

INGENIEUR(E) TRAITEMENT DE L'IMAGE

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) recherche et développement / ingénieure(e) informaticien(ne)
- **Discipline(s)** : traitement de l'image
- **Centre(s) d'intérêt** : manier les chiffres / coordonner l'activité d'une équipe / concevoir, utiliser des technologies industrielles de pointe
- **GFE** : GFE électricité électrotechnique électronique
- **Secteur(s) d'activités** : secteur sociétés de service et de conseil en informatique / secteur des télécommunications / secteur construction automobile / secteur construction aéronautique
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

Experts en mathématiques et informatique, les ingénieurs traitement de l'image contribuent à l'amélioration d'un système. Que ce soit pour la recherche médicale, le cinéma, l'aménagement du territoire...

Synthèse

Expert en mathématiques et informatique, l'ingénieur traitement de l'image s'occupe de systèmes logiciels et/ou matériels. Il participe à leur conception, en analysant nombre de signaux et images. De la TNT à l'imagerie médicale, ou encore la photographie, le cinéma 3D, la cartographie, la vidéosurveillance... les moyens sont nombreux, et susceptibles d'intéresser tous les secteurs. L'objectif : la numérisation de l'image qui permettra calcul, transformation et extraction d'informations plus précises.

Nature du travail

Numériser l'image

Acteur d'un projet nécessitant plusieurs corps de métiers, l'ingénieur traitement de l'image s'occupe de systèmes logiciels et/ou matériels. Il participe à leur conception, en analysant nombre de signaux et images. De la TNT à l'imagerie médicale, ou encore la photographie, le cinéma 3D, la cartographie, la vidéosurveillance... les moyens sont nombreux, et peuvent servir dans tout domaine. L'objectif : la numérisation de l'image qui permettra calcul, transformation et extraction d'informations plus précises.

Analyses et algorithmes

Selon les cas, l'ingénieur traitement de l'image prend en charge la réalisation et l'étendue des algorithmes, par exemple pour des systèmes de vidéosurveillance. En imagerie médicale, il s'aidera également d'algorithmes, pour, au final, une meilleure détection des éléments de l'image radiologique. Dans tous les cas : il a pour mission de développer l'analyse et la modélisation d'images. Mieux : à lui de proposer, et d'apporter, des solutions issues de la recherche et des nouvelles technologies. Son rôle se rapproche alors des ingénieurs " classiques " en recherche et développement

Conditions de travail

Sur du matériel de précision

Les recruteurs potentiels se trouvent dans les secteurs des télécoms, du multimédia, de l'automobile, de l'aéronautique, de la défense... L'ingénieur traitement de l'image s'occupe, par exemple, des instruments qui serviront aux systèmes embarqués comme les missiles, les radars aéroportés, les caméras thermiques, les périscopes, les images par satellite, le sonar de sous-marin...

Assurer la relation clientèle

Outre sa dimension technique, l'ingénieur traitement de l'image assure une " promotion " commerciale, en réalisant des démonstrations sur les salons, promotionnels ou d'avant-premières. Il prospecte auprès de clients potentiels, qu'ils se trouvent en France ou à l'étranger.

Anglais obligatoire

Dans les nouvelles technologies comme tout dans secteur de pointe, l'anglais est de mise. À l'oral comme à l'écrit. Les équipes sont en effet internationales, et les documents techniques rédigés dans la langue de Shakespeare.

Vie professionnelle

Un monde numérique

Si le traitement de l'image et du signal a pris son essor dans les réseaux et télécommunications, il est aujourd'hui partout où l'information numérique circule. On y étudie l'image, mais aussi la compression du son et de la parole : dans l'aéronautique, les technologies de l'information et de la communication (TIC), la médecine, la sécurité, la défense, l'aménagement du territoire... Les ingénieurs traitement de l'image évoluent au sein de PME (petites et moyennes entreprises), de start-up (jeunes entreprises innovantes), de laboratoires de grandes entreprises industrielles, ou d'ESN (entreprises de services du numérique).

Des perspectives d'évolution

Certains spécialistes du traitement de l'image se sont écartés quelque peu de la technique et du terrain pour des postes plus managériaux (chef de projet), d'études (validation, intégration...) ou commerciaux (ingénieur technico-commercial, ou production, marketing, en support technique...

Rémunération

Salaire du débutant

2750 euros brut par mois.

APEC 2014

Compétences

Toujours dans les algorithmes

Le traitement de l'image requiert des compétences dans bien des disciplines : mathématiques, électronique, physique, informatique... À cet ingénieur de maîtriser chacune des méthodes propres au traitement de l'image et du signal, pour les appliquer ensuite à un domaine spécialisé (aéronautique, multimédia, aménagement du territoire, etc.). Parmi ces méthodes et applications spécifiques, l'intégration des algorithmes représente une grande part de son activité.

Informatique et mathématiques

Parmi les compétences indispensables à l'ingénieur traitement de l'image, la maîtrise des mathématiques et de l'informatique. Dans le milieu de la santé, par exemple, mathématiques et traitement de l'image contribuent à la modélisation de phénomènes et données biologiques. Savoir développer des logiciels 3D s'avère aussi très utile, dans l'industrie automobile, l'architecture d'intérieure, etc.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Onisep, Parcours, 2013

Les métiers de l'informatique, Onisep, Parcours, 2014

Les écoles d'ingénieurs, Onisep, Dossier, 2014

Adresses utiles

Chambre professionnelle des ESN, éditeurs de logiciels, entreprises du Web, Syntec Numérique, 148 boulevard Haussmann, 75008, Paris, 01 44 30 49 70, www.syntec-numerique.fr

INGENIEUR(E) CALCUL

- **Synonyme(s)** : calculateur(trice) / ingénieure structures / spécialiste en techniques de calcul
- **Famille(s) ROME** : Conception, recherche, études et développement
- **Discipline(s)** : calcul scientifique / cao / simulation / informatique scientifique / mécanique des structures
- **Centre(s) d'intérêt** : coordonner l'activité d'une équipe / manier les chiffres / concevoir, utiliser des techniques industrielles de pointe
- **Fonction(s)** : fonction essais
- **GFE** : GFE enseignement sciences humaines domaines scientifiques droit / ingénieur calcul
- **Secteur(s) d'activités** : secteur construction aéronautique / secteur construction automobile / secteur construction mécanique / secteur construction navale / secteur construction ferroviaire / secteur énergie / secteur sociétés d'ingénierie et d'études techniques
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

Frottements, température, pression... à l'aide de logiciels sophistiqués, l'ingénieur calcul prévoit la résistance des matériaux et des structures. Il peut exercer dans l'aéronautique, la prospection pétrolière, la construction ferroviaire...

Synthèse

L'ingénieur calcul détermine les contraintes qui s'exercent sur les pièces à fabriquer : frottements, température, pression... Il en déduit leurs caractéristiques : dimensions, résistance des matériaux. L'ensemble est simulé sur ordinateur (écoulement de l'air sur une aile ou déformation consécutive à un choc), avec des logiciels de plus en plus sophistiqués. Une réelle attirance pour l'informatique est indispensable.

Nature du travail

Étudier, optimiser

L'ingénieur calcul réalise des études de conception et de production d'un produit ou d'une structure en lien avec les équipes de recherche et de production. L'une de ses spécialités : le " crash test " d'une voiture ou d'un avion, une étape fondamentale qui permet de déterminer avec précision la résistance des matériaux. Plus largement, le champ des calculs porte sur l'optimisation des formes aérodynamiques, les prévisions acoustiques, la combustion au sein d'un moteur, le taux de diffusion d'un polluant, etc.

Simuler, anticiper

L'ingénieur calcul détermine les sollicitations auxquelles sont soumises les pièces à fabriquer : pressions ou frottements dus aux écoulements, efforts transmis par une structure, etc. Grâce à l'informatique, il peut simuler le comportement des pièces avant même leur réalisation, ce qui entraîne un gain de temps appréciable dans la conception des produits et une optimisation des choix technologiques. Enfin, il établit un diagnostic physique, ce qui peut, par exemple, l'amener à modifier le dimensionnement initial du dessinateur-projeteur. La simulation des pièces permet également une économie de matières premières non négligeable sur les pylônes, les ponts, les hangars ou sur les très grandes séries.

Conditions de travail

Partout dans l'industrie

C'est une fonction le plus souvent occupée par de jeunes diplômés dans de nombreux secteurs d'activité comme l'automobile, l'aéronautique, la construction mécanique, le génie civil, la prospection pétrolière, la construction ferroviaire, la métallurgie, l'énergie. Il exerce dans les sociétés d'ingénierie, les bureaux d'études et, bien sûr, chez les développeurs de logiciels de calcul scientifique et dans la recherche en informatique.

Vie professionnelle

Des emplois en perspective

Tant que l'on construira des bateaux, des voitures, des avions ou des trains, les ingénieurs calcul disposeront d'un vivier d'emplois. Et, comme ce ne sont pas les seules industries qui ont recours à leurs services, leur insertion ne semble pas compromise. Il faut en moyenne 2 à 3 mois pour les jeunes diplômés pour trouver un emploi. En 2011, 91 600 ingénieurs (toutes fonctions confondues) ont été recrutés, soit une augmentation de 25 % par rapport à 2010. Les activités d'ingénierie, de contrôle et d'analyses techniques sont le troisième grand secteur en matière de recrutement après les services informatiques et la fabrication de matériels de transport.

Après plusieurs années, l'ingénieur calcul peut évoluer vers des postes de responsable de bureau d'études ou de responsable recherche et développement.

Rémunération

Salaire du débutant

2800 euros brut par mois.

Source : enquête 2012 de l'IESF (Ingénieurs et Scientifiques de France).

Compétences

Sens du détail et capacités d'analyse

Véritable expert technique, l'ingénieur calcul est amateur de chiffres et de calculs, et doit avoir un sens du détail poussé. Aux connaissances techniques, s'ajoutent de la créativité et des capacités d'analyse. Il ne doit pas seulement identifier les contraintes de réalisation, mais trouver aussi des solutions innovantes en ce qui concerne les matériaux ou les procédés de fabrication. De plus, il doit avoir la capacité à se représenter des formes dans l'espace, avec ou sans support virtuel. Et, surtout, avoir le sens des responsabilités. Anglais technique et veille technologique sont incontournables.

Sources et ressources

Publications Onisep

Les métiers de la mécanique, Parcours, 2011, Onisep

Les métiers de l'industrie aéronautique et spatiale, Parcours, 2013, Onisep

Adresses utiles

Société de mathématiques appliquées et industrielles, Institut Henri Poincaré, Smai, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75231, Paris, Cedex 05, 01 44 27 66 61, smai@emath.fr, smai.emath.fr

Conseil national des ingénieurs et scientifiques de France, association d'ingénieurs et de sociétés scientifiques et techniques, Cnisf, 7 rue Lamennais, 75008, Paris, 01 44 13 66 88, www.cnisf.org

Témoignages

Jean-Baptiste, ingénieur calcul chez Saipem, Saint-Quentin-en-Yvelines

Un métier technique avant tout

Je suis consultant pour un bureau d'études dijonnais, détaché chez Saipem dans les Yvelines, une entreprise internationale spécialisée dans les forages pétroliers on shore et off shore. Mon travail consiste à dimensionner des structures métalliques ou des petits systèmes mécaniques, soit par calculs manuels, soit à l'aide de logiciels de calcul. Ces calculs sont effectués par les formules de résistance des matériaux, pour les plus simples, ou par ordinateur, pour les plus complexes. C'est un métier technique avant tout. Je travaille depuis 2009 dans cette entreprise. J'ai trouvé un travail en 2 mois après ma sortie de l'Isat à Nevers, une école d'ingénieurs automobile.

INGENIEUR(E) MATHEMATICIEN(NE)

- **Synonyme(s)** : ingénieur(e) en mathématiques appliquées / ingénieur(e) calcul / ingénieur(e) en mathématiques et modélisation
- **Discipline(s)** : mathématiques
- **Centre(s) d'intérêt** : manier les chiffres / aider, conseiller
- **Fonction(s)** : fonction conseil, audit, expertise
- **GFE** : GFE enseignement sciences humaines domaines scientifiques droit
- **Secteur(s) d'activités** : secteur construction aéronautique / secteur audit conseil / secteur banque / secteur assurances / secteur de l'éducation / secteur environnement
- **Statut(s)** : salarié

Accroche

L'ingénieur mathématicien utilise ses connaissances théoriques pour apporter des solutions concrètes à des problématiques complexes, dans tous les secteurs d'activité. Ses travaux apportent des éléments clés pour le développement industriel notamment.

Synthèse

À l'inverse du mathématicien qui travaille dans l'abstraction, l'ingénieur mathématicien transcrit en équations mathématiques des problèmes très concrets auxquels il doit apporter une solution. Il travaille en équipe pluridisciplinaire, en société de conseil ou en entreprise, dans tous les secteurs d'activité, de la banque à l'industrie en passant par l'environnement. Sa formation de niveau ingénieur lui permet d'aller de l'abstraction à la réalité et de saisir les impératifs de son employeur.

Nature du travail

Comprendre le problème

À l'inverse du mathématicien qui reste dans la théorie, l'ingénieur mathématicien s'attache à trouver la solution d'un problème concret. Sa première mission consiste à bien comprendre le problème qui se pose afin d'en dégager une problématique et des questions précises. On peut faire appel à lui pour améliorer un processus de production, déterminer la fiabilité d'une machine, concevoir un produit financier complexe, évaluer des risques de pollution...

Bien le poser et le modéliser

Il s'attache ensuite à poser le problème en termes mathématiques. La formulation lui permet de le simplifier et de le ramener à une problématique déjà étudiée. Toute la difficulté consiste à trouver un modèle qui simplifie la réalité sans trop s'en éloigner. Ne reste plus ensuite qu'à résoudre le problème avec les outils mathématiques et informatiques existants. L'ingénieur mathématicien aborde ainsi le problème de façon analytique en utilisant des théorèmes, des logiciels de calcul mais aussi le raisonnement afin d'apporter une solution qui a valeur de généralité.

Vérifier

Une fois le calcul terminé, il doit s'assurer de la validité du résultat, calculer les marges d'erreur en utilisant les statistiques et probabilités, et s'assurer de la bonne mise en place de la solution proposée.

Conditions de travail

Au bureau à horaires fixes

L'ingénieur mathématicien est un scientifique sédentaire qui travaille essentiellement à son bureau, devant un ou plusieurs ordinateurs, avec des horaires réguliers. Il a de nombreux interlocuteurs dans l'entreprise.

En équipe pluridisciplinaire

Cependant, l'ingénieur mathématicien n'est pas un solitaire, il travaille très souvent en équipe pluridisciplinaire. Son rôle est de proposer un modèle ou une simulation de la situation sur laquelle travaille toute l'équipe. Il apporte donc son éclairage propre à un problème qui est abordé sous divers angles par des personnes spécialisées.

Vie professionnelle

Dans tous les secteurs

On trouve des ingénieurs mathématiciens dans de nombreux domaines : environnement, traitement de l'image, banque, biomédical, aéronautique, distribution, productique, analyse de risques, etc. De même, ce professionnel peut travailler pour un grand groupe, une banque, une PME (petite ou moyenne entreprise), en centre de recherche et développement ou dans une société de conseil et services.

Les services en tête

Selon la Smai (Société des mathématiques appliquées et industrielles), 32 % des jeunes diplômés en mathématiques travaillent dans le secteur banque-assurance, 26 % en recherche-développement, dans l'enseignement ou la formation. Les jeunes diplômés commencent souvent leur carrière comme consultant dans une entreprise de conseil.

Un bon tremplin

Les évolutions de carrière sont intéressantes pour les ingénieurs mathématiciens puisque, dans l'industrie notamment, ils peuvent accéder à des postes de management ou de chef de projet. Avec de l'expérience, l'ingénieur peut même envisager de se mettre à son compte comme consultant ou expert.

Rémunération

Salaire du débutant

De 2500 à 2900 euros brut par mois.

Source : Hayes, 2013.

Compétences

Raisonner et programmer

Les employeurs apprécient les capacités d'abstraction, la rigueur et la " culture ingénieur " de ces professionnels à la solide formation en mathématiques appliquées et informatique, puisque la modélisation demande d'utiliser des logiciels, des bases de données et des calculateurs spécifiques. Ainsi, l'ingénieur doit être capable de créer son propre programme ou d'adapter celui actuellement utilisé, le cas échéant.

Adapter son discours

Les ingénieurs mathématiciens doivent en outre savoir travailler en équipe, donc bien communiquer, y compris en anglais, et faire preuve d'ouverture d'esprit dans le cadre de projets impliquant d'autres disciplines. Confrontés à des interlocuteurs variés, ils doivent être capables d'adapter et parfois de vulgariser leurs travaux.

Rester informé

Par ailleurs, il est demandé à l'ingénieur mathématicien de se tenir informé des avancées mathématiques dans son domaine mais aussi dans le secteur spécifique à son entreprise, ce qui nécessite une veille technique et scientifique permanente.

Sources et ressources

Publications Onisep

Écoles d'ingénieurs, Dossiers, 2014, Onisep