

Manuel d'utilisation pour les laboratoires IEM

Auteur: G. Boutillier / C. Bardet / L. Sambuc / X.Blanc

Objectif

Cette documentation donne de brèves explications sur l'utilisation des différents outils, environnements, protocoles utilisés dans le laboratoire de systèmes embarqués. Ce document est un résumé, il ne remplace en aucun cas les différentes documentations fournies au début du laboratoire.

1. Carte de laboratoire REPTAR

REPTAR associe un processeur de type OMAP (TI DaVinci DM3730), lui-même constitué d'un core ARM-A8 et d'un DSP, avec un composant programmable (FPGA) de type Xilinx Spartan 6.

La plateforme comporte également un grand nombre de périphérique de contrôle, d'affichage et de communication. De conception modulaire, elle offre de nombreuses possibilités d'extension.

L'adresse IP de la carte REPTAR est **192.168.1.200**.

Connexion à la carte REPTAR depuis une machine Compaq:

- Alimenter la carte en 12V avec des fiches bananes depuis une alimentation du laboratoire
- Connexion du port série de la machine hôte à la cible
- Connexion Ethernet de la machine hôte à la cible (carte réseau **2**, câble Ethernet croisée rouge)

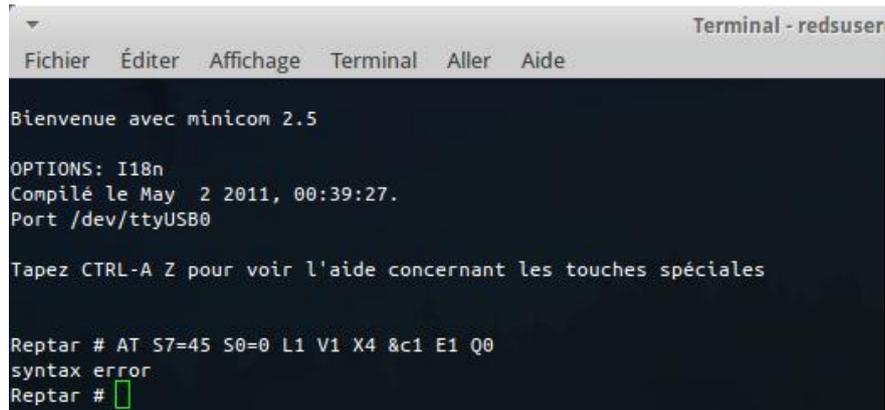
2. Minicom

Minicom est un programme utilisé dans ce laboratoire pour la connexion via le port série au Linux embarqué sur la carte CSB535 depuis le Linux de la machine hôte.

Connexion:

Taper dans une console sur la machine hôte :

```
$ minicom
```



```
Terminal - redsuser
Fichier  Éditer  Affichage  Terminal  Aller  Aide

Bienvenue avec minicom 2.5

OPTIONS: I18n
Compilé le May  2 2011, 00:39:27.
Port /dev/ttyUSB0

Tapez CTRL-A Z pour voir l'aide concernant les touches spéciales

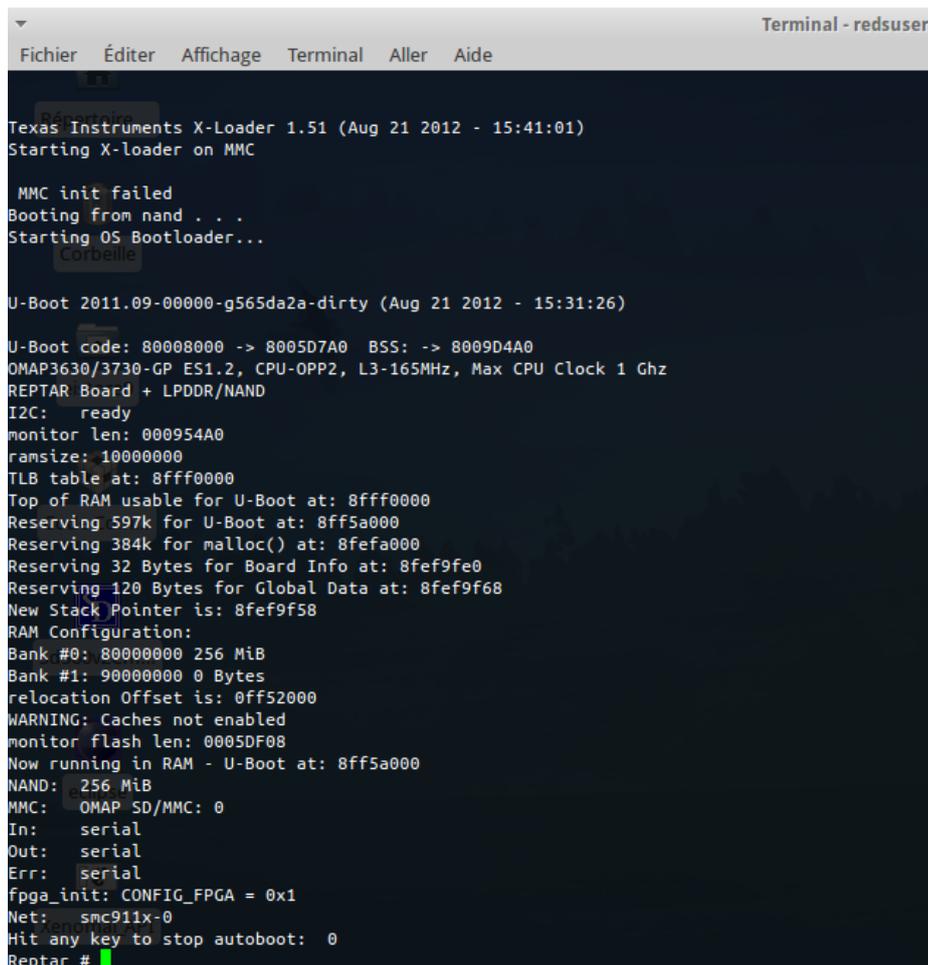
Reptar # AT S7=45 S0=0 L1 V1 X4 &c1 E1 Q0
syntax error
Reptar # █
```

Vous êtes maintenant connecté à votre cible!

3. U-boot

U-boot est le moniteur embarqué permettant d'effectuer une première initialisation de la plate-forme et de démarrer des applications ou un système d'exploitation.

Pour accéder au moniteur, enclenchez la carte REPTAR et interrompez la séquence de boot en appuyant sur une touche. Le résultat devrait ressembler à la capture ci-dessous.



```
Terminal - redsuser
Fichier  Éditer  Affichage  Terminal  Aller  Aide

Texas Instruments X-Loader 1.51 (Aug 21 2012 - 15:41:01)
Starting X-loader on MMC

MMC init failed
Booting from nand . . .
Starting OS Bootloader...

U-Boot 2011.09-00000-g565da2a-dirty (Aug 21 2012 - 15:31:26)

U-Boot code: 80008000 -> 8005D7A0 BSS: -> 8009D4A0
OMAP3630/3730-GP ES1.2, CPU-OPP2, L3-165MHz, Max CPU Clock 1 Ghz
REPTAR Board + LPDDR/NAND
I2C: ready
monitor len: 000954A0
ramsize: 10000000
TLB table at: 8fff0000
Top of RAM usable for U-Boot at: 8fff0000
Reserving 597k for U-Boot at: 8ff5a000
Reserving 384k for malloc() at: 8fef9a00
Reserving 32 Bytes for Board Info at: 8fef9fe0
Reserving 120 Bytes for Global Data at: 8fef9f68
New Stack Pointer is: 8fef9f58
RAM Configuration:
Bank #0: 80000000 256 MiB
Bank #1: 90000000 0 Bytes
relocation Offset is: 0ff52000
WARNING: Caches not enabled
monitor flash len: 0005DF08
Now running in RAM - U-Boot at: 8ff5a000
NAND: 256 MiB
MMC: OMAP SD/MMC: 0
In: serial
Out: serial
Err: serial
fpga_init: CONFIG_FPGA = 0x1
Net: smc911x-0
Hit any key to stop autoboot: 0
Reptar # █
```

Voici quelques commandes de base:

- help (ou ?): liste et explique toutes les commandes disponibles de U-boot

```
# help printenv (explique la commande printenv)
```

- printenv: liste les variables d'environnement ainsi que leurs valeurs.

- setenv: Ajoute ou modifie une variable d'environnement (sert à transférer un prog)

```
# setenv nom_variable tftp 0xadresse-de-destination-du-prog /adresse/source/prog
```

- tftpboot : Boot une image via le réseau en utilisant le protocole TFTP

```
# tftp 0x8000 nom_programme
```

(l'exécutable « .bin » doit être au préalable placé dans le dossier /tftpboot de la machine cible)

- run: charge un programme défini par une variable d'environnement

```
# run nom_variable
```

- go: démarre l'application à l'adresse 0x????

```
# go 0x8000
```

4. Machine hôte Compaq

Les machines Compaq ont été configurées afin de disposer de tous les outils, environnements, services dont vous avez besoin pour le laboratoire de systèmes embarqués. Elles possèdent deux cartes réseau Ethernet : une carte pour la connexion au réseau local EMB, la deuxième pour la connexion à votre cible. L'adresse IP de cette deuxième carte réseau est **192.168.1.1**.

Pour transférer un fichier en flash sur la cible (scripts, exécutable, etc), vous devez taper la commande suivante sur une console de la machine hôte :

```
$ tftp 192.168.1.200  
tftp> put nom_fichier_hôte nom_fichier_cible
```

Pour transférer un fichier de la cible à la machine hôte, taper dans une console hôte :

```
$ tftp 192.168.1.200  
tftp> get nom_fichier_cible nom_fichier_hôte
```

Note importante : Si vous transférer un fichier exécutable, vous devez l'indiquer en ajoutant *,E* après le *nom_fichier_cible*. Pour un script ajouter un *,e*

Exemple:

```
$ tftp 192.168.1.200  
tftp> put helloworld helloworld,E
```

5. Qemu

Qemu est un programme permettant d'émuler un autre environnement. Ce programme est très intéressant pour pouvoir tester des applications embarquées sans pour autant avoir besoin de charger les exécutables sur une carte. Il est également possible d'émuler un autre environnement depuis Linux (par ex Windows) ce qui peut être pratique pour utiliser certains programmes.

Sur les machines Compaq Qemu a été compilé pour les systèmes ARM.

Qemu s'exécute avec la commande suivante:

```
$ qemu-system-arm [suivit de divers paramètres]
```

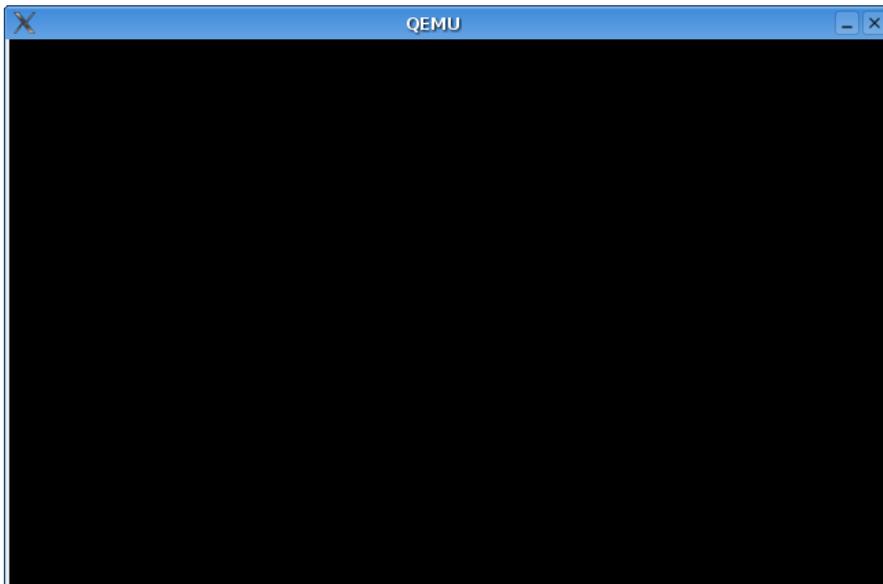
Pour lister les paramètres:

```
$ qemu-system-arm --help
```

ou simplement

```
$ qemu-system-arm
```

Qemu s'ouvre dans une nouvelle fenêtre:

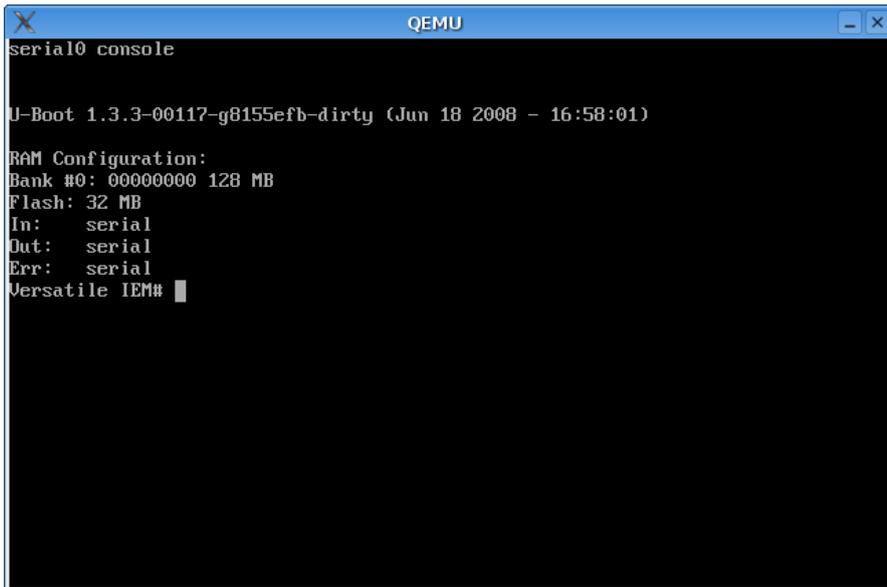


Qemu fonctionne sur quatre fenêtres différentes:

La fenêtre d'accueil (celle ci dessus) contient l'environnement émulé (Ctrl-Alt 1). Pour changer de mode, il faut utiliser les touches Ctrl-Alt + touche 1 à 4:

Ctrl-Alt 2: Affiche les informations du "monitor"

Ctrl-Alt 3: Commute sur la console série (voir ci dessous)



```
serial0 console

U-Boot 1.3.3-00117-g8155efb-dirty (Jun 18 2008 - 16:58:01)

RAM Configuration:
Bank #0: 00000000 128 MB
Flash: 32 MB
In:  serial
Out:  serial
Err:  serial
Versatile IEM# █
```

Ctrl-Alt 4: Commute sur la console parallèle

Ctrl-Alt: Sort du system émulé et redonne la mains a l'OS principal (Linux-Ubuntu) ainsi que les périphériques ci-rapportant (par ex: la souris) .

6. Linux embarqué

Pour démarrer un Linux embarqué sur la carte Reptar, il faut avoir en flash le noyau Linux embarqué (*uImage*), le bootloader (MLO), le moniteur (U-boot.img) ainsi que l'arborescence racine sur la carte SD. Tous ces composants ont été transférés à l'avance sur les cartes de laboratoires à l'aide des commandes précédentes.

1. Pour démarrer Linux, allumez simplement la carte Reptar et attendez le boot complet.

Vous avez maintenant démarré linux sur la cible, testez en essayant la commande *ls*.

2. Transférer une application s'exécutant sous Linux embarqué sur la cible :

Machine hôte : Copier l'exécutable que vous désirez transférer sur la cible dans le répertoire */tftpboot*

Cible : Aller dans le répertoire */var*, créer un répertoire portant votre nom.

Depuis ce même répertoire taper dans la console :

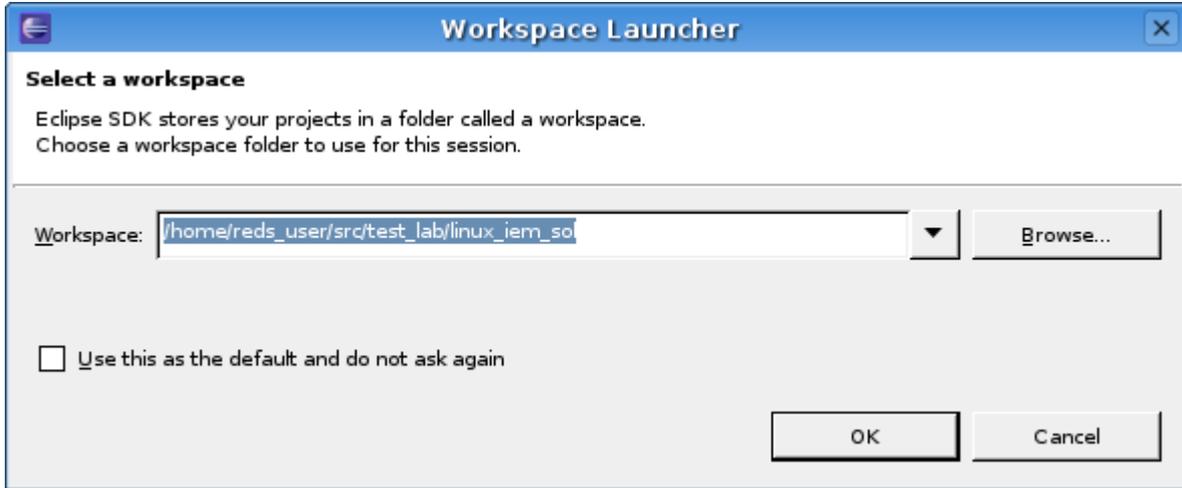
```
$ tftp 192.168.1.1  
tftp> get nom_fichier
```

Pour un exécutable, changer les droits de votre fichier pour pouvoir l'exécuter :

```
$ chmod 777 nom_fichier
```

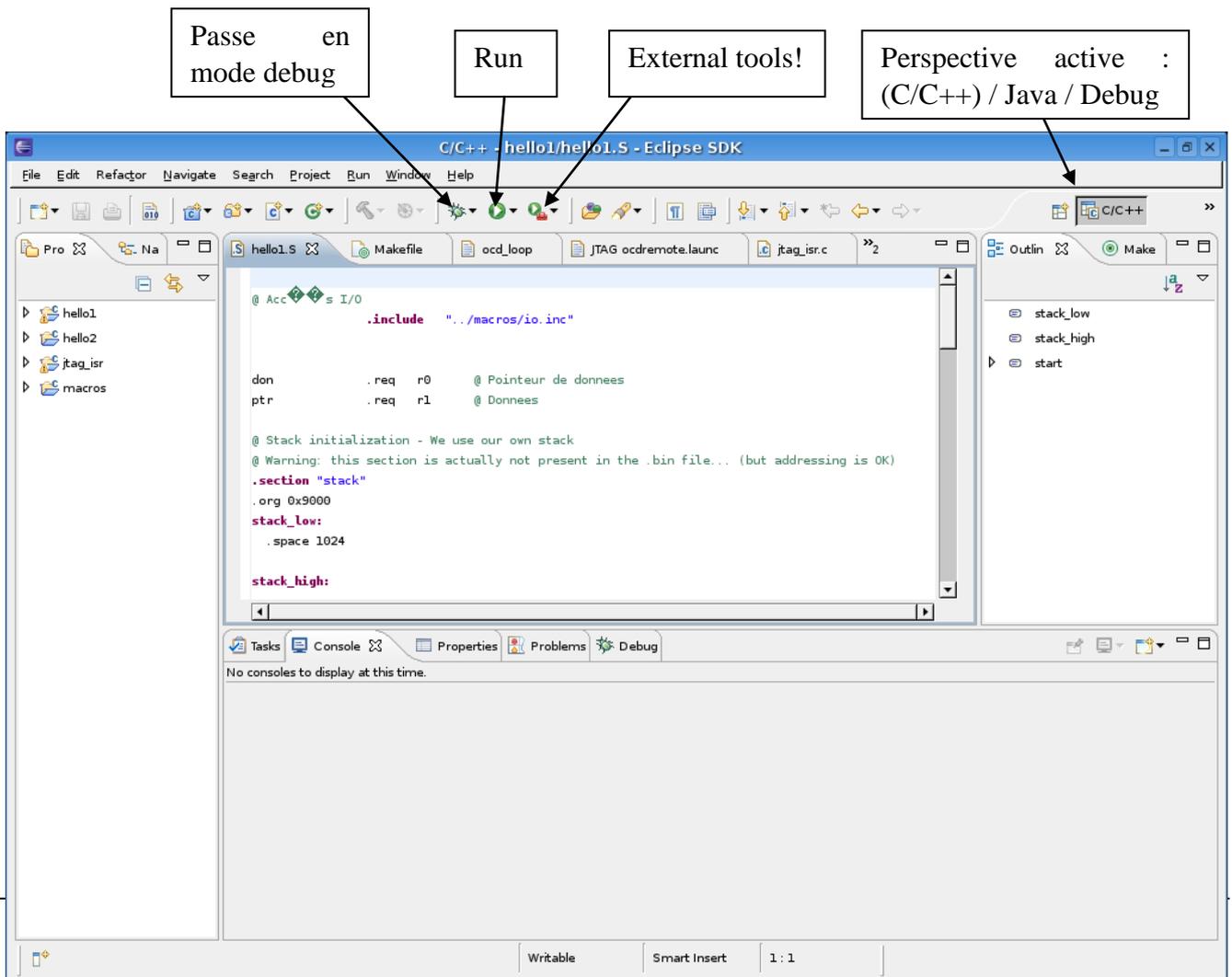
7. Debugg par JTAG USB

Pour rrealiser du debugg par JTAG USB sur la carte EMB du laboratoire, on utilise l'environnement de debugg d'eclipse.

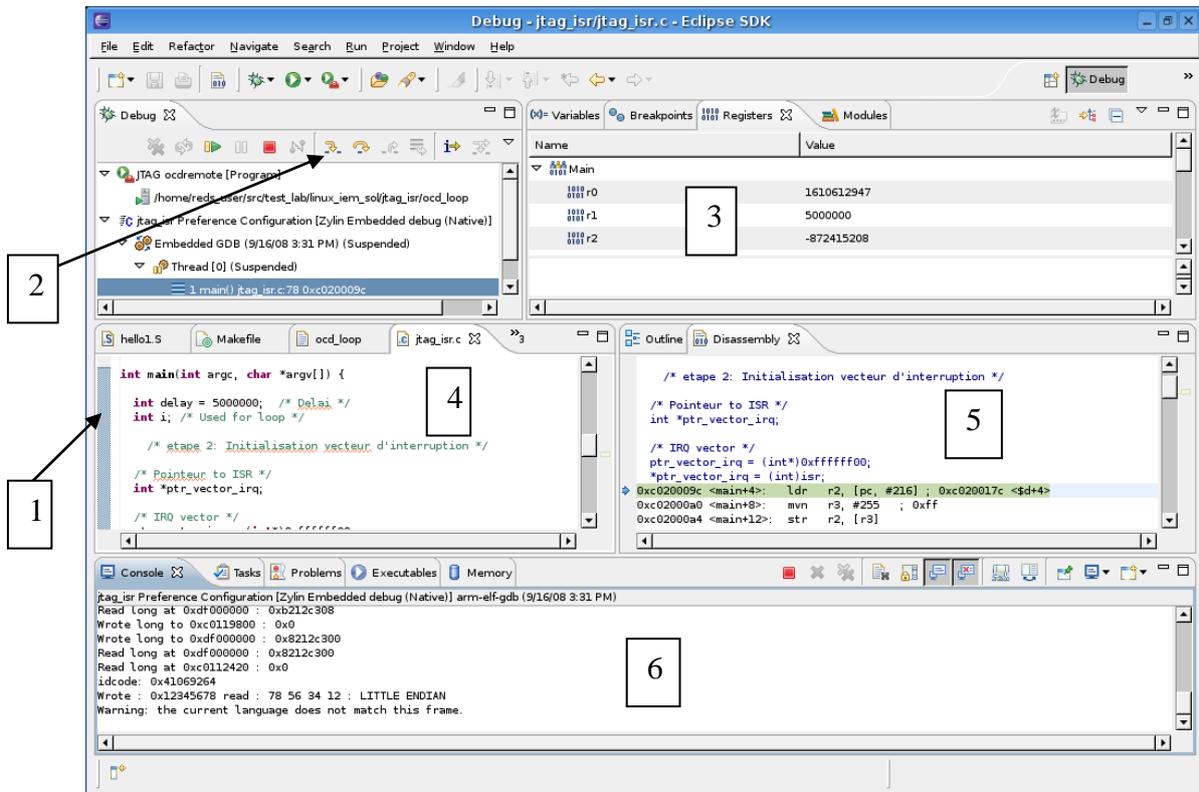


Choisissez-votre espace de travail!

Info utile:



Fenêtre debug:



- 1) Possibilité de mettre des breakpoints
- 2) Mode de debug (pas à pas, ...)
- 3) Fenêtre des registres
- 4) et 5) Fenêtres contenant le code
- 6) Affichage de la console

7. Liens

Quelques lien qui peuvent vous êtes utiles :

- <http://www.microcross.com/>
- <http://www.eclipse.org/>