit intégrant des **blocs logiques combinatoires** et des **registres**.



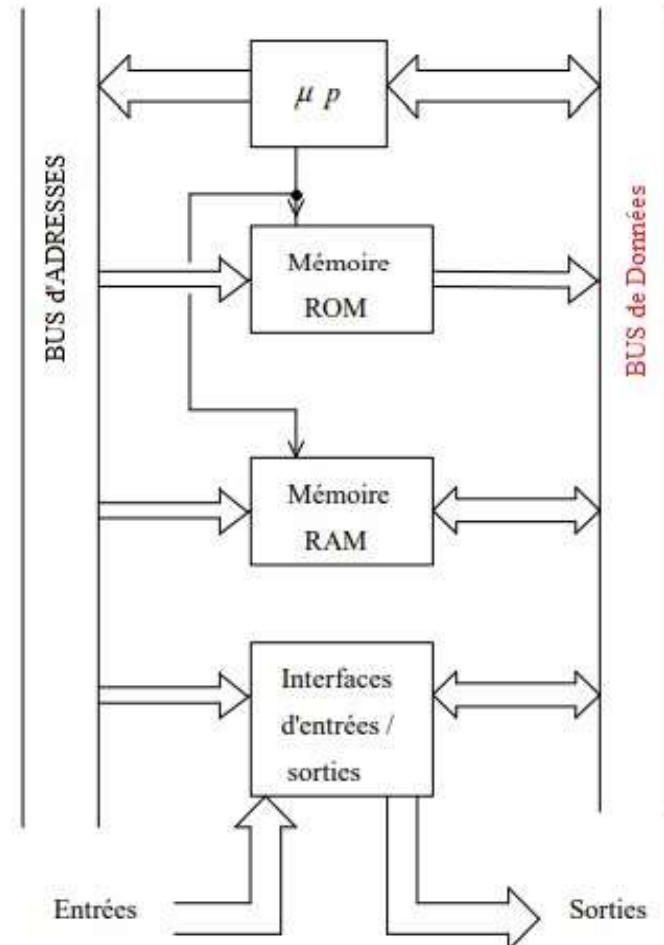
1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Registres de fonctionnement

- Compteur ordinal (CO)
- Registre d'instruction (RI)
- Accumulateurs
- Registres internes à l'UAL

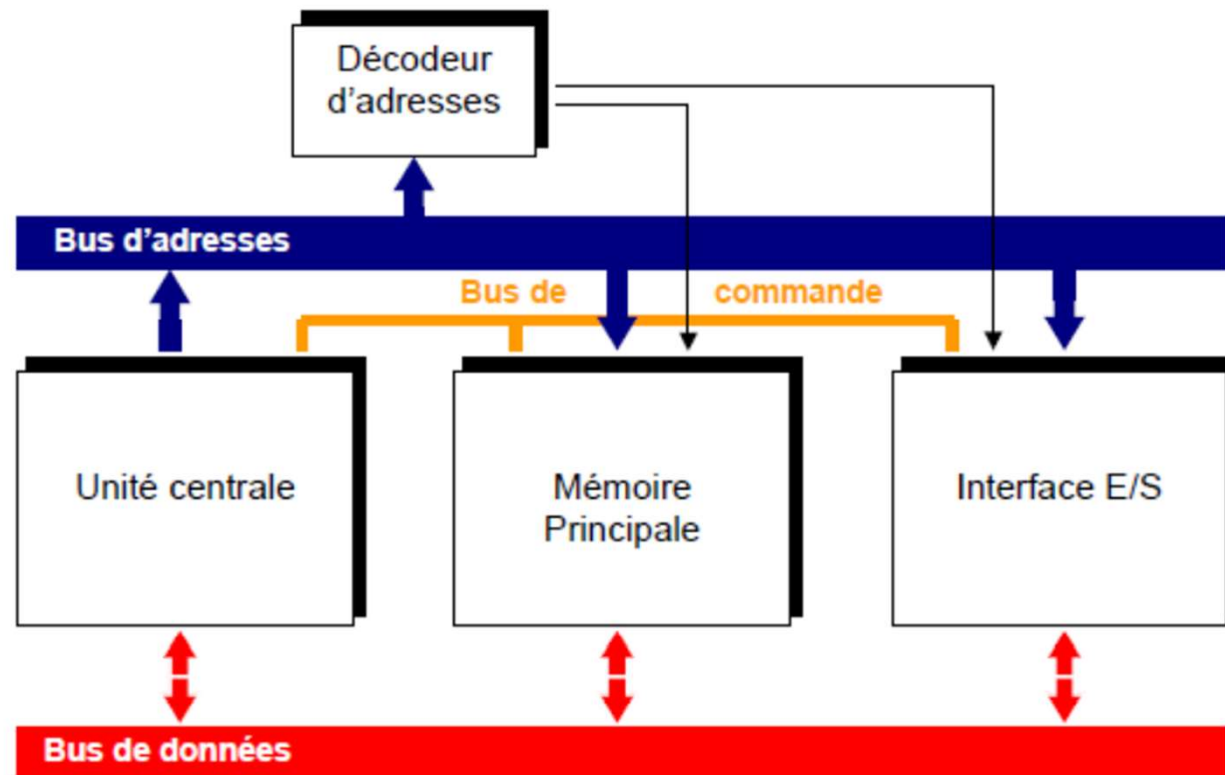
1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Structure d'un microprocesseur et circuits associés



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Organisation de la mémoire



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Organisation de la mémoire

Adresse	Case mémoire
7 = 111	
6 = 110	
5 = 101	
4 = 100	
3 = 011	
2 = 010	
1 = 001	
0 = 000	0001 1010

Questions

Taille du bus d'adresses ? =

Taille du bus de données ? =

Capacité mémoire ? =

Exercice sur les adresses mémoire

A traiter pour la semaine prochaine

Soit un microprocesseur caractérisé par un bus de données de 32 lignes et un bus d'adresses de 32 lignes. La RAM représente 3 GO de la mémoire centrale (adresses hautes), le reste de la mémoire centrale est occupé par la ROM.

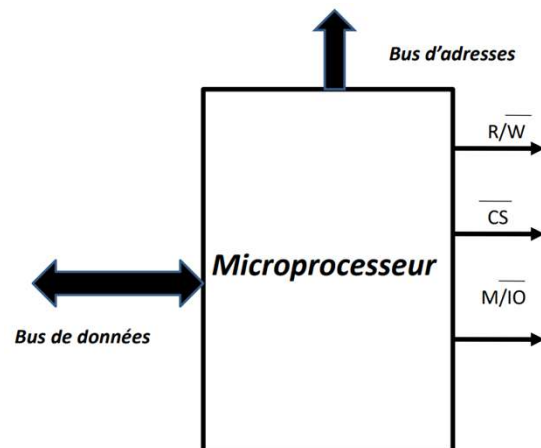
- Calculer la taille de l'espace mémoire adressable
- Calculer les adresses de début et de fin de la RAM et de la ROM
- Les valeurs MIN et MAX véhiculées par chacun des bus

1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Les signaux mémoires



- les entrées d'adresses
- les entrées de données
- les sorties de données
- les entrées de commandes :
 - une entrée de sélection de lecture ou d'écriture. (R/\overline{W})
 - une entrée de sélection du circuit. (\overline{CS})



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

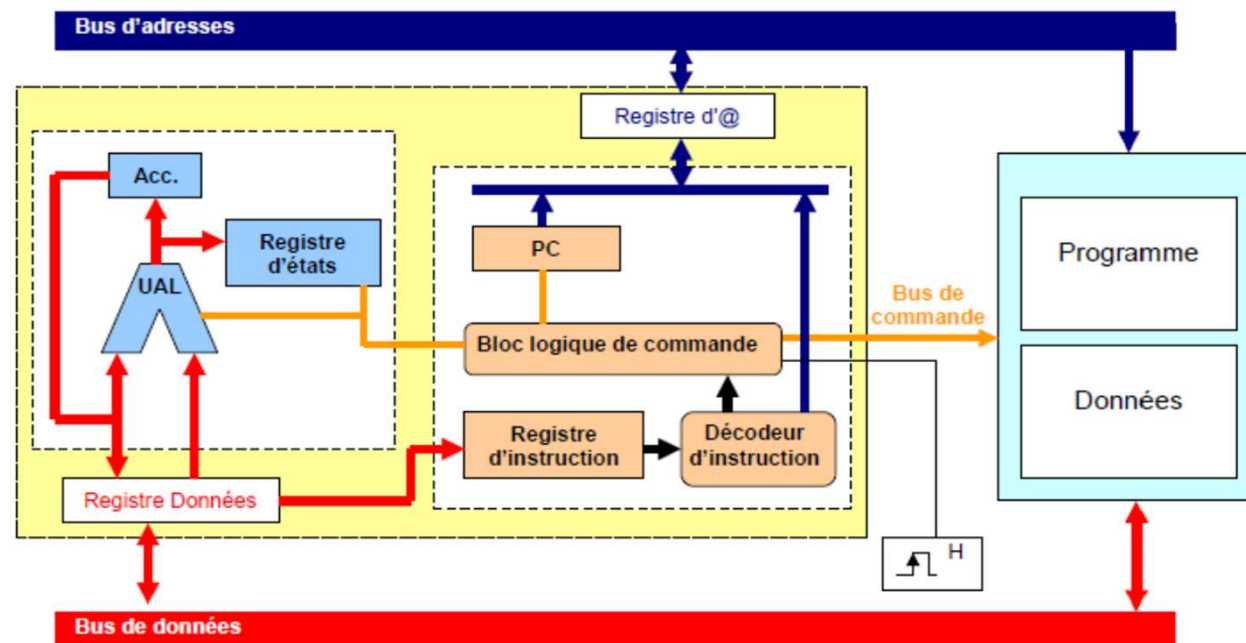
Caractéristiques des mémoires

- **La capacité** : c'est le nombre total de bits que contient la mémoire. Elle s'exprime aussi souvent en octet.
- **Le format des données** : c'est le nombre de bits que l'on peut mémoriser par case mémoire. On dit aussi que c'est la largeur du mot mémorisable.
- **Le temps d'accès** : c'est le temps qui s'écoule entre l'instant où a été lancée une opération de lecture/écriture en mémoire et l'instant où la première information est disponible sur le bus de données.
- **Le temps de cycle** : il représente l'intervalle minimum qui doit séparer deux demandes successives de lecture ou d'écriture.
- **Le débit** : c'est le nombre maximum d'informations lues ou écrites par seconde.
- **Volatilité** : elle caractérise la permanence des informations dans la mémoire. L'information stockée est volatile si elle risque d'être altérée par un défaut d'alimentation électrique et non volatile dans le cas contraire.

1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Circuits décodeur et séquenceur

- **Un circuit décodeur** : il reçoit en entrée l'instruction **machine** à exécuter, il la décode c'est-à-dire comprend ou interprète cette instruction
- **Un séquenceur** : ce circuit assure le déroulement des différentes étapes de l'exécution d'une instruction **machine**. Il exécute le microcode de l'instruction



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Microprocesseur (**CPU** : **C**entral **P**rocessing **U**nit)

Un microprocesseur est un circuit intégrant des blocs logiques combinatoires et des registres.

Son **architecture** est basée sur une **machine d'états** (sorte de compteur généralisé) aussi appelée **séquenceur**.

Circuit séquenceur

- Le séquenceur est un circuit générant des signaux de commandes nécessaires pour actionner et contrôler les unités participant à l'exécution d'une instruction donnée
- Le séquenceur peut envoyer des signaux de commande à la mémoire pour lire ou écrire
- Le séquenceur peut envoyer des signaux pour activer l'UAL, transférer des données dans ou depuis l'accumulateur ou les registres internes



1.2 Type de processeurs CISC, RISC, DSP

Les processeurs actuels se répartissent en 2 grandes catégories :

CISC : *Complex Instruction Set Computer*

RISC : *Reduced Instruction Set Computer*

Ces 2 catégories de processeurs se distinguent par la conception de leurs jeux d'instructions.

- Les microprocesseurs des ordinateurs personnels (PC) disposent d'un jeu d'instructions complexes et sont dits **CISC**.
- Un microprocesseur **RISC** dispose d'un nombre réduit d'instructions. Chaque instruction effectue une seule opération élémentaire. Le jeu d'instruction est plus uniforme car toutes les instructions sont codées sur la même taille et toutes s'exécutent dans le même temps (*cycle d'horloge*).
- Un microprocesseur de type **DSP** (*Digital Signal Processing*) sont optimisés pour certaines opérations spécialisées dans le traitement du signal (image, son ...)

1.2 Taille des données d'un microprocesseur

La taille du **bus de données** (8 ou 16 ou 32 ou 64 bits ...) d'un microprocesseur influe sur sa puissance. En effet, plus le bus est large, plus le microprocesseur peut traiter des données en parallèle.

- **PIC32** [de Microchip] : μ C **32** bits de type **RISC**
- **HCS08** [de Freescale (MOTOROLA)] : μ C **8** bits de type **CISC**

1.3 Architectures des systèmes programmables

- **Architecture de Von Neumann**

utilise une structure de stockage unique pour conserver à la fois les instructions et les données requises ou générées par le calcul.

(Les μ C de chez Freescale ont cette architecture, par exemple le HCS08)

- **Architecture de Harvard**

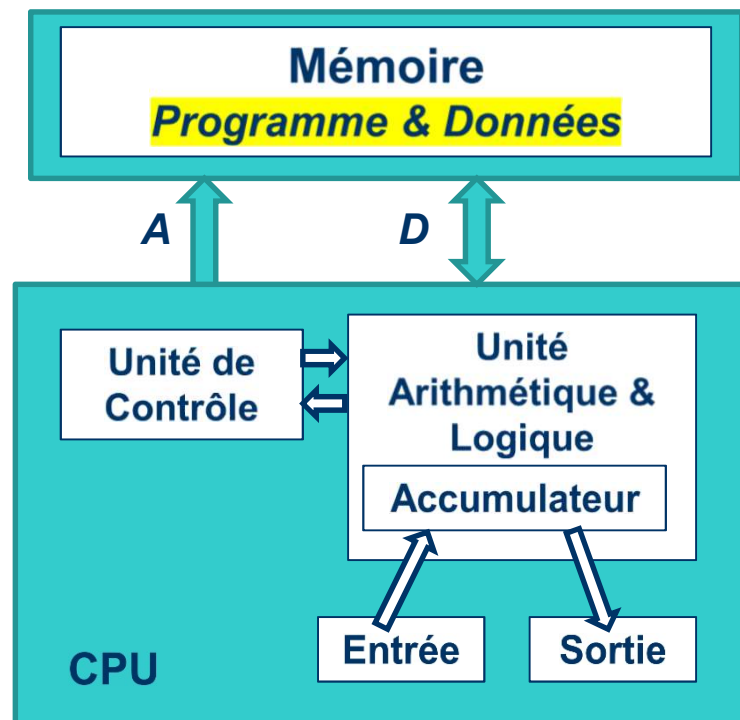
sépare physiquement la mémoire de données et la mémoire programme. L'accès à chacune des deux mémoires s'effectue via 2 bus distincts.

(Les PIC de Microchip par exemple le PIC32 et les AVR d'Atmel ont cette architecture.)



1.3 Architectures des systèmes programmables

Schématisation de l'architecture de Von Neumann



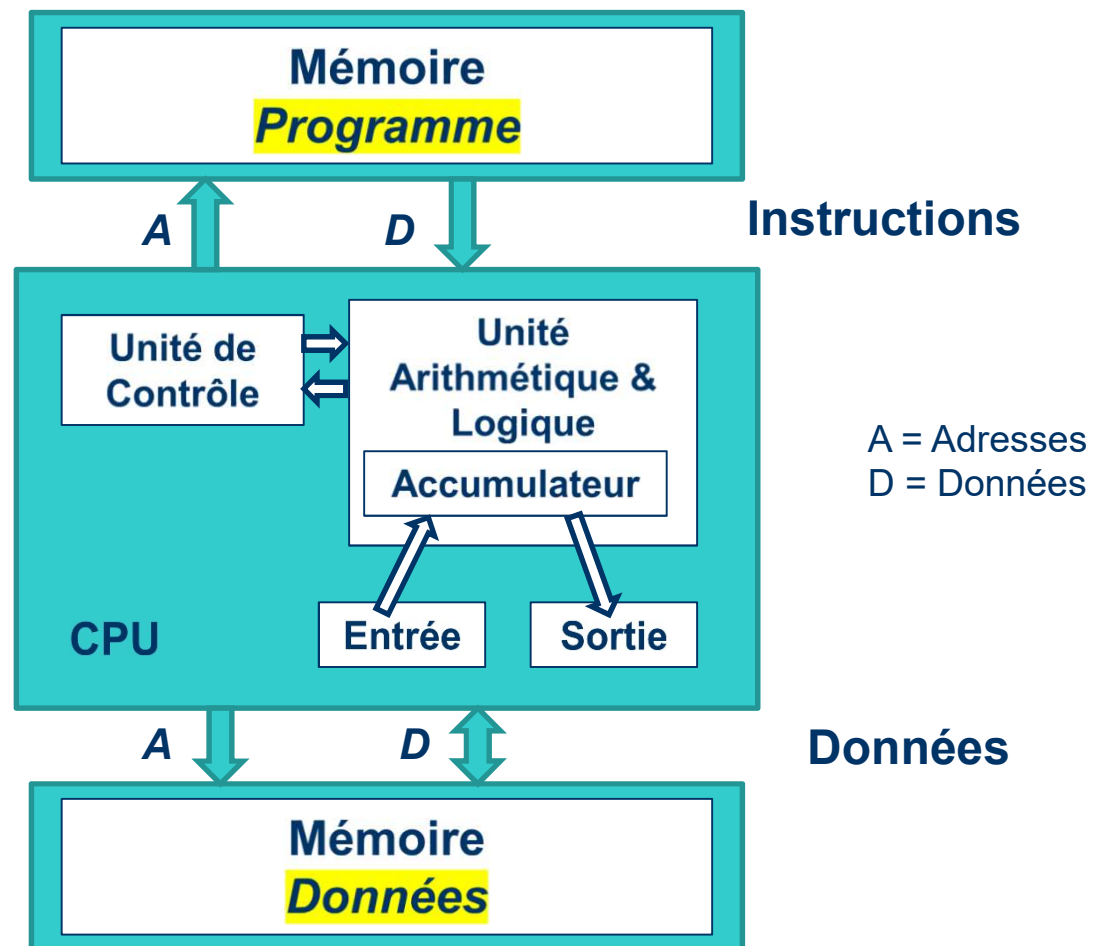
A = Adresses & D = Données

Elle se décompose en 4 parties :

1. L'**unité de traitement** (UAL ou ALU): son rôle est d'effectuer les opérations de bases
2. L'**unité de contrôle**, chargée du séquençage des opérations
3. La **mémoire** qui contient à la fois les données et le programme qui indiquera à l'unité de contrôle quels calculs faire sur ces données
4. Les **dispositifs d'entrée/sortie** qui permettent de communiquer avec le monde extérieur

1.3 Architectures des systèmes programmables

Schématisation de l'architecture de Harvard



1.4 Qu'est-ce qu'un microcontrôleur ?

Microcontrôleur (μC) = Microprocesseur (μP) + Périphériques

Un microcontrôleur est un circuit intégré à usage général composé d'un microprocesseur et de différents périphériques.
(mémoires, interfaces I/O, Timers, CAN, CNA, ...)

⇒ μC présent dans tous les **systèmes embarqués**
«*embedded system*»



1.4 Qu'est-ce qu'un microcontrôleur ?

Un microcontrôleur est capable d'exécuter une suite d'actions, suivant un ordre prédéterminé, écrite dans un programme.

On appelle « **jeu d'instructions** » l'ensemble des actions que le CPU du microcontrôleur sait exécuter.

Cette liste des instructions décrivant l'ensemble des opérations élémentaires est toujours présente dans la documentation technique.

⇒ **Choix d'un microcontrôleur** : famille **HSC08** de Freescale

- ✓ jeu d'instructions très similaire pour tous les μ C de la même famille
- ✓ évolution plus simple vers des systèmes plus récents

Smart Stories: BMW - Mozilla Firefox

FichierÉditionAffichageHistoriqueMarque-pagesOutils?


http://www.freescale.com/webapp/sps/site/overview.jsp?code=SMART_STORIES_BMW

☆Google

Les plus visitésLa banque postaleFrançaise des Jeux : l...Espace Numerique de ...HYPERPLANNING, Log...SFRSFR Messagerie

GoogleBMW X5 freescale powered flexrayRechercherPartagerSidewikiMes favorisTraduireSaisie automatiqueBMWConnexion

Smart Stories: BMW

freescale
semiconductor

Customers:

- Smart Stories
- Case Studies
- Success Stories

Contact UsWorldwide: United States中国 | 日本語 | 한국어 | LoginMy Freescale

ProductsApplicationsTechnologiesSupportBuyAbout Freescale

Enter Part Number

Enter Keyword

Welcome Guest [1]Register or LoginAnnotate this PageBrowse HistoryMy RecommendationsNEW

Why Should I Register?FreescaleCustomersSmart StoriesSmart Stories: BMWPage Actions

Smart Stories: BMW


BMW X5

The Challenge:
Create cars that automatically adapt to the road.

The Solution:
Develop a sophisticated in-vehicle network with Freescale-powered FlexRay™ technology.

How did one automaker enhance the driving experience? By working with Freescale to implement the industry's first use of FlexRay technology in the new BMW X5. Sensors collect data such as road speed, steering angle and acceleration and pass it along the in-vehicle network. The vehicle's suspension and handling then automatically adjust based on this information.

Powerful Freescale microcontrollers are at the heart of this communications system, helping to create a smooth ride no matter how the road changes. Just one of the ways Freescale is making the world a smarter place—and putting automotive innovation into high gear.



< home

BMWWhirlpoolDatang MobileDolbyLogitechPioneer

ElectroluxToshibaAlcatel-LucentLenovoAcerSharp

Hanvon

Terminé

démarrer

Smart Stories: BMW - ...

FR10:33

Smart Stories: Whirlpool - Mozilla Firefox

FichierÉditionAffichageHistoriqueMarque-pagesOutils


http://www.freescale.com/webapp/sps/site/overview.jsp?nodeId=0624E7246A2471

Google

Les plus visitésLa banque postaleFrançaise des Jeux : l'Espace Numérique de...HYPERPLANNING, Log...SFRSFR Messagerie

GoogleBMW X5 freescale powered flexrayRechercherPartagerSidewikiMes favorisTraduireSaisie automatiqueBMWConnexion

Smart Stories: Whirlpool



[Contact Us](#) | [Worldwide: United States](#) | [中国](#) | [日本語](#) | [한국어](#) | [购物车](#) | [Login](#) | [My Freescale](#)

[Products](#) | [Applications](#) | [Technologies](#) | [Support](#) | [Buy](#) | [About Freescale](#)

Customers

Smart Stories

Case Studies

Success Stories

Welcome Guest [1]

[Register or Login](#)

[Annotate this Page](#)

[Browse History](#)

[My Recommendations](#) **NEW**

[Why Should I Register?](#)

Freescal...Customers...Smart Stories...Smart Stories: Whirlpool

Page Actions

Smart Stories: Whirlpool


Whirlpool


Duet Washers and Dryers

The Challenge:
Create green cleaning machines.

The Solution:
Equip washers and dryers with sophisticated electronic control systems and user-interface circuits that efficiently control water and energy usage. How? By harnessing the power of the [Freescale MC908AX microcontrollers](#).

Their industry-leading programming speed, reliability and powerful design aids like background debug mode helped Whirlpool's engineers quickly turn the cool concept into a concrete conservation effort. So now every load of laundry is less of a load on the earth. Feeling clean never felt so good.





Quick Links

[Freescale fact sheet](#)

[Executive biographies](#)

[Board of Directors](#)

[Media Center](#)

[Financial information](#)

[< home](#)

BMW

Whirlpool

Datang Mobile

Dolby

Logitech

Pioneer

Electrolux

Toshiba

Alcatel-Lucent

Lenovo

Acer

Sharp

Hanvon

[Return to Top](#)

Terminé

1.5 Présentation du kit DEMO9S08QG8

Choix du microcontrôleur

- ⇒ **FAMILLE** : Freescale
- ⇒ **8 BiTS** (taille du BUS de données): **HCS08**
- ⇒ **Kit DEMO9S08QG8** de **Freescale** pour la famille **MC9S08**

Ce kit est livré avec un IDE qui permet de programmer le μ C **HCS08** :

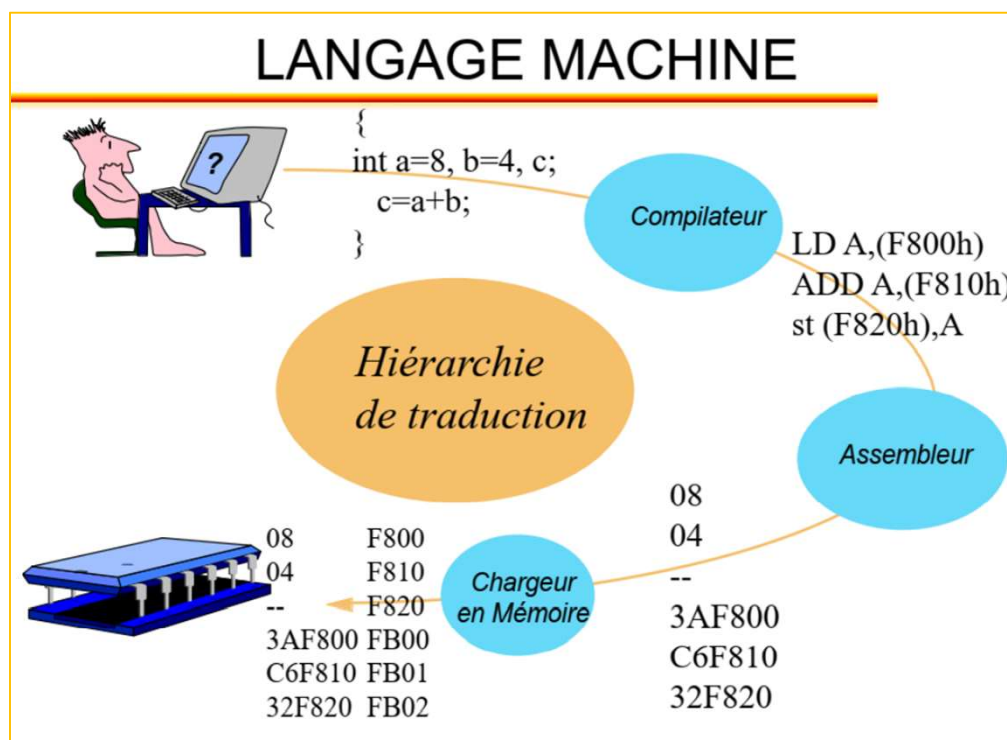
- ✓ Vous pouvez tester autant de programmes que vous le souhaitez pour des applications simples comme par exemple faire clignoter une LED; à la plus professionnelle et complexe.
- ✓ Vous pouvez vous tromper, effacer les programmes, les corriger, les améliorer ou rendre la carte totalement autonome après l'avoir programmée.



1.5 Présentation du kit DEMO9S08QG8

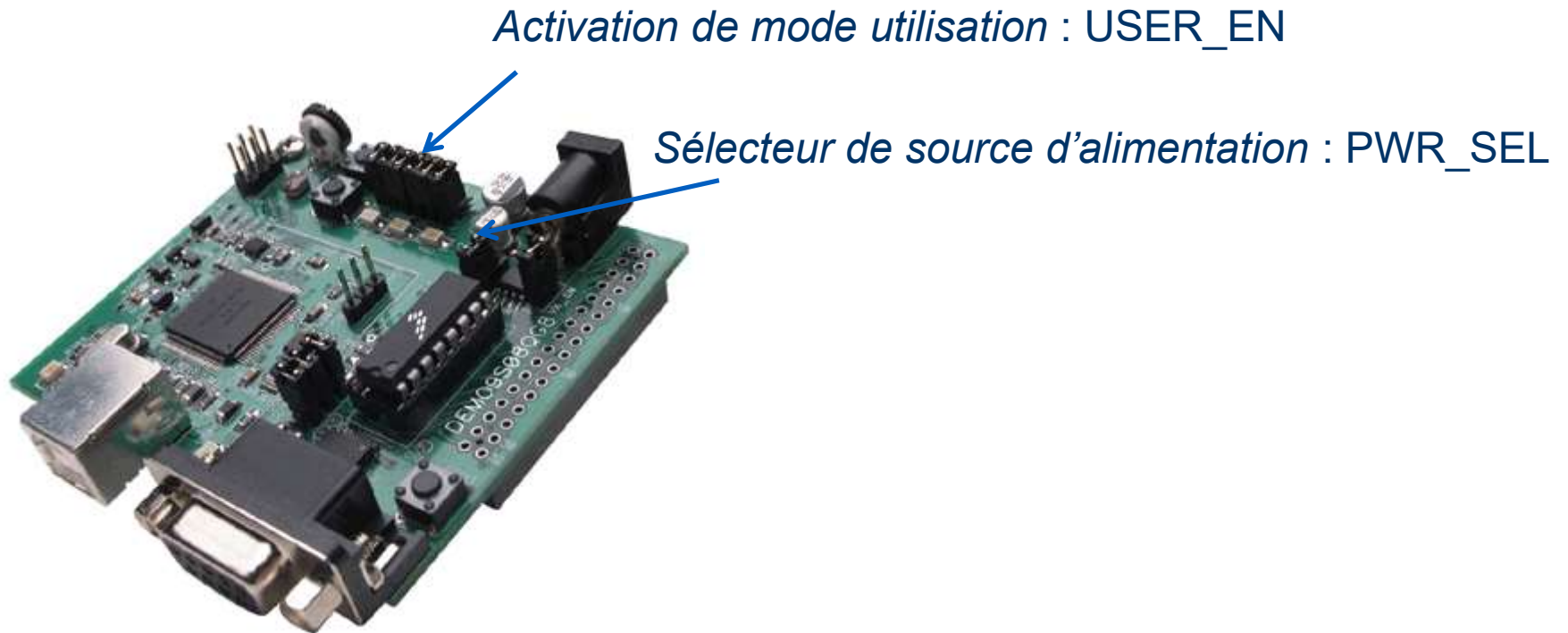
⇒ Le logiciel de développement IDE s'appelle **CODEWARRIOR**

⇒ Simulateur / compilateur C, C++ / assembleur / debugger



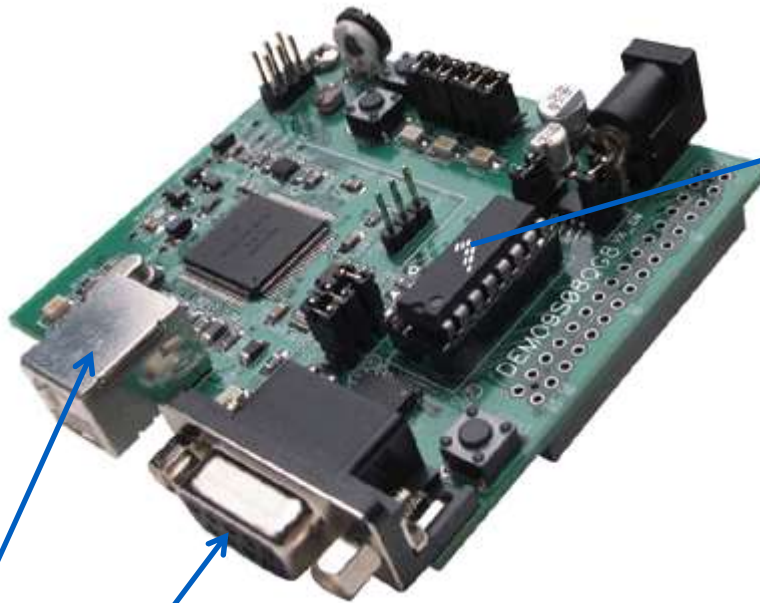
Configuration matérielle

- ❑ Etape indispensable : Positionner correctement les cavaliers (jumpers)



- ❑ Le téléchargement du **logiciel CodeWarrior** est gratuit, le kit est livré avec programmeur/debugger USB-BDM sur la carte
- ❑ La carte de développement s'alimente par USB

Présentation du kit DEMO9S08QG8



1 : microcontrôleur

MC9S08QG8 sur boîtier DIP 16 broches
+ petit de la famille MC9S08 (*prix ~1 €*)

- 8k bytes mémoire FLASH
- 512 bytes de mémoire RAM
- SPI, SCI (UART)
- I2C
- AD 10 bits
- Comparateur
- TIMER 16 bits 2 canaux
- Horloge interne 16 MHz
(pas besoin de quartz)

**3 : interface série RS232
(connecteur DB9)**

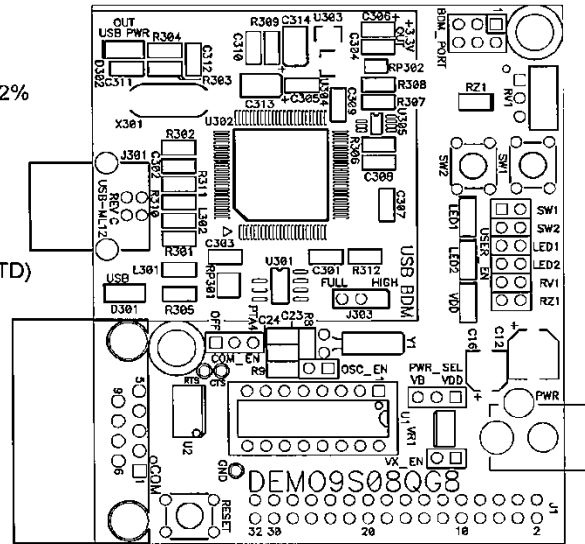
2 : interface USB-BDM

CodeWarrior détecte et se configure automatiquement

FEATURES

The APS08QG8SLK is an educational application module for the Freescale Semiconductor MC9S08QG8 microcontroller. Development of applications is quick and easy with the integrated USB-BDM, sample software tools, and examples. An optional BDM_PORT port is also provided to allow use of a BDM_PORT cable. A 32-pin connector allows connecting the APS08QG8SLK board to an expanded evaluation environment.

- MC9S08QG8 CPU, 16-pin DIP, Socketed
 - 8K Byte Flash
 - 512 Bytes RAM
 - Internal 32 kHz Oscillator, trimmable to $\pm 0.2\%$
 - 12 GPIO, 1 Input Only, 1 Output only
 - Timer Interface Module
 - SCI and SPI Communication Ports
 - IIC Module
 - 8 KBI inputs
 - 2-Ch, 16-bit, Timer Interface
 - 8-Ch, 10-bit Analog to Digital Converter (ATD)
 - Analog Comparator w/ internal compare
- Integrated USB-BDM
- RS-232 Serial Port w/ DB9 Connector
- SPI, IIC ports available on Connector J1
- External 32.768 kHz Clock Oscillator (not installed)
- Power Input Selection Jumper
 - Power input from USB-BDM
 - Power input from on-board regulator
 - Power input from Connector J1
 - Power output through Connector J1
- User Components Provided
 - 3 Push Switches; 2 User, 1 Reset
 - 3 LED Indicators; 2 User, 1 VDD
- Jumpers
 - USER_EN
 - PWR_SEL
 - COM_SEL
 - VX_EN
 - OSC_EN (not installed)
- Connectors
 - 32-pin MCU I/O Connector
 - 2.0mm Barrel Connector
 - BDM_PORT Pin Header (not installed)
 - DB9 Serial Connector
- **Specifications:**
 - Board Size 2.9" x 2.5"
 - Power Input:
 - USB Cable – 500mA max
 - PWR Connector - 9VDC typical, +7VDC to +18VDC



Ce qu'il faut faire dès maintenant :

- ❖ Installation du **logiciel Code Warrior** pour la programmation de microcontrôleur (HCS08 de Freescale) sur PC hôte W10 64 bits.

<https://community.nxp.com/thread/302974>

C'est une méthode non officielle, qui fonctionne avec la version v6.3 (gratuite).

Vous êtes maintenant prêts pour tester vos premiers programmes avec le simulateur de CodeWarrior !