

# Cursus Master Ingénierie 4ème et 5ème années Aéronautique, Transports et Énergétique (CMI-ATE) - Parcours Essais, Diagnostics et Optimisation (EDO)

## Mention : Cursus Master Ingénierie Aéronautique, Transports et Énergétique (CMI-ATE)

## Infos pratiques

- > Composante : Systèmes Industriels et techniques de Communication
- > Durée : 2 ans
- > Ouvert en alternance : Oui
- > Formation accessible en : Formation initiale, Contrat apprentissage, Contrat de professionnalisation, Formation continue
- > Formation à distance : Non
- > Lieu d'enseignement : Ville d'Avray
- > Campus : IUT Ville d'Avray
- > Lien(s) vers des sites du diplôme : Site web de l'UFR SITEC : <https://ufr-sitec.parisnanterre.fr/nos-formations/cursus-master-ingenierie-aeronautique-transports-et-energetique/cmi-parcours-essais-diagnostics-et-optimisation/>
- > Durée moyenne de la formation :  
CMI-ATE 4 Parcours Essais, Diagnostics et Optimisation : 639 h  
CMI-ATE 5 Parcours Essais, Diagnostics et Optimisation : 380 h

## Présentation

### Présentation

L'Université Paris Nanterre et le Réseau FIGURE (Formation à l'InGénierie par des Universités de REcherche) proposent le Cursus Master en Ingénierie, une nouvelle filière de formation universitaire d'ingénieurs. Le CMI porte une vision de construction d'un

profil d'ingénieur spécialiste créatif et s'appuie sur les filières supports universitaires existantes de la Licence Sciences pour l'Ingénieur et du Master Génie Industriel, en y ajoutant un programme d'Ouverture Sociétale Economique et Culturelle (OSEC).

Le CMI s'appuie sur un ensemble d'éléments identitaires : formation en contact très étroit avec le monde de la recherche et sensibilisation à la culture d'innovation, acquisition progressive des connaissances et des compétences nécessaires à une vision systémique d'un secteur disciplinaire et à une expertise dans leur spécialité, gages d'efficacité et d'adaptabilité, développement d'une envie d'entreprendre et d'innover, ouverture aux grands enjeux du monde contemporain, développement personnel et responsabilisation.

Initialement déployé dans les disciplines traditionnelles des Sciences pour l'Ingénieur, le CMI se décline dans tous les domaines à la recherche d'ingénieurs de haut niveau capables de formuler des solutions innovantes face à des problématiques complexes et de les mettre en œuvre de manière responsable.

Les modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C) sont consultables ici : [https://etudiants.parisnanterre.fr/evaluation-et-examens-324822.kjsp?RH=FR\\_PORTAIL\\_ETUDIANT&RF=1279013161936](https://etudiants.parisnanterre.fr/evaluation-et-examens-324822.kjsp?RH=FR_PORTAIL_ETUDIANT&RF=1279013161936)

### Objectifs

Le parcours EDO relève des disciplines énergétique et sciences des matériaux. Il prépare les diplômés à :

- modéliser et/ou simuler des problèmes thermiques et des systèmes énergétiques en utilisant les logiciels multi-physiques,
- comprendre et optimiser l'usage de l'énergie en réalisant un bilan exergétique,

- concevoir, utiliser des bancs d'essais et mettre en œuvre des instruments mobiles en utilisant un logiciel d'instrumentation virtuelle,
- utiliser les méthodes de contrôles non destructifs pour caractériser les défauts et l'endommagement (magnétoscopie, ultrasons, émission acoustique, thermographie, corrélation d'images, etc.),
- maîtriser les moyens de caractérisation des matériaux, basés sur les essais mécaniques (quasi-statique, fatigue, choc) et l'observation (microscopies optique, électronique à balayage et acoustique),
- développer des méthodes de mesure adaptées aux environnements sévères en utilisant l'optique.

Les activités visées par le diplôme de CMI-ATE parcours EDO relèvent de l'ingénierie en énergétique et matériaux. Les diplômés sont préparés à mener des activités et/ou occuper des responsabilités au sein du bureau d'études ou de R&D pour modéliser/simuler pour concevoir, optimiser et fabriquer, concevoir et calculer des systèmes, réaliser des essais et des mesures, etc. Les domaines visés sont : aéronautique et spatial, automobile, transports, énergie (conception d'installations, production de l'énergie, problèmes environnementaux), bâtiment, ingénierie, mesures et équipements scientifiques.

## Savoir-faire et compétences

---

Le parcours Essais, Diagnostics et Optimisation (EDO) du CMI-ATE offre une formation sur les mécanismes de transferts thermiques rencontrés dans les systèmes énergétiques, en optimisation exergetique de ces systèmes, sur la compréhension des couplages physiques, ainsi qu'en sciences des matériaux. Autour de ces thèmes, les problèmes liés au développement durable sont abordés (éco-conception, matériaux pour l'énergétique). La formation s'appuie sur des cours et TD assurés par des universitaires et industriels. Ils sont suivis de TP sous la forme de simulations (COMSOL, ANSYS, Matlab) ou d'expériences (essais thermiques, thermomécaniques, thermographie, LABVIEW). Des projets permettent d'approfondir ces compétences sur des problèmes complexes et l'apprentissage d'outils informatiques, bibliographiques, du travail en équipe, de la communication et une initiation à la recherche.

## Les + de la formation

---

Le programme des filières support du CMI (Licence Sciences Pour l'Ingénieur et Master Génie Industriel)

est complété par 25% de cours supplémentaires pour acquérir la spécialisation, une aisance relationnelle pour le management, et aussi pour la créativité avec ouverture culturelle. Cette formation présente de nombreux atouts : pédagogie innovante, apprentissage par projet, mise en situations professionnelles, immersion en laboratoire, stage dès la première année, et enfin au moins une mobilité internationale.

## Organisation

Le déroulement du parcours de 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> années est organisé selon la modalité présentielle en 4 semestres, qui sont décomposés en unités d'enseignement (UE) capitalisables. Chaque UE regroupe des éléments constitutifs (EC) capitalisables qui font l'objet d'évaluation. Pour plus de détails, voir la maquette.

## Contrôle des connaissances

---

Les Modalités de Contrôle des Connaissances et des Compétences (M3C) générales de l'Université Paris Nanterre sont appliquées au CMI-ATE, ainsi que le référentiel du réseau FIGURE.

Pour valider une année de CMI, l'étudiant doit valider à la fois la filière support (Master GI), en plus des enseignements spécifiques au CMI-ATE, et ce indépendamment. L'étudiant qui valide la partie master mais pas la partie purement CMI-ATE, aura la possibilité de poursuivre en année supérieure du master mais pas du CMI-ATE.

Le redoublement n'est pas autorisé au sein du CMI-ATE.

La note des UE visant à "Se former en milieu professionnel" (stage en M1 et en M2) doit être supérieure ou égale à 10.

La moyenne des autres UE (enseignements académiques) doit être supérieure ou égale à 10. Pour être admis en CMI 4 comme en CMI 5, l'étudiant doit valider le stage ET la partie académique séparément.

## Stage ou alternance

### Ouvert en alternance

---

Consultez les modalités d'organisation de l'alternance à la rubrique "Apprentissage" du site web de l'UFR SITEC : <https://ufr-sitec.parisnanterre.fr/formations-et-scolarité/apprentissage/> et sur le site du CFA Sup2000 : <https://www.cfasup2000.fr/>

## Stages

---

- > **Stage**: Obligatoire (12 semaines minimum au semestre 8 et 22 semaines minimum au semestre 10)
- > **Stage à l'étranger**: Facultatif (12 semaines minimum au semestre 8 et 22 semaines minimum au semestre 10)

Les stages ont pour objectif de placer l'étudiant dans des conditions de travail au sein de l'entreprise ou du laboratoire de recherche. Ils constituent un outil pédagogique important puisqu'ils donnent une expérience professionnelle à l'étudiant. Un enseignant est désigné pour accompagner l'étudiant dans son stage. Il assure une visite sur le lieu de l'entreprise où se déroule le stage et renseigne avec le tuteur industriel une fiche d'évaluation du travail du stagiaire.

# Admission

## Conditions d'admission

---

### Master 1 :

Les étudiants doivent d'abord avoir validé les trois premières années du CMI-ATE, dont la filière support est la Licence Sciences pour l'Ingénieur. En cas de succès aux 3 années, ils sont diplômés de la filière support. Ils suivent ensuite un des trois parcours du Master GI et en sont diplômés en cas de succès.

Si ils valident l'intégralité des enseignements supplémentaires spécifiques au CMI sans redoublement, ils obtiennent enfin le label CMI accrédité par le réseau Figure.

Le CMI recrute donc au niveau de la licence 1 (via parcoursup).

Il est cependant possible pour des étudiants des filières supports (Licence 1,2 &3 et Master GI), ou pour des candidatures issues d'autres CMI Figure, d'accéder via des passerelles au label CMI-ATE, sous conditions d'équivalence complétée par un éventuel rattrapage des UE non validées par équivalence. Les candidatures

sont étudiées par la commission d'examen des vœux constituées pour le sélection à l'entrée au CMI. Conformément à la délibération du CA, il est attendu des candidats qu'ils montrent l'adéquation de leur formation antérieure et de leur projet professionnel avec la formation visée.

Mentions de Licences conseillées :

Sciences pour l'ingénieur

Sciences et Technologie

Physique

Physique, chimie

Le recrutement se fondera sur la prise en compte des éléments suivants :

Évaluation globale du niveau de l'étudiant. Est requise également une moyenne de 10/20 au minimum aux EC de Mathématiques, Transferts Thermiques, Thermodynamique et Physique des Matériaux (ou des EC analogues, selon la provenance de l'étudiant). Ces critères sont appliqués dans la limite des capacités d'accueil.

Sont requises également de bonnes bases dans les matières suivantes : Mécanique des fluides, Mécanique du solide.

En matière d'expériences professionnelles, le comité de recrutement attend des candidats les éléments suivants : Est requise une expérience de 2 mois minimum en entreprise ou en laboratoire, évaluée par un rapport et une soutenance finale, dans un des domaines de l'ingénierie ou de la recherche suivants : énergie, CVC, caractérisation matériaux, modélisation numérique (liée à des problèmes de thermique, de mécanique des fluides ou de mécanique des solides) . Le candidat devra être capable d'expliquer clairement ses missions.

Est/sont également apprécié/e/s :

- De bonnes connaissances en anglais

### Master 2 :

Les étudiants doivent d'abord avoir validé les trois premières années du CMI-ATE, dont la filière support est la Licence Sciences pour l'Ingénieur. En cas de succès aux 3 années, ils sont diplômés de la filière support. Ils doivent ensuite avoir validé la 4ème année de CMI-ATE dans l'un des trois parcours de la filière support, Génie Industriel. S'ils valident l'intégralité des enseignements supplémentaires spécifiques au CMI sans redoublement, ils obtiennent enfin le label CMI accrédité par le réseau Figure.

Le CMI recrute donc au niveau de la licence 1 (via parcoursup).

Il est cependant possible pour des étudiants des filières supports (Licence 1,2 &3 et Master GI), ou pour des

candidatures issues d'autres CMI Figure, d'accéder via des passerelles au label CMI-ATE, sous conditions d'équivalence complétée par un éventuel rattrapage des UE non validées par équivalence. Les candidatures sont étudiées par la commission d'examen des vœux constituées pour la sélection à l'entrée au CMI. Conformément à la délibération du CA, il est attendu des candidats qu'ils montrent l'adéquation de leur formation antérieure et de leur projet professionnel avec la formation visée.

Mention(s) de Master conseillée(s) :

Génie Industriel

Énergétique, Thermique

Énergie

Sciences et génie des matériaux

Physique appliquée et ingénierie physique

Chimie et sciences des matériaux

En matière d'acquis académiques, le recrutement se fondera sur la prise en compte des éléments suivants :

Solides connaissances en Thermodynamique, Énergétique, Transferts Thermiques, Rayonnement, Sciences des Matériaux, Mécanique des fluides, Mécanique du solide, Thermomécanique, Mathématiques

En matière d'expériences professionnelles, le comité de recrutement attend des candidats les éléments suivants :

Est requise une expérience de 3 mois minimum en entreprise (de préférence) ou en laboratoire, évaluée par un rapport et une soutenance finale, dans un des domaines de l'ingénierie ou de la recherche suivants : énergie, CVC, caractérisation matériaux, modélisation numérique (liée à des problèmes de thermique, de mécanique des fluides ou de mécanique des solides). Le candidat devra être capable d'expliquer clairement ses missions.

Est/sont également apprécié/e/s :

- Une bonne maîtrise de l'anglais
- Connaissance des logiciels Comsol, ANSYS, Matlab et Labview

## Modalités de candidature

---

Le recrutement en 4<sup>ème</sup> année du CMI-ATE s'effectue actuellement en interne à l'UFR SITEC. Consultez le secrétariat pédagogique pour plus d'informations : [sec-sitec-va@liste.parisnanterre.fr](mailto:sec-sitec-va@liste.parisnanterre.fr)

## Public cible

---

Bac+3 ayant les acquis académiques de troisième année du CMI-ATE.

## Et après

### Insertion professionnelle

---

Cadres techniques d'études-recherche-développement de l'industrie, Chargé d'affaires en génie climatique, Ingénieur en conception de systèmes énergétiques, Ingénieurs de conception et développement, Ingénieurs chef de projet, Ingénieurs chargé d'études, Ingénieurs de bureau d'études, Ingénieurs technico-commercial.

## Contact(s)

### > Bruno Serio

Responsable pédagogique  
[bserio@parisnanterre.fr](mailto:bserio@parisnanterre.fr)

### > Michel Kieffer

Responsable pédagogique  
[m.kieffer@parisnanterre.fr](mailto:m.kieffer@parisnanterre.fr)

### > Frédérique Gadot

Responsable pédagogique  
[fgadot@parisnanterre.fr](mailto:fgadot@parisnanterre.fr)

## Autres contacts

---

Secrétariat pédagogique (mail générique) : [sec-sitec-va@liste.parisnanterre.fr](mailto:sec-sitec-va@liste.parisnanterre.fr)

Coordonnées responsable de formation  
[resp-cmiate@liste.parisnanterre.fr](mailto:resp-cmiate@liste.parisnanterre.fr)  
[resp-masterenma@liste.parisnanterre.fr](mailto:resp-masterenma@liste.parisnanterre.fr)

# Programme

## CMI-ATE 4 Parcours Essais, Diagnostics et Optimisation

### Semestre 7

|  | Nature | CM | TD | TP | EAD | Crédits |
|--|--------|----|----|----|-----|---------|
| <b>UE Maîtriser un domaine et ses méthodes</b>                 | UE     |    |    |    |     | 24      |
| Energétique  | UE     |    |    |    |     | 7,5     |
| 4Z7ETRAN - Transferts thermiques et rayonnement                | EC     | 18 | 20 | 8  |     | 4,5     |
| 4Z7GIAER - Aérodynamique                                       | EC     | 12 | 14 | 4  |     | 3       |
| Matériaux  | UE     |    |    |    |     | 6       |
| 4Z7GIMAM - Matériaux métalliques                               | EC     | 14 | 16 | 8  |     | 3       |
| 4Z7GIMAC - Matériaux composites                                | EC     | 16 | 14 | 4  |     | 3       |
| Conception, Dimensionnement et Calculs                         | UE     |    |    |    |     | 10,5    |
| 4Z7GIMEC - Mécanique des Solides Déformables                   | EC     | 12 | 14 | 4  |     | 3       |
| 4Z7GICAO - CAO et Qualités en Conception                       | EC     | 6  | 8  | 34 |     | 4,5     |
| 4Z7EMETH - Méthode des éléments finis                          | EC     | 12 | 14 | 8  |     | 3       |
| <b>UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours</b> | UE     |    |    |    |     | 3       |
| Connaissance de l'entreprise                                   | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z7GICON - Connaissance de l'entreprise                        | EC     | 14 | 14 | 6  |     | 3       |
| <b>UE Développer ses compétences linguistiques</b>             | UE     |    |    |    |     | 3       |
| Langue   | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z7GIANG - Anglais   | EC     |    | 30 |    |     | 3       |
| <b>UE Cursus Master en Ingénierie 7</b>                        | UE     |    |    |    |     | 6       |
| UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours        | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| UE Ouverture Sociétale Economique et Culturelle (OSEC)         | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| 4Z7AORGA - Organisation du travail                             | EC     | 15 |    |    |     | 1,5     |
| UE Spécialisation ATE - Complément scientifique                | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z7ACOBP - Comptabilité, business plan                         | EC     |    |    |    |     | 3       |
| UE Maîtriser un domaine et ses méthodes                        | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| UE Activités de Mise en Situation (AMS)                        | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| 4Z7AMADE - Manager et décider                                  | EC     | 9  | 9  |    |     | 1,5     |

### Semestre 8

|  | Nature | CM | TD | TP | EAD | Crédits |
|--|--------|----|----|----|-----|---------|
| <b>UE Maîtriser un domaine et ses méthodes</b>                 | UE     |    |    |    |     | 13,5    |
| Méthodes de Caractérisation en Energétique                     | UE     |    |    |    |     | 7,5     |
| 4Z8EPROC - Procédés de Mesures                                 | EC     | 12 | 14 | 16 |     | 4,5     |
| 4Z8ETHER - Thermodynamique des systèmes énergétiques           | EC     | 12 | 14 | 4  |     | 3       |
| Modélisation en Energétique                                    | UE     |    |    |    |     | 6       |
| 4Z8EMETH - Méthodes numériques en thermique                    | EC     | 6  | 2  | 26 |     | 3       |
| 4Z8ECOUP - Couplages thermomécaniques                          | EC     | 12 | 10 | 8  |     | 3       |
| <b>UE Se former en milieu professionnel</b>                    | UE     |    |    |    |     | 9       |
| Stage  | UE     |    |    |    |     | 9       |
| 4Z8ESTAA - Stage   | EC     |    |    |    |     | 9       |
| <b>UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours</b> | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| Eco-conception et Etudes de Cas                                | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| 4Z8EECOC - Eco-conception et études de cas                     | EC     | 38 | 12 |    |     | 4,5     |
| <b>UE Développer ses compétences linguistiques</b>             | UE     |    |    |    |     | 3       |
| Langue   | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z8GIANG - Anglais   | EC     |    | 30 |    |     | 3       |
| <b>UE Cursus Master en Ingénierie 8</b>                        | UE     |    |    |    |     | 6       |

|   |    |    |   |   |  |     |
|---|----|----|---|---|--|-----|
| UE Maîtriser un domaine et ses méthodes                               | UE |    |   |   |  | 3   |
| UE Spécialisation ATE   | UE |    |   |   |  | 3   |
| 4Z8AOPTI - Optimisation de la gestion de l'énergie à bord du véhicule | EC | 8  | 8 | 4 |  | 3   |
| UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours               | UE |    |   |   |  | 3   |
| UE Ouverture Sociétale Economique et Culturelle (OSEC)                | UE |    |   |   |  | 1,5 |
| 4Z8AMANS - Management de la Supply Chain                              | EC | 10 | 8 |   |  | 1,5 |
| UE Activités de Mise en Situation                                     | UE |    |   |   |  | 1,5 |
| UE Suivi de l'e-portefolio (UE 102.2)                                 | UE |    |   |   |  | 1,5 |
| 4Z8ASPOR - Suivi et évaluation de l'ePortefolio                       | EC |    | 4 |   |  | 1,5 |

## CMI-ATE 5 Parcours Essais, Diagnostics et Optimisation

### Semestre 9

|   | Nature | CM | TD | TP | EAD | Crédits |
|---|--------|----|----|----|-----|---------|
| <b>UE Maîtriser un domaine et ses méthodes</b>                              | UE     |    |    |    |     | 18      |
| Mise en Oeuvre des Matériaux  | UE     |    |    |    |     | 7,5     |
| 4Z9EMATE - Matériaux fonctionnels   | EC     | 14 | 16 | 4  |     | 3       |
| 4Z9EPROC - Procédés de fabrication et tenue en service des métaux           | EC     | 24 | 20 | 8  |     | 4,5     |
| Motorisation, Propulsion  | UE     |    |    |    |     | 6       |
| 4Z9ECOMB - Combustion, détonique  | EC     | 10 | 12 | 8  |     | 3       |
| 4Z9EOPTI - Optimisation des systèmes énergétiques                           | EC     | 10 | 12 | 14 |     | 3       |
| Analyse et Contrôle des Systèmes  | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| 4Z9EMESU - Mesures non-intrusives et problèmes inverses                     | EC     | 16 | 16 | 24 |     | 4,5     |
| <b>UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours</b>              | UE     |    |    |    |     | 3       |
| Gestion de projet   | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z9GIPRO - Gestion de Projet  | EC     | 6  | 18 | 12 |     | 3       |
| <b>UE Développer ses compétences linguistiques</b>                          | UE     |    |    |    |     | 3       |
| Langue  | UE     |    |    |    |     | 3       |
| 4Z9GIANG - Anglais  | EC     |    | 30 |    |     | 3       |
| <b>UE S'investir pour son université et dans son projet professionnel</b>   | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| TER   | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| TER : recherche bibliographie   | EC     |    | 2  |    |     | 1,5     |
| <b>UE Conduire un travail personnel mobilisant la recherche/l'expertise</b> | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| TER   | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| TER : Activité de recherche scientifique                                    | EC     |    | 4  |    |     | 4,5     |
| <b>UE Coursus Master en Ingénierie 9</b>                                    | UE     |    |    |    |     | 6       |
| UE Maîtriser un domaine et ses méthodes                                     | UE     |    |    |    |     | 6       |
| UE Spécialisation ATE   | UE     |    |    |    |     | 6       |
| 4Z9ASOUR - Sources et conversion d'énergie pour les transports              | EC     | 10 | 12 | 12 |     | 3       |
| 4Z9APROG - Programme aéronautique   | EC     | 14 | 16 |    |     | 3       |

### Semestre 10

|  | Nature | CM | TD | TP | EAD | Crédits |
|--|--------|----|----|----|-----|---------|
| <b>UE Se former en milieu professionnel</b>                          | UE     |    |    |    |     | 30      |
| UE Stage   | UE     |    |    |    |     | 30      |
| 4Z0ESTAA - Stage   | EC     |    |    |    |     | 30      |
| <b>UE Coursus Master en Ingénierie 10</b>                            | UE     |    |    |    |     | 6       |
| UE Elargir ses connaissances/personnaliser son parcours              | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| UE Ouverture Sociétale Economique et Culturelle (OSEC)               | UE     |    |    |    |     | 4,5     |
| 4Z0ALEDO - Lean design et Lean Office                                | EC     | 12 | 12 |    |     | 4,5     |
| UE Conduire un travail personnel mobilisant la recherche/l'expertise | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| UE Suivi de l'e-portefolio (102.2)                                   | UE     |    |    |    |     | 1,5     |
| 4Z0ABILA - Bilan des projets et finalisation des ePortfolios         | EC     |    |    | 12 |     | 1,5     |