



## SW1 - System Workbench for Linux

*Building embedded Linux systems using System Workbench*

### Objectifs

- Creating Embedded Linux platforms using System Workbench
- Using and customizing System Workbench

Labs are conducted on target boards, that can be:

Dual Cortex/A7 and M4F "STM32MP15-DISCO" boards from STMicroelectronics.

Quad Cortex/A9-based "SabreLite" boards from NXP.

Quad Cortex/A53 and M4F "imx8q-evk" boards from NXP.

We use the last Ac6 System Workbench for Linux "Classic Edition" version, using a recent Linux kernel.

### Course environment

- Printed course material (in English)
- One Linux PC for two trainees.
- One target platform (i.MX6 Sabre from NXP) for two trainees
- Ac6 System Workbench for Linux "Classic Edition"

### Prerequisite

- Good C programming skills
- Knowledge of Linux user programming (see our cours [D0 - Programmation en mode utilisateur Linux](#))
- Knowledge of Linux Embedded systems (see our cours [D1 - Linux embarqué avec Buildroot et Yocto](#))
  - For those without a prior knowledge of Embedded Linux, see our cours [D1S - Embedded Linux with Ac6 System Workbench](#)
- Preferably knowledge of Linux kernel and driver programming (see our cours [D3 - Drivers Linux](#))

### Environnement du cours

- Cours théorique
  - Support de cours au format PDF (en anglais) et une version imprimée lors des sessions en présentiel
  - Cours dispensé via le système de visioconférence Teams (si à distance)
  - Le formateur répond aux questions des stagiaires en direct pendant la formation et fournit une assistance technique et pédagogique
- Activités pratiques
  - Les activités pratiques représentent de 40% à 50% de la durée du cours
  - Elles permettent de valider ou compléter les connaissances acquises pendant le cours théorique.
  - Exemples de code, exercices et solutions
  - Pour les formations à distance:
    - ▶ Un PC Linux en ligne par stagiaire pour les activités pratiques, avec tous les logiciels nécessaires préinstallés.
    - ▶ Le formateur a accès aux PC en ligne des stagiaires pour l'assistance technique et pédagogique
    - ▶ Certains travaux pratiques peuvent être réalisés entre les sessions et sont vérifiés par le formateur lors de la session suivante.
  - Pour les formations en présentiel:
    - ▶ Un PC (Linux ou Windows) pour les activités pratiques avec, si approprié, une carte cible embarquée.
    - ▶ Un PC par binôme de stagiaires s'il y a plus de 6 stagiaires.
  - Pour les formations sur site:
    - ▶ Un manuel d'installation est fourni pour permettre de préinstaller les logiciels nécessaires.
    - ▶ Le formateur vient avec les cartes cible nécessaires (et les ramène à la fin de la formation).
- Une machine virtuelle préconfigurée téléchargeable pour refaire les activités pratiques après le cours
- Au début de chaque session (demi-journée en présentiel) une période est réservée à une interaction avec les stagiaires pour s'assurer que le cours répond à leurs attentes et l'adapter si nécessaire

## Audience visée

- Tout ingénieur ou technicien en systèmes embarqués possédant les prérequis ci-dessus.

# Plan du cours

## Introduction to Ac6 System Workbench

- Overview
  - Eclipse
  - Kernel and modules
  - Platforms and Root file-systems
- The build system architecture
  - Building individual packages
  - Building platforms
  - Building Root file-systems
- Developing with System Workbench
  - Creating an application
  - Building the application
  - Debugging

**Exercise :** Building a root file system using a pre-defined platform template

## Developing applications with System Workbench

- Creating a Linux program
- Creating a library
  - Static library
  - Shared library
- Debugging on the target
  - Using an SSH connection
  - Debugging shared libraries

**Exercise :** Create a small program, with a custom shared library, and debug it on the target

## Creating a Linux Platform

- Creating a platform project
  - Importing a pre-configured platform
  - Creating a platform from scratch
- Configuring the platform
  - Source and installation directories
  - Link to a target Rootfs
  - Build configurations

**Exercise :** Create and configure a minimum platform from scratch, using library packages

- Populating the build environment
  - Import packages in the build environment
  - Build individual packages
  - Build the whole platform

**Exercise :** Build the platform, manually building some packages

- Adding packages to a platform
  - From a library
  - From an existing Eclipse project

**Exercise :** Add the previously developed application to the platform

- Creating a new package
  - Specifying the source

- Patching the official sources
- Adding package-specific resources
- Adding package configuration directives

**Exercise :** Add a new open-source package to the platform

**Exercise :** Compiling and customizing the kernel

## Compiling and customizing the kernel

- Kernel projects
  - Creating a kernel project
  - Selecting the architecture and configuration
  - Customizing the configuration
  - Compiling the kernel

**Exercise :** Configure and compile the kernel in the platform

- Module projects
  - Creating a module project
  - Linking it to a kernel project
  - Creating and building modules

**Exercise :** Add and configure an external module

## Creating a Root File-System

- Creating a rootfs project
  - Creating the rootfs structure
  - Add files to the base structure
- Edit standard configuration files
  - File systems
  - Initialization
  - Starting applications
- Creating and populating the root filesystem
  - Linking the file system to the platform
  - Installing platform components
  - Installing libraries

**Exercise :** Create the root filesystem for the platform just built

## Managing Package Libraries

- Creating a Library
  - Adding packages from a platform
  - Creating packages in the Library
- Importing a library
- Exporting a library

**Exercise :** Create a library with the kernel, module and application created