

### Conception et mise en oeuvre de commandes distribuées temps réel

Présentation

#### Public, conditions d'accès et prérequis

Avoir le niveau des UE:

*"Introduction aux systèmes de commande temps réel et aux réseaux de terrain" (AUT107)*

*"Introduction aux réseaux informatiques et de terrain" (UTC303)*

*"Représentation fréquentielle appliquée à la commande des systèmes linéaires" (AUT104)*

*"Représentation d'état appliquée à la commande des systèmes linéaires" (AUT106)*

#### Objectifs pédagogiques

Acquérir la maîtrise de méthodes et d'outils pour la conception et la mise en oeuvre d'applications temps réel en automatique.

Connaître le contexte technologique des véhicules autonomes

Savoir modéliser la dynamique d'un véhicule autonome

Connaître les bases du pilotage temps réel d'un véhicule autonome

Simuler un véhicule autonome

#### Mots-clés

[Programmation système temps réel](#)

[Ethernet](#)

[Méthode de commande](#)

[Protocole de communication](#)

[Informatique industrielle](#)

Programme

#### Contenu

**Approfondissement de concepts fondamentaux mis en oeuvre dans les systèmes temps réel multitâches :**

Ordonnancement temps réel des tâches,

Évaluation des contraintes de temps,

Gestion des entrées/sorties.

**Méthodes de spécification et de conception des systèmes temps réel complexes :**

Introduction aux méthodes d'analyse structurée,

Initiation à la modélisation des applications temps réel.

**Formation à RTX (2ème partie) :**

Horloges et timers,

Gestion des interruptions,

Gestion des ports d'entrées/sorties,

Etude détaillée d'une architecture logicielle type pour les applications de contrôle/commande.  
 Etude de réseaux de terrain (*WorldFIP, Profibus, CAN*) et de l'interface socket TCP/IP : mise en oeuvre pour la réalisation de systèmes de commande temps réel distribuée.  
 Conception, réalisation et mise en oeuvre de systèmes de commande temps réel pour l'automatisation de maquettes pédagogiques.

## Modalité d'évaluation

### Modalités d'évaluation

Evaluation écrite sur table.

Travaux pratiques individuels : synthèse de lois de commande temps réel et implémentation par l'utilisation de logiciels de modélisation et de simulation tels que Matlab/Simulink

### Critères d'évaluation:

#### 1 - Modélisation de la dynamique d'un véhicule

**a:** Qualité de l'analyse: le candidat connaît les principes physiques qui régissent le déplacement d'un véhicule automobile et les équations associées

**b:** Pertinence de la loi de commande proposée: le candidat connaît une ou plusieurs méthodes de synthèse de loi de commande et détermine une loi de commande temps réel adaptée pour la régulation des paramètres agissants sur la dynamique d'un véhicule automobile

#### 2 - Modélisation d'une chaîne logicielle de conduite autonome

**a:** Qualité de l'analyse: le candidat identifie les éléments constitutifs d'une chaîne logicielle multi tâche permettant le pilotage temps réel d'un véhicule autonome ainsi que les différentes informations transitant entre eux

#### 3 - Simulation d'un véhicule autonome

**a:**Qualité du modèle numérique obtenu: le candidat connaît les principes de la modélisation et utilise avec aisance un logiciel tel que Matlab/Simulink pour programmer un modèle représentatif de la dynamique du véhicule et modifier une chaîne logicielle de conduite autonome

**b:** Qualité de la simulation obtenue: le candidat utilise un logiciel de simulation de conduite temps réel et l'interface avec une chaîne logicielle multi tâche de conduite autonome pour simuler le déplacement d'un véhicule autonome dans un environnement simulé

**c:** Qualité de l'analyse: le candidat analyse les résultats de simulation obtenus et propose des modifications à apporter au modèle afin d'obtenir un comportement spécifique

## Bibliographie

COTTET F., LACROIX J. et alias : Ordonnancement temps réel  
 LANDAU I.D. : Commande des systèmes. Conception, identification et mise en oeuvre  
 AUSLANDER D.M. : Control Software for Mechanical Systems. Object-Oriented Design in Real-Time World  
 C. SERVIN : Télécoms 1 et 2, Masson  
 G. PUJOL : Les réseaux, Eyrolles  
 F. Beauchaints : Support de cours  
 T. Raïssi : Support de cours sur les systèmes temps réel

Parcours

## Cette UE apparaît dans les diplômes et certificats suivants

Chargement du résultat...



| Intitulé de la formation | Type | Modalité(s) | Lieu(x) | Intitulé de la formation | Type | Modalité(s) | Lieu(x) |
|--------------------------|------|-------------|---------|--------------------------|------|-------------|---------|
| Intitulé de la formation | Type | Lieu(x)     | Lieu(x) | Intitulé de la formation | Type | Modalité(s) | Lieu(x) |
| Intitulé de la formation | Type | Lieu(x)     | Lieu(x) |                          |      |             |         |

Informations pratiques

## Contact

EPN03 - Easy  
292 rue Saint-Martin 11-B-2  
75141 Paris Cedex 03  
Tel :01 40 27 24 81  
[Virginie Dos Santos Rance](#)

**Voir le calendrier, le tarif, les conditions d'accessibilité et les modalités d'inscription dans le(s) centre(s) d'enseignement qui propose(nt) cette formation.**

### UE

#### [Paris](#)

Centre Cnam Paris

2024-2025 2nd semestre : Formation à distance planifiée soir ou samedi

2025-2026 2nd semestre : Formation à distance planifiée soir ou samedi

2026-2027 2nd semestre : Formation à distance planifiée soir ou samedi

**Comment est organisée cette formation ?**

```
/**/ details.orga-container { display: list-item; } details.orga-container summary { display: list-item; margin: 0.5em; color: #c1002a; font-weight: bold; cursor: pointer; } details.orga-container .orga-subtitle { margin-left: 1em; } details.orga-container .orga-list { margin-left: 1em; margin-bottom: 1em; } details.orga-container h3 { font-size: 1.2em; } /**/
```

2024-2025 2nd semestre : Formation à distance planifiée soir ou samedi

### Dates importantes

Période des séances du 03/02/2025 au 07/06/2025

Période d'inscription : du 10/06/2024 à 10:00 au 14/03/2025 à 23:59

Date de 1ère session d'examen : la date sera publiée sur le site du centre ou l'ENF

Date de 2ème session d'examen : la date sera publiée sur le site du centre ou l'ENF

### Précision sur la modalité pédagogique

Une formation à distance planifiée est une formation dispensée 100% à distance avec des regroupements 100% en ligne planifiés.

Regroupements physiques facultatifs : Aucun

### Organisation du déploiement de l'unité

Nombre d'élèves maximum à distance par classe : 100

Nombre d'heures d'enseignement par élève : 60

Délai maximum de réponse à une sollicitation : sous **96** heures (*Jours ouvrés*)

### Modes d'animation de la formation

Forum

Messagerie intégrée à la plateforme

Visioconférence

Outils numériques de travail collaboratif

Organisation d'une séance de démarrage

Evaluation de la satisfaction

Hot line technique

### Ressources mises à disposition sur l'Espace Numérique de Formation

Documents de cours

Enregistrement de cours

Documents d'exercices, études de cas ou autres activités pédagogiques

Outils spécifiques (exerciseur, simulateurs, etc)

## Modalité de contrôle de l'acquisition des compétences et des connaissances (validation de l'UE)

Examens présentiels dans un centre habilité

### Code UE : AUT209

Cours + travaux pratiques

6 crédits

Volume horaire de référence  
(+ ou - 10%) : **50 heures**

#### **Responsable(s)**

Mathieu MOZE

<https://eeam.cnam.fr/catalogue-des-formations/conception-et-mise-en-oeuvre-de-commandes-distribuees-temps-reel-2>