

Description du module, disponible en: FR

## *Intelligent and Hyperconnected Machine*

### Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

FTP\_SmartMach

Valable pour l'année académique

2025-26

Dernière modification

2023-08-31

Coordinateur/coordinatrice du module

Stefano Carrino (HES-SO, stefano.carrino@hes-so.ch)

Explications concernant les langues d'enseignement par site :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Lausanne	Lugano	Zurich
Leçons	X F 100%		
Documentation	X F 100%		
Examen	X F 100%		

Catégorie de module

FTP bases théoriques élargies

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

### Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

- Concepts de bases sur les principes de mécanique
- Concepts de bases sur les technologies informatiques

### Brève description du contenu et des objectifs

Les étudiants apprennent et expérimentent une approche avancée pour concevoir un système de monitoring de processus en temps réel et autonome (système cyber-physique).

## Objectifs, contenus, méthodes

### Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Les étudiants apprennent et expérimentent une approche avancée pour concevoir un **système de surveillance de processus en temps réel autonome**.

Cela leur permet de vivre un projet de développement en intégrant directement une réflexion experte sur l'autonomie numérique attendue des mécanismes automatisés dans le monde de l'**Industrie 4.0**.

Ils seront également initiés aux rôles multidisciplinaires que l'ingénieur de demain devra assumer face aux **défis de la numérisation** et à l'avènement des machines intelligentes et autonomes.

Ce cours utilise comme fil conducteur l'**éco-démonstrateur Micro5**, développé dans le cadre des programmes thématiques de la HES-SO (2013-2016) et récemment équipé d'un système cognitif unique et très avancé.

### Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

Les objectifs d'apprentissage visent à permettre à l'étudiant de développer un sens critique et d'expérimenter les étapes et difficultés liées à la définition et au développement d'un système d'intelligence artificielle sur un outil de production.

Les étapes suivantes seront abordées :

- Positionnement et rôle de l'ingénieur dans la numérisation des moyens de production.
- Définition d'un système mécatronique cognitif : de l'usinage au programme de contrôle.
- Définition des objectifs et des méthodes du système à développer sur la base d'un cas spécifique (par exemple, micro-fraiseuse, détection d'usure, etc.).
- Définition des outils nécessaires pour automatiser une machine (capteurs, base de données, IA et rétroaction).
- Développement d'un système de production et de gestion cyber-physique (sélection de données, traitement des signaux, rétroaction, traitement en temps réel, stockage des données, SPC).
- Analyse et traitement des données.
- Introduction des connaissances préalables dans le système cyber-physique.
- Développement d'un jumeau numérique.

### Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

Présentation par les professeurs des concepts et thèmes principaux, illustrés par des exemples concrets et appliqués.

Semaine après semaine, les étudiants concevront une machine intelligente simulée.

Organisés en équipes, les étudiants appliqueront les concepts et thèmes à des cas pratiques. Les scénarios d'application pourront varier entre une étude de cas et la réalisation d'un mini-projet en équipe.

### Bibliographie

## Evaluation

### Évaluation supplémentaire pendant le semestre

Le module comprend une ou des évaluation(s) supplémentaire(s) pendant le semestre. La note obtenue pour la ou les évaluation(s) supplémentaire(s) est valable à la fois pour l'examen final et pour l'examen de répétition.

### Description de l'évaluation supplémentaire pendant le semestre

Travaux pratiques (labos et mini-projet).

30% sur la note finale.

### Principe pour les examens

**En règle générale, tous les examens réguliers de fin de module se déroulent sous forme écrite. Concernant les examens de répétition, leur format (écrit ou oral) sera communiqué par l'enseignant-e en même temps que le calendrier des examens.**

### Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

Type de l'examen

Examen écrit

Durée de l'examen

120 minutes

**Aides autorisées**

*Les aides suivantes sont autorisées:*

**Aides électroniques autorisées**

Aucune aide électronique autorisée

**Autres aides autorisées**

1 feuille A4 manuscrite à rendre

**Exception : En cas d'examen électronique sur Moodle, des modifications des aides autorisées peuvent survenir. Dans ce cas, les aides autorisées seront annoncées par les enseignant-e-s avant l'examen.**

**Cas spécial: examen de répétition oral**

**Type de l'examen**

Examen oral

**Durée de l'examen**

30 minutes

**Aides autorisées**

Sans aides