

## L5 - Java Temps Réel

### *Programmation temps réel en Java(TM)*

Java est une marque déposée de Sun Microsystems

#### **Objectifs**

- Maîtriser le temps-réel Java
- Contrôler les problèmes de gestion mémoire
- Gérer des évènements asynchrones
- Comprendre les divers profils temps réel

#### **Matériel**

- Un PC par binôme
- Une machine virtuelle Java supportant les extensions temps réel et les outils de développement associés
- Un support de cours ainsi que la disquette contenant les exemples

#### **Pré-requis**

- Maîtrise du langage Java
- Connaissance des notions de base du temps réel

#### **Outils de développement**

- la machine virtuelle Java de Sun
- la machine virtuelle JamaicaVM version 3.2
- l'environnement de développement intégré Eclipse pour Java

#### **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.

# Course Outline

## Les threads temps-réel

- Thread temps réel
- Thread temps-réel sans gestion du heap

## L'ordonnement

- définition d'objets schedulables
- analyse de faisabilité
- assignation d'éligibilité d'exécution
- L'interface Schedulable
- La classe SchedulingParameters
- La classe PriorityParameters
- La classe ReleaseParameters
- La classe Scheduler
  - PriorityScheduler
  - RMAScheduler
  - EDFScheduler

## La synchronisation

- Contrôle de l'inversion de priorité
  - PriorityInheritance
  - PriorityCeilingEmulation
- Communication entre threads temps réel (NoHeapRealTimeThread) et threads Java réguliers
  - WaitFreeWriteQueue
  - WaitFreeReadQueue
  - ...

## La gestion mémoire

- Définir des zones mémoire en dehors du tas
- Définir de zones mémoire à portée (ScopedMemory)
- Définir des zones mémoire pour objets permanents (ImmortalMemort)
- Définition de zones mémoire mappées à des adresses physiques (PhysicalMemory)
- Le ramasse miettes (garbage collector)

## La gestion du temps

- Les différents temps
  - HighResolutionTime
  - AbsoluteTime
  - RelativeTime
- Les timers
  - OneShotTimer
  - PeriodicTimer

## Les évènements asynchrones et leur traitement

- L'évènement asynchrone
  - AsyncEvent
- Les types de traitement d'un évènement asynchrone

- AsyncEventHandler
- BoundAsyncEventHandler

## Les exceptions liées au temps réel

- Problèmes de gestion mémoire
  - MemoryAccessError
  - MemoryInUseExceptionResourceLimitError
  - ScopedCycleException
- Dépassements de capacité
  - ArrivalTimeQueueOverflowException
  - ...

## Le profil HIP

- High Integrity Profile
- Safety Critical Java Applications