



## This course covers the FlexRay specification version 2.1

### Objectives

- The course details the hardware implementation and describes the tests required to check the compliance of an equipment.
- The communication scheme which enables both Time and event-triggered communications is explained.
- The course focuses on error recovery mechanisms.
- Implementation examples are described through NXP and Philips existing devices.

*A Lecroy analyser is used to capture and display FlexRay traffic.*

*• A lot of traces are included in the material.*

*A more detailed course description is available on request at [formation@ac6-formation.com](mailto:formation@ac6-formation.com)*

### Prerequisites

- Experience of a digital bus is mandatory.

### 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
- 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.

### Modalités d'évaluation

- Les prérequis indiqués ci-dessus sont évalués avant la formation par l'encadrement technique du stagiaire dans son entreprise, ou par le stagiaire lui-même dans le cas exceptionnel d'un stagiaire individuel.
- Les progrès des stagiaires sont évalués par des quizz proposés en fin des sections pour vérifier que les stagiaires ont assimilé les points présentés
- En fin de formation, une attestation et un certificat attestant que le stagiaire a suivi le cours avec succès.
  - En cas de problème dû à un manque de prérequis de la part du stagiaire, constaté lors de la formation, une formation différente ou complémentaire lui est proposée, en général pour conforter ses prérequis, en accord avec son responsable en entreprise le cas échéant.

### Plan

#### INTRODUCTION TO FLEXRAY

- History, X-by-Wire

- Possible topologies
- Deterministic data transmission
- Partitioning
- Security mechanisms

## **COMMUNICATION SCHEME**

- Time and event-triggered communications
- Synchronized time-bases on microtick basis
- Time division, slot duration and slot number configuration
- FTDMA dynamic part of a communication cycle
- Mini-slot allocation
- Frame format
- Message oriented addressing via identifiers
- Symbol transmission

## **NODE ARCHITECTURE**

- Bus controller
- SPI interface
- CPU parallel interface
- Node wake-up, power saving mode
- Media Access Control

## **TRANSFER PROTOCOL**

- Fault-tolerant and time-triggered services
- Repetitive vs spontaneous message scheduling
- Dedicated online diagnosis services
- Redundant transmission channels
- Robust coding and bit recognition scheme

## **PHYSICAL LAYER**

- Error detection and signaling
- Fault confinement in the Time Domain, Bus Guardian
- Signal level and bit representation
- Transmission medium

## **LINK LAYER**

- Fault confinement
- Error detection and signalling
- Message validation
- Message framing
- Scheduling and access control

## **TRANSPORT LAYER**

- Status signalling
- Frame and data handling
- Frame filtering and masking

## **ERROR MANAGEMENT SERVICE**

- Stopping communication
- Loss of synchronization
- Degradation concept
- Immediate passivation
- Error signalling

## **DEBUGGING A FLEXRAY APPLICATION**

- Compliance checklists
- Physical layer testing
- Protocol conformance verification

## **Renseignements pratiques**

**Renseignements : 2 jours**