

## Formation Microcontrôleurs STM32

<b>Durée :</b>	3 jours
<b>Public :</b>	Développeurs applications systèmes embarqués, industrie automobile, aéronautique et IoT
<b>Pré-requis :</b>	Connaissances en électronique (savoir lire un datasheet) et de la programmation en C / C++ (connaissances de base de la programmation objet)
<b>Objectifs :</b>	Comprendre ce que sont les microcontrôleurs - Apprendre à programmer un microcontrôleur STM32 en C - Connaître les périphériques des microcontrôleurs - Communiquer avec un microcontrôleur (avec pratique sur Arduino et STM32) - les bus I2C, SPI, UART, CAN - les capteurs modernes - l'utilisation de bibliothèques pour le développement d'applications pour microcontrôleurs
<b>Sanction :</b>	Attestation de fin de stage mentionnant le résultat des acquis
<b>Taux de retour à l'emploi:</b>	Aucune donnée disponible
<b>Référence:</b>	PRO101749-F
<b>Note de satisfaction des participants:</b>	Pas de données disponibles

### Découvrir les microcontrôleurs

Base en électricité et en électronique  
Architectures informatiques, microprocesseurs et microcontrôleurs  
Historique, fabricants et familles des microcontrôleurs  
Les diverses familles de microcontrôleurs basés sur l'architecture ARM 32 bits  
Les familles de microcontrôleurs ESP32, RP2040, RISC-V

**Atelier : Recherche de documentation, lecture de datasheets, choix des microcontrôleurs**

### Comprendre le développement d'applications embarquées

Les étapes et les outils du développement microcontrôleur  
Les IDE : exemple avec l'Arduino IDE et microcontrôleur AVR  
Les outils Platform IO, Visual Studio Code, git et GitHub  
Rappels du C pour microcontrôleurs  
Les entrées-sorties de base (broches dites GPIO)  
Gestion du temps, gestion de la consommation en énergie  
Les mémoires permanentes (Flash et EEPROM)  
L'utilisation de bibliothèques dans le développement microcontrôleur

**Atelier : Pratique sur l'Arduino IDE avec cartes Arduino, STM32, ESP32**

### Utiliser d'autres périphériques

Extension des entrées-sorties

Liaisons série : asynchrone, SPI et I2C

Étude détaillée des interruptions et timers, exemples sur les STM32

Convertisseurs ADC et DAC, concept de résolution

Horloges temps-réel

PWM : Modulation de largeur d'amplitude

**Atelier : Pratique des interruptions et des timers, lecture d'un interrupteur, lecture de valeurs analogiques, écriture de valeurs analogiques**

### **Programmer pour l'Internet of Things (IoT)**

Utilisation du protocole TCP/IP sur un microcontrôleur moderne

Introduction à l'internet des objets / IoT, sécurisation des applications IoT

**Atelier: mise en œuvre d'un microserveur web accessible par WiFi en utilisant un ESP32**