



# Agenda VectorAcademy

## PROTOCOLE FLEXRAY ET ANALYSE/VALIDATION D'UN RESEAU FLEXRAY AVEC CANOE/CANALYZER

Durée: 3 Jours  
Public visé : Utilisateurs & Développeurs FlexRay  
Pré-requis : Connaissance de base des bus séries, quelques notions de programmation et d'environnement CANalyzer/CANoe  
Objectif : Caractéristiques du protocole FlexRay et validation d'un réseau avec CANoe.

### JOUR 1 :

#### 1 | INTRODUCTION À FLEXRAY

- ▶ Statu Quo sur les limites du bus CAN dans les véhicules
- ▶ Motivation pour le FlexRay
- ▶ FlexRay consortium et spécification
- ▶ Différences entre CAN et FlexRay

#### 2 | STRUCTURE DE LA COMMUNICATION ET ACCES AU BUS

- ▶ Cycle de Communication
- ▶ Segment Statique et dynamique
- ▶ Format de la trame et accès au Bus

#### 3 | SYNCHRONIZATION

- ▶ Mécanismes de Synchronization
- ▶ Wakeup et startup
- ▶ Hiérarchie temporelle
- ▶ Re-Synchronisation au niveau du bit

#### 4 | INTRODUCTION A CANOE/CANALYZER OPTION FLEXRAY

- ▶ CANoe et CANalyzer pour le FlexRay
- ▶ Interfaces Hardware pour FlexRay
- ▶ CANoe dans le processus de développement



# Agenda VectorAcademy

## 5 | INITIATION A UN RESEAU FLEXRAY

- ▶ Création d'une configuration dans CANoe et CANalyzer
- ▶ Configuration du hardware
- ▶ Wakeup et startup dans CANoe et CANalyzer

## 6 | CREATION D'UNE BASE DE DONNEES FIBEX

- ▶ Introduction à Fibex Pro Explorer
- ▶ Etapes pour la création d'une Fibex
- ▶ Paramètres de la Fibex.

## 7 | MESURE ET ANALYSE DANS CANOE ET CANALYZER

- ▶ Création de configuration pour l'analyse et la simulation
- ▶ Fenêtres de mesures et d'analyse d'un réseau FlexRay
- ▶ Interprétation des trames et signaux

## 8 | INTERVENTION AU NIVEAU DU TRAFIC DU BUS

- ▶ Interactive sending
- ▶ Création de panels et stimulation des signaux via les panels

## 9 | MODELISATION ET SIMULATION DANS CANOE.FLEXRAY

- ▶ Introduction au CAPL browser
- ▶ Network node
- ▶ Panels orientés CAPL
- ▶ Modélisation d'une architecture Tableau de Bord.



# Agenda VectorAcademy

## JOUR 2 :

### 10 | COUCHE PHYSIQUE

Objectif : Démystifier les problèmes réels de l'implémentation physique

- ▶ Medium utilisables avec FlexRay
- ▶ Représentation physique et électrique du bit FlexRay
- ▶ Phénomènes de propagation des signaux, réflexions, adaptations, désadaptation d'impédance de ligne, symétries et asymétries, temps de retournement d'éléments du réseau (répéteur et étoiles actives)
- ▶ Phénomène de « truncation » et impact sur problèmes EMC, ESD
- ▶ Relation entre le (TSS) de la trame, les problèmes de synchronisation et la couche physique

### 11 | TOPOLOGIES UTILISABLES AVEC FLEXRAY

Objectif : Revue des diverses topologies et enjeux

- ▶ Bus linéaire, bus linéaire+stubs, étoile passive, étoile active/répéteur, nœuds optionnels/déconnectés, branches actives / branches déconnectables, structure hybride
- ▶ Explication détaillée du contenu de la norme FlexRay –Physical Layer V2.x
- ▶ Intégrité du signal et quantification des performances de la couche physique d'un réseau FlexRay (adaptation, réflexion, crosstalk au sein d'un faisceau, jitter, diagramme de l'œil d'une transmission FlexRay, densité de probabilité d'erreurs, estimation du bit error rate (BER)..... )

### 12 | ASPECTS SÉCURITAIRES

Objectif : Notions sécuritaires du FlexRay

- ▶ Notion de réseau Fault tolerant, constitution de canaux utilisant des media de structures physiques différentes, notion de Bus Guardian, soit distribués, soit centralisés



# Agenda VectorAcademy

## 13 | INCIDENCES ET RELATIONS ENTRE TOPOLOGIE / COUCHE PHYSIQUE / PROTOCOLE / EMC / ESD

Objectif : Pointer les problématiques couches physiques

- ▶ Quelques exemples concrets d'implémentations physiques de composants / noeuds
- ▶ Quelques exemples d'applications / topologies
- ▶ Conformance tests / Certifications

## 14 | LES COMPOSANTS

Objectif : L'existant du marché

- ▶ Quelques exemples d'implémentation composants FlexRay.
- ▶ Quelques micros et bus drivers et « active star ».

## JOUR 3 :

### 15 | INTRODUCTION AU CAPL

- ▶ Introduction au CAPL
- ▶ Variables, opérateurs, conditions et boucles

### 16 | CAPL POUR LE FLEXRAY

- ▶ Procédures d'événements pour FlexRay
- ▶ Différents sélecteurs dans les messages.
- ▶ Fonctions pour le FlexRay

### 17 | VERIFICATION DU STARTUP ET WAKEUP

- ▶ Interprétation du startup et wakeup en CAPL
- ▶ Transmission de startup sync frames en CAPLs
- ▶ Introduction au test dans CANoe
- ▶ Scripts de test et génération de rapport détaillé.