



## D7 - Power Management in Linux Drivers

*Writing drivers with power management support*

### Objectives

- Configure the Linux kernel for optimal power management.
- Understand how Linux manages the power
  - To write drivers integrated in this scheme
  - To optimize low power modes
- Install and use power-management utilities

Labs are conducted on target boards, that can be:

Atmel ARM9-based boards, with Lauterbach JTAG probes.

We use the last linux kernel, as supported by the board.

### Course environment

- A PC workstation and a target board per two trainees group with Lauterbach JTAG probe.
- Printed and PDF course material.
- Documentation and exercises solutions.

### Prerequisite

- Good practice of C programming on Linux
- Basic knowledge of Linux kernel and driver programming (see our cours [D3 - Drivers Linux](#))

### Environnement du cours

- Cours théorique
  - Support de cours imprimé et au format PDF (en anglais).
  - 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
  - Un PC (Linux ou Windows) par binôme de stagiaires (si plus de 6 stagiaires) pour les activités pratiques avec, si approprié, une carte cible embarquée.
  - Le formateur accède aux PC des stagiaires pour l'assistance technique et pédagogique.
- Une machine virtuelle préconfigurée téléchargeable pour refaire les activités pratiques après le cours
- Au début de chaque demi-journée 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.

# Course Outline

## First Day

### Reminders on kernel programming

- Reminders on kernel module development
- Kernel objects

**Exercise :** Writing a kernel module creating and using kernel objects and sets

- The sysfs file system

**Exercise :** Interacting with a kernel module through a kernel object and the sysfs file system

### Power-management : APM and ACPI

- The APM standard.
- The ACPI standard.

**Exercise :** Writing a user program to shut down the system.

### Power-management, suspend and hibernate

- Freezing tasks
- Suspend in RAM
- Suspend on Disk
- Hibernate
- Debugging power management

**Exercise :** Writing a kernel module reacting to suspend in RAM and system wakeup

## Second Day

### Power management in drivers

- Device states vs System state
- Putting devices in low-power modes
- Power-management operations in drivers
- Controlling system state changes from drivers

**Exercise :** Adapting a device driver to put the device in suspended state when unused

### Cpu frequency governors

- The cpufreq user interface.
- The various governors available.

### Idle Cpu governors

- The Idle task.
- The Idle device concept.
- Cpuidle governors.