

**INVESTIR SUR LE SAVOIR TECHNIQUE POUR INNOVER  
NOS FORMATIONS DANS LE DOMAINE DE L'INDUSTRIE**

Comprendre les matériaux pour créer les produits de demain : notre offre de formation, dédiée aux professionnels de l'industrie, est conçue pour répondre à vos exigences.

# ÉDITO



“ Chacun a pris conscience qu’il faut rapidement faire évoluer nos technologies pour garantir un monde durable.

Les challenges à relever sont nombreux et plus que jamais, les matériaux se retrouvent au cœur de l’évolution de notre société.

Il est nécessaire de savoir mettre en œuvre des connaissances poussées en matériaux métalliques, en matériaux polymères, en matériaux composites et en matériaux inorganiques pour développer et utiliser des solutions techniques de rupture dans les domaines de l’énergie, de la mobilité et des biens de consommation courants.

Depuis plusieurs années, la marque Cacemi de Cnam Entreprises est un partenaire privilégié de l’industrie et propose des formations adaptées au monde professionnel sur les matériaux et procédés.

Nous accompagnons les collaborateurs des entreprises et du service public pour permettre l’élargissement et l’approfondissement de leurs compétences tout au long de la vie professionnelle.

Les formations disponibles donneront à chacun.e les armes nécessaires pour maîtriser les évolutions technologiques indispensable à la préservation de l’environnement. ”

**Stéphane Delalande**  
Professeur du Cnam  
Titulaire de la chaire Matériaux avancés et procédés innovants

# Cnam Entreprises

Cnam Entreprises est la structure nationale du Cnam qui accompagne les projets de valorisation des compétences et des connaissances des collaborateurs dans les entreprises ou les organisations privées et publiques.

Elle s'appuie sur l'offre nationale de certification, de formation et de service, ainsi que sur l'ensemble des ressources du Conservatoire national des arts et métiers, établissement public d'enseignement supérieur professionnel en réseau et avec :

- des équipes d'enseignants issus des mondes de l'entreprise et académique ;
- des professionnels de l'ingénierie de certification, de formation et de la conduite de projets.

Cnam Entreprises bénéficie de la **certification Qualiopi**, délivrée par le Bureau Veritas Certification depuis le 13 décembre 2021.



La Certification Qualité a été délivrée au titre des catégories d'actions suivantes :

**ACTIONS DE FORMATION**

**BILAN DE COMPÉTENCES**

**LES ACTIONS DE VALIDATION DES ACQUIS DE L'EXPÉRIENCE**

**LES ACTIONS DE FORMATION PAR APPRENTISSAGE**

## La formation avec Cnam Entreprises c'est...

PLUS DE

**200**  
**STAGES**  
ORGANISÉS EN 2021

PLUS DE

**2 000**  
**COLLABORATEURS**  
FORMÉS EN 2021

UNE CONNAISSANCE  
APPROFONDIE DANS

**26**  
**DOMAINES**

UNE OFFRE DE FORMATION  
**PLURIDISCIPLINAIRE,**  
DU MANAGEMENT AUX  
TECHNIQUES INDUS-  
TRIELLES

LA PROXIMITÉ AVEC

**30**  
CENTRES EN RÉGION ET  
À L'INTERNATIONAL

# L'offre Cacemi

L'offre Cacemi regroupe les formations du Cnam spécialisées sur les matériaux industriels. Elle s'appuie sur le laboratoire Procédés et ingénierie en mécanique et matériaux (PIMM) du Cnam et de l'Ensam.

Depuis plusieurs années, Cacemi a rejoint le catalogue des formations proposées par Cnam Entreprises et s'adresse à tous les professionnels du secteur industriel.

Depuis 1972, le Cacemi propose aux entreprises des stages de courte durée dans le domaine des matériaux industriels à destination :

- des ingénieurs ou techniciens supérieurs souhaitant acquérir une expertise dans un domaine particulier relatif aux matériaux ;
- des technico-commerciaux ou techniciens souhaitant s'initier au domaine des matériaux industriels.

Notre approche, tournée vers la compréhension fondamentale des phénomènes, reste fortement attachée aux problématiques industrielles.

Le Cacemi, partenaire des professionnels de l'industrie a pour mission d'actualiser, de perfectionner et de valoriser les connaissances des ingénieurs et techniciens, mais aussi de participer à la reconversion ou à l'évolution professionnelle de cadres issus d'autres disciplines, afin d'accroître leur mobilité et de faciliter l'accès à l'emploi.

Afin de vous proposer encore plus d'expertise, le Cacemi réalise des formations spécialisées avec des partenaires reconnus dont le Centre Technique des Industries Mécaniques (CETIM) et le Centre de Transfert de Technologies Céramiques (CTTC).

**La formation avec Cacemi  
c'est...**

**150**  
INTERVENANTS,  
EXPERTS DE  
L'INDUSTRIE

PLUS DE

**40**  
FORMATIONS  
OUVERTES EN 2021

**95 %**  
DES STAGIAIRES  
SATISFAITS

PLUS DE

**100**  
ENTREPRISES  
INDUSTRIELLES  
NOUS FONT CONFIANCE

# Les formations Cacemi

## Une offre dédiée pour répondre à vos besoins

Face aux évolutions constantes du monde industriel, les premiers stages Cacemi ont été mis en place dès 1972. Aujourd'hui, grâce à l'expertise de sa marque, Cnam Entreprises est reconnu pour ses formations de qualité sur les **matériaux industriels**.

Les relations permanentes entre le Cacemi et les entreprises se concrétisent par :

- L'évolution des enseignements avec les besoins industriels,
- L'intervention de scientifiques de haut niveau, de spécialistes de l'industrie et de professionnels reconnus.

Ces stages s'adressent aux publics d'ingénieurs ou de techniciens supérieurs souhaitant acquérir une expertise dans un domaine particulier relatif aux matériaux.

Comprendre les matériaux est nécessaire pour créer de façon raisonnée les produits de demain, dans une optique conciliant **impératifs industriels, fonctionnalités toujours plus poussées et développement durable**.

### Deux solutions pour répondre à vos attentes :

1

Des formations dans nos locaux (stages interentreprises), au centre de Paris, ou dans d'autres villes de France, conçues pour :

- actualiser vos connaissances
- élargir et valoriser vos compétences

2

Des formations sur mesure spécialement adaptées pour votre entreprise et vos collaborateurs en fonction de votre cahier des charges (stages intra-entreprise) :

- nous analysons et formulons vos besoins
- nous établissons un programme personnalisé
- nous réalisons des supports et des cas spécifiques en réponse à votre demande

# Nos formations



## Matériaux métalliques

p. 7

Aborder les fondamentaux de la métallurgie et des alliages, analyser la structure et leurs comportements mécaniques et physiques (rupture, fatigue, corrosion).  
Repérer les traitements (thermiques, de surface, les revêtements).



## Matériaux polymères et composites

p. 10

S'initier aux thermoplastiques et aux thermodurcissables, à leur analyse physico-chimique, à leur caractérisation mécanique et rhéologique et maîtriser la fatigue et le vieillissement environnemental. Appréhender et maîtriser les procédés de fabrication, leurs propriétés et comportements mécaniques, les risques d'endommagement et de vieillissement sous sollicitations mécaniques.



## Matériaux minéraux et fonctionnels

p. 11

Comprendre, mettre en œuvre et employer les céramiques techniques, les bétons et les isolants thermiques afin d'acquérir les connaissances en thermique des matériaux pour une analyse pertinente. Connaître l'offre de matériaux et leurs spécificités ainsi que leurs principales qualités et défauts et relier les performances matériaux aux enjeux d'efficacité énergétique.



## Caractérisation des matériaux

p. 11

Du MEB à la tomographie, maîtriser tous les outils et les techniques avancées de la caractérisation des matériaux et interpréter les phénomènes.



Les formations Cacemi peuvent être proposées dans nos locaux au Cnam Paris (75003) mais aussi dans d'autres centres de formation en France.

Plusieurs dates de session peuvent être disponibles pour une même formation. Les formations marquées d'un astérisque \* ont plusieurs sessions.

**Consultez notre site internet pour obtenir des informations complémentaires**  
[www.cnam-entreprises.fr](http://www.cnam-entreprises.fr)



# Matériaux métalliques

## Métallurgie

### Première approche

Des formations adaptées aux débutants ou pour les personnes souhaitant faire une mise à niveau.

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCMA01	Les matériaux – Propriétés et usages	01/12/2022 – 02/12/2022	1 080 €	12 heures
FCMG01	Initiation aux matériaux métalliques	28/02/2023 – 03/03/2023	1 260 €	21 heures

### Les bases

Ces formations vous permettront d'acquérir les compétences essentielles selon votre domaine.

FCMG05	Alliages métalliques industriels	28/03/2023 – 31/03/2023	1 440 €	24 heures
FCEA04	Métallographie et fractographie *	14/11/2022 – 18/11/2022	2 400 €	30 heures
FCMC04	Initiation à la caractérisation mécanique des matériaux métalliques	28/09/2022 – 30/09/2022	1 440 €	18 heures

### Approfondissement

Approfondissez vos connaissances avec des stages adaptés à votre cœur de métier.

FCMG03	Approfondissement en métallurgie : Transformations métallurgiques	15/05/2023 – 19/05/2023	2 400 €	30 heures
--------	---	-------------------------	---------	-----------

### Spécialisation

Spécialisez-vous sur une thématique précise grâce à nos différentes formations.

FCMF01	Titane et ses alliages	Dates à venir sur 2023-24	1 800 €	20 heures
FCMF05	Métallurgie et propriétés des aciers inoxydables	Stage une année sur deux	1 120 €	16 heures
FCMF06	Mise en oeuvre des aciers inoxydables	Dates à venir sur 2023-24	1 120 €	16 heures
FCMT01	Traitements thermiques des aciers	04/04/2023 – 06/04/2023	1 520 €	19 heures
FCAS10	Brasage sous vide	06/10/2022 – 07/10/2022	1 260 €	14 heures
FCMP01	Élaboration et caractérisation des poudres métalliques	Dates à venir sur 2023-24	1 426 €	14 heures
FCMP02	Compaction et frittage de poudres métalliques	Dates à venir sur 2023-24	1 426 €	14 heures

<sup>1</sup> Les dates indiquées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

<sup>2</sup> Nos tarifs sont exprimés en net de taxe.

## Corrosion

### Les bases

Ces formations vous permettront d'acquérir les compétences essentielles selon votre domaine.

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCMS23	Initiation à la corrosion des matériaux métalliques	05/04/2023 - 07/04/2023	1 320 €	16 heures
FCMS18	Comment traiter un problème de corrosion : sélection des matériaux et mise en œuvre de solutions anti-corrosion, analyses d'avaries, études de cas.	Dates à venir sur 2023-24	2 090 €	30 heures

### Approfondissement

Approfondissez vos connaissances avec des stages adaptés à votre cœur de métier.

FCMS06	Oxydation et corrosion à haute température	Dates à venir sur 2023-24	1 400 €	20 heures
FCMS08	Revêtements et traitements de surface des métaux : principaux procédés de lutte contre la corrosion	05/06/2023 - 09/06/2023	2 494 €	35 heures
FCMS04	Corrosion électrochimique des métaux	09/05/2023 - 13/05/2023	1 920 €	24 heures

### Spécialisation

Spécialisez-vous sur une thématique précise grâce à nos différentes formations.

FCMS09	Le rechargement métallique : performances et choix de la technologie	29/11/2022 - 30/11/2022	980 €	14 heures
--------	---	-------------------------	-------	-----------

<sup>1</sup> Les dates indiquées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

<sup>2</sup> Nos tarifs sont exprimés en net de taxe.

# Mécanique des matériaux

## Première approche

Des formations adaptées aux débutants ou pour les personnes souhaitant faire une mise à niveau.

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCRM03	Bases de la résistance des matériaux	Dates à venir sur 2023-24	2 700 €	30 heures

## Les bases

Ces formations vous permettront d'acquérir les compétences essentielles selon votre domaine.

FCMC04	Initiation à la caractérisation mécanique des matériaux métalliques *	28/09/2022 - 30/09/2022	1 400 €	18 heures
--------	---	-------------------------	---------	-----------

## Approfondissement

Approfondissez vos connaissances avec des stages adaptés à votre cœur de métier.

FCMG10	Défauts des pièces métalliques	22/05/2023 - 25/05/2023	1 680 €	23,5 heures
FCMG04	Aspects microscopiques et macroscopiques du comportement mécanique des métaux	16/01/2023 - 20/01/2023	2 400 €	30 heures
FCMC06	Endommagements et mécanismes de rupture	13/12/2022 - 16/12/2022	1 920 €	24 heures 
FCMC05	Initiation à la mécanique de la rupture *	04/10/2022 - 07/10/2022	1 920 €	24 heures 
FCMC11	Introduction aux essais de fatigue	30/05/2023 - 02/06/2023	1 920 €	24 heures 
FCZ401	Découverte de la fatigue des matériaux *	06/09/2022	540 €	7 heures 
FCZK20	Démarche fiabiliste pour la conception en fatigue	Dates à venir sur 2023-24	515 €	7 heures 
FCZM40	Panorama de la fatigue des matériaux et des structures *	12/09/2022 - 16/09/2022	2 060 €	28 heures 
FCZM41	Le grenailage de précontrainte : une solution pour améliorer la tenue en fatigue de vos pièces *	11/10/2022 - 13/10/2022	1 450 €	21 heures 
FCZM43	Contraintes résiduelles : influence sur la durée de vie et la sécurité de vos pièces *	04/10/2022 - 07/10/2022	2 005 €	24 heures 

## Spécialisation

Spécialisez-vous sur une thématique précise grâce à nos différentes formations.

FCMS22	Tribologie et conception mécanique	27/06/2023 - 30/06/2023	1 920 €	24 heures 
FCMC20	Comportement dynamique rapide - tenue au crash	Dates à venir sur 2023-24	1 320 €	18 heures
FCMC12	Fatigue des pièces mécaniques et des structures métalliques	03/10/2022 - 07/10/2022	2 332 €	30 heures 

<sup>1</sup> Les dates indiquées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

<sup>2</sup> Nos tarifs sont exprimés en net de taxe.

# Matériaux polymères et composites

## Première approche

Des formations adaptées aux débutants ou pour les personnes souhaitant faire une mise à niveau.

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCMA01	Les matériaux – Propriétés et usages	01/12/2022 - 02/12/2022	1 080 €	12 heures
FCPL01a	Initiation aux matières plastiques : les thermoplastiques	Dates à venir sur 2023-24	1 550 €	25 heures

## Caractérisation

FCPL05	Analyse et caractérisation physico-chimiques des polymères	29/11/2022 - 02/12/2022	1 660 €	24 heures
FCPL06	Vieillessement des matières plastiques	18/04/2023 - 21/04/2023	1 920 €	24 heures
FCPL07	Caractérisations mécanique et rhéologique des polymères	06/06/2023 - 08/06/2023	1 600 €	20 heures
FCPL18	Perméabilité des polymères aux gaz et aux petites molécules organiques	Stage une année sur deux	930 €	12 heures

## Composites

FCCA01	Matériaux composites	Stage une année sur deux	2 400 €	30 heures
FCCA05	Conception et dimensionnement de structures en matériaux composites	28/11/2022 - 02/12/2022	1 960 €	27 heures

## Mise en œuvre

FCPL04	Comment aborder un problème de collage ?	13/12/2022 - 15/12/2022	1 330 €	20 heures
FCPL10	Influence de la mise en œuvre par injection sur les propriétés des plastiques	Stage une année sur deux	1 540 €	24 heures

<sup>1</sup> Les dates indiquées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

<sup>2</sup> Nos tarifs sont exprimés en net de taxe.



## Matériaux minéraux et fonctionnels

### Première approche

Des formations adaptées aux débutants ou pour les personnes souhaitant faire une mise à niveau.

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCMA01	Les matériaux – Propriétés et usages	01/12/2022 – 02/12/2022	1 080 €	12 heures

### Les bases

Ces formations vous permettront d'acquérir les compétences essentielles selon votre domaine.

FCMA02	Matériaux isolant et super-isolant thermique	06/12/2022 – 07/12/2022	990 €	11 heures
FCMA03	Matériaux de l'ingénierie énergétique	28/03/2023 – 31/03/2023	2 160 €	24 heures
MODULE 8	Céramiques Techniques : Matériaux et Procédés associés	10/10/2022 – 14/10/2022	2 250 €	21 heures



### Approfondissement

Approfondissez vos connaissances avec des stages adaptés à votre cœur de métier.

MODULE 5	Mise en Forme des Céramiques par Voie Sèche : « Atomisation et Pressage »	23/11/2022 – 25/11/2022	1 500 €	14 heures
MODULE 6	Mise en Forme des Céramiques par Voie Plastique : « Extrusion, Injection »	06/12/2022 – 09/12/2022	2 250 €	21 heures
MODULE 11	Fabrication Additive des Matériaux Céramiques : « du Design au Produit »	20/09/2022 – 23/09/2022	2 250 €	21 heures



## Caractérisation des matériaux

### Première approche

Code	Intitulé de la formation	Dates <sup>1</sup>	Tarif <sup>2</sup>	Durée
FCMA01	Les matériaux – Propriétés et usages	01/12/2022 – 02/12/2022	1 080 €	12 heures

### Les bases

FCEA17	Initiation à la diffraction des rayons X sur matériaux polycristallins	Stage une année sur deux	1 220 €	18 heures
FCEA04	Metallographie et Fractographie *	14/11/2022 – 18/11/2022	2 400 €	30 heures
FCME05	Acquisition et traitement des données expérimentales	23/05/2023 – 24/05/2023	980 €	14 heures
FCEA01	Introduction à la microscopie électronique à balayage et à la microanalyse x	03/10/2022 – 07/10/2022	2 400 €	26 heures

### Approfondissement

FCEA02	Approfondissement en imagerie au MEB et en microanalyse X	20/03/2023 – 24/03/2023	2 400 €	25 heures
FCEA05	Pratique de l'analyse EBSD	Stage une année sur deux	2 340 €	26 heures

<sup>1</sup> Les dates indiquées sont données à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

<sup>2</sup> Nos tarifs sont exprimés en net de taxe.

# Nos clients en parlent

“ Des intervenants passionnés et passionnants, leaders de la recherche dans le domaine qui ont su s'adapter aux auditeurs. Des présentations se recoupant, permettant d'aborder le même sujet sur des approches différentes. ”

Formation "Viellissement des matières plastiques (FCPL06)"

“ Les formateurs sont dynamiques avec de bonnes compétences techniques. Ils ont une bonne capacité à répondre aux questions spécifiques et à adapter leurs cours aux besoins des auditeurs. ”

Formation "Aspects microscopiques et macroscopiques du comportement mécanique des matériaux (FCMG04)"

“ Une bonne pédagogie et une clarté des formateurs. Il y a une vraie richesse des supports, du contenu technique et un bon équilibre entre théorie et pratique. ”

Formation "Métallographie et fractographie (FCEA04)"

## Contactez-nous

Nos conseillers vous accompagnent pour répondre à vos besoins en formation.

**01 58 80 89 72**

Du lundi au vendredi (sauf jours fériés),  
de 9h30 à 12h00 et de 13h30 à 17h00

**entreprises@lecnam.net**

Plus d'informations sur **[www.cnam-entreprises.fr](http://www.cnam-entreprises.fr)**

Suivez-nous sur [LinkedIn](#)

ILS NOUS FONT CONFIANCE

