

# Master Sciences et génie des matériaux parcours Matériaux Avancés et Nanomatériaux (MAN)

**Domaine :**

Sciences – Technologie – Santé

**Distinction :**

Sciences et génie des matériaux

**UFR/Institut :**

UPEC – UFR des Sciences et technologie  
UPEM – Institut Francilien des Sciences Appliquées (IFSA)

**Type de diplôme :**

Master

**Prerequisites for enrolment :**

Bac + 3

**Niveau de diplôme :**

Bac + 5

**Level of education obtained after completion :**

Niveau I

**City :**

Créteil – Campus Centre

**Length of studies :**

2 ans

**Accessible as :**

Initial Training,  
Employee training

**Présentation de la formation**

- Donner les connaissances fondamentales nécessaires à la synthèse et caractérisation de nouveaux matériaux innovants
- Fournir les outils nécessaires à une démarche Recherche et Développement en matériaux, intégrant des contraintes en termes de qualité et d'environnement

**Capacité d'accueil**

En Master 1re année (tout parcours confondu) : 20

**Co-accréditations**

Université Paris-Est Marne-la-Vallée  
Ecole des Ponts ParisTech (ENPC)

**Targeted skill(s)**

- Méthodes de synthèse et fabrication des matériaux inorganiques
- Méthodes de caractérisation et contrôles physico-chimiques des matériaux
- Choix ou élaboration des matériaux en fonction d'objectifs et de contraintes scientifiques ou industrielles
- Développement des démarches d'expérimentation ou de modélisation pour améliorer les performances des matériaux ou pour trouver des solutions innovantes. Interprétation, validation et valorisation des résultats expérimentaux
- Adoption des démarches d'investigation innovantes pour résoudre des problématiques et répondre à des enjeux dans des situations de production ou des contextes de recherche
- Assurance d'une veille technologique sur les matériaux et leur domaine spécifique d'application
- Planification et définition d'un projet de recherche scientifique ou un projet de recherche et développement
- Communication auprès d'experts et d'utilisateurs

**Further studies**

Les enquêtes effectuées en France et en Europe montrent une forte demande d'ingénieurs ou équivalents dans le domaine des matériaux innovants et durables.

Les étudiants diplômés ayant suivi ce parcours seront préparés à concevoir, élaborer et formuler des matériaux innovants pour des domaines aussi variés que l'énergie, le transport, la médecine, le bâtiment ou encore l'environnement.

Les compétences acquises dans le domaine de la caractérisation des matériaux permettront aux diplômés de réaliser des contrôles et des diagnostics (par microscopies champs proches, diffraction X et neutron, imagerie IRM et ultrasonore, etc.) pour assurer la qualité de la mise en oeuvre et de la production. De plus, un enseignement de haut niveau en modélisation physique et en simulation numérique multi-échelles permettra de concevoir des

matériaux intelligents avec des micro- et nano-structures correspondant à des propriétés macroscopiques spécifiques répondant à un cahier de charge précis.

Les diplômés pourront intervenir en tant qu'ingénieur en Recherche et Développement dans les milieux industriels nécessitant le développement de systèmes d'acquisition et d'instrumentation ainsi que des capteurs/actuateurs innovants (mécanique, acoustique et optoélectronique). Par ailleurs, ils pourront aussi s'intégrer parfaitement dans d'autres milieux industriels tels que ceux concernés par la recherche de matériaux soumis à des sollicitations statiques et dynamiques exigeantes (choc, pression, température, corrosion, radioactivité, etc). Ces étudiants seront aussi sensibilisés au souci de développement durable en science des matériaux, que ce soit pour les cycles de vie des matériaux, et pour les nouveaux matériaux utilisés comme matrices de stockage des déchets ménagers et industriels.

En somme, grâce à des bases solides en physique et en chimie, et en particulier des relations entre la structure et les propriétés des matériaux complexes et multiphasiques, les étudiants diplômés seront capables de proposer des solutions adaptées et répondre rapidement aux exigences du marché.

## Career Opportunities

L'objectif de ce parcours "Matériaux Avancés et Nanomatériaux (MAN)" est de fournir des enseignements dans le domaine des matériaux fonctionnels, en particulier nanomatériaux et matériaux avancés, trouvant des applications dans divers secteurs très porteurs de l'industrie et de la recherche, s'inscrivant dans une démarche de développement durable.

Ces matériaux sont les suivants : matériaux métalliques, inorganiques hybrides organiques-inorganiques, céramiques et matériaux minéraux performants, matrices de stockage de déchets ainsi que mousses intelligentes. Ils se présentent sous des formes variées (massives, dispersées, poreuses ou nanostructurées...). Un des points forts de cette formation est d'apporter une double compétence forte, sur les méthodes de synthèse et de mise en œuvre de matériaux de haute technologie, et sur les techniques de caractérisation des matériaux afin de choisir les méthodes adéquates pour répondre à des problématiques liées aux matériaux.

Le parcours "Matériaux Avancés et Nanomatériaux (MAN)" a un objectif soit recherche, permettant d'entreprendre une thèse, soit professionnel avec des débouchés en entreprise.

Il vise à former des étudiants en vue d'une insertion soit dans l'enseignement soit dans le secteur recherche des organismes publics ou semi-publics et des centres techniques professionnels. Il offre aussi des débouchés dans les secteurs Recherche et Développement des grandes et moyennes entreprises soucieuses de la valorisation environnementale et du développement durable (bureaux d'études). Il conduit à des métiers du domaine des matériaux au niveau ingénieur ou chercheur liés aux domaines suivants :

- production de métaux et alliages/matériaux,
- automobile, production, stockage et conversion d'énergie : piles et batteries, thermoélectrique, photovoltaïque, magnéto-calorique...
- stockage de déchets ménagers ou industriels,
- production de verres,
- cimentiers,

- adjuvants pharmaceutiques.

## Environnement de recherche

La formation s'appuie sur des laboratoires, spécialistes du domaine, appartenant à la COMUE Paris-Est, à forte visibilité au niveau national et international :

- équipes CMTR, GESMAT et MCMC de l'ICMPE (Institut de Chimie et des Matériaux Paris-Est),
- équipe CMM de l'ESYCOM,
- LGE,
- Laboratoire Navier.

Les partenaires de ces laboratoires sont les entreprises et centres suivants : CSTB, EDF, CEA, LRMH (Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques - Champs sur Marne), SAFT, THALES, AREVA, UMICORE, Véolia, KERNOS, Calcia, Saint-Gobain, Chryso, Novergies-Suez.

## Organisation de la formation

La 1<sup>re</sup> année est commune aux 2 parcours du Master Science et Génie des Matériaux : Matériaux Avancés et Nanomatériaux (MAN), Science des Matériaux et Construction Durable (SMCD). La 2<sup>e</sup> année est consacrée à des enseignements de parcours tenant compte des options de l'orientation choisie pour le stage de laboratoire.

Le semestre 4 est consacré à un stage de longue durée (5 à 6 mois) dans un laboratoire de recherche universitaire, dans une institution affiliée au master ou dans une entreprise (organisme public ou privé), sur une thématique approuvée par le jury du master.

Proportion des professionnels parmi les enseignants : 10% en M1, 20% en M2

Les cours du M1 et du parcours MAN ont lieu à l'UPEC-UPEM.

### Liste des UE et ECTS

#### Master 1 - Semestre 1

##### • UE obligatoires (24 ECTS)

- Cristallographie (3 ECTS)
- Introduction à la nanoscience (3 ECTS)
- Electrochimie (3 ECTS)
- Analyse et outils numériques (3 ECTS)
- Physique et chimie quantique (3 ECTS)
- Connaissance de l'entreprise (3 ECTS)
- Mini projet (3 ECTS)
- Anglais (3 ECTS)

##### • UE optionnelles (6 ECTS)

- Physique statistique
- Structure et comportements des matériaux

#### Master 1 - Semestre 2

##### • UE obligatoires (27 ECTS)

- Physique et chimie des solides (4 ECTS)
- Interactions matière rayonnement (6 ECTS)
- Caractérisation électrochimique (3 ECTS)
- Phénomènes de transport (3 ECTS)
- Durabilité des matériaux (4 ECTS)

Introduction aux géomatériaux et énergies durables (4 ECTS)

Projet bibliographique en anglais (3 ECTS)

• **UE optionnelles (3 ECTS)**

Physique des solides

Micelles émulsions mousses

Propriétés mécaniques des matériaux

**Master 2 – Semestre 3**

• **UE obligatoires**

Matériaux avancés & Nanomatériaux

Élaboration des matériaux

Caractérisation des matériaux

Simulation et modélisation

Connaissance de l'entreprise 2

• **UE optionnelles**

Matériaux pour énergie

Géomatériaux

Matériaux magnétiques

Matériaux semiconducteurs

Mousses et matériaux aérés

**Master 2 – Semestre 4**

Stage

## Stage / Alternance

- En M2 : un stage de 5 à 6 mois.

## Calendrier pédagogique

Semestre 1 : octobre-janvier

Semestre 2 : février-septembre

Semestre 3 : partie théorique, octobre-janvier

Semestre 4 : stage de 5 à 6 mois, entre février et septembre

## Modalités d'admission en formation initiale

### En master 1

Pré-requis (licence Physique, Chimie ou équivalent), examen du dossier

### En master 2

Les candidats en M2 doivent être titulaires d'un Master 1 ou équivalent.

Ils doivent déposer un dossier qui sera étudié par le comité pédagogique. Cette dernière déclare le candidat admis ou refusé dans la formation concernée.

## Modalités d'admission en formation par alternance

## Modalités d'admission en formation en VAE

La formation est accessible en Validation des Acquis de l'Expérience.

## Candidature

- Etudiants ou adultes en reprise d'études : candidature sur <https://candidatures.u-pec.fr>
  - Etudiants internationaux (procédure Campus France) : consultez le site [www.campusfrance.org](http://www.campusfrance.org)
  - Etudiants internationaux (hors Campus France) : candidature sur <https://candidatures.u-pec.fr>
- Pour plus d'informations, contactez la scolarité du diplôme.

## Partenariats

Partenariat avec des établissements d'enseignement : au sein de la COMUE, l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées (ENPC), l'Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electronique et Electrotechnique (ESIEE).

Organismes et entreprises : CNRS, CEA, SAFT, THALES, AREVA, UMICORE, Véolia, Kernos, Calcia, Saint-Gobain, Chryso, Novergies-Suez, EDF.

## Director of studies

Responsable de la mention : Lotfi BESSAIS (UPEC)

Responsable du M1 : Lotfi BESSAIS (UPEC)

Responsable du M2 parcours MAN : Christine CACHET-VIVIER (UPEC)

## Secrétariat

Iveta SAID

UFR de sciences et technologie

Campus Centre de Créteil

Bâtiment P1 – 2e étage – Bureau P1 206

61, avenue du Général de Gaulle – 94000 Créteil

Tél : +33 (0)1 45 17 16 23 – [iveta.said@u-pec.fr](mailto:iveta.said@u-pec.fr)

