

ANNEXE du « RÉFÉRENTIEL DU MÉTIER D'INGÉNIEUR »
COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES SPÉCIALISÉES DES MÉTIERS D'INGÉNIEUR

1 – OBJECTIF

Le « RÉFÉRENTIEL DU MÉTIER D'INGÉNIEUR » indique l'ensemble des compétences professionnelles générales nécessaires pour exercer un des métiers possibles d'ingénieur. Cette annexe traite plus précisément des compétences spécialisées « *à dominante scientifique et/ou technologique* », utilisées seules ou de manière pluridisciplinaire, caractéristiques de ces métiers.

2 - DÉMARCHE d'ÉLABORATION et STRUCTURE de la LISTE

Une liste idéale tenant compte de tous les cas et appellations possibles aurait du être multidimensionnelle mais alors très difficilement exploitable. Or, elle sert de base à la « Nomenclature des renseignements complémentaires du Répertoire » utilisée par chaque ingénieur pour décrire son profil professionnel succinct. La structure retenue ici doit pouvoir être reproduite dans la Nomenclature de façon, d'une part, à y faciliter l'inscription des compétences, d'autre part à les rendre commodément consultables. La liste se compose ainsi de niveaux hiérarchisés.

Le plus haut niveau identifie les douze domaines de spécialités scientifiques et technologiques, très étendus, analogues à ceux que prône la C.T.I.(Commission des titres d'ingénieur) pour un futur « supplément au diplôme ». Ce principe évite une discontinuité d'appellations lors de la transition des jeunes ingénieurs vers leurs premiers métiers.

Ex. : **M –Génie mécanique, Énergétique, Thermique, Fluides, Machines et Moteurs.**

A l'intérieur de chaque domaine, **des sous-domaines** regroupent un total de plusieurs centaines de compétences dont les dénominations dépendent principalement de l'aspect plus ou moins pluridisciplinaire de l'activité exercée. On identifie ainsi :

- soit une seule spécialité ou compétence telle qu'elle est plutôt pratiquée dans des activités d'études, de recherche appliquée ou de conception.
Ex. : «**Cinématique** » classée dans le sous-domaine M1 « Sciences appliquées et technologies de la **Mécanique et des Machines** ».
- soit un ensemble cohérent de compétences techniques tel que ceux plutôt pratiqués dans des activités de production, de fabrication ou d'exploitation.
Ex.: «**Génération d'énergie nucléaire** » classée dans le sous-domaine M5 «Techniques et production de l'**Énergétique**».
- soit un ensemble largement pluridisciplinaire tel que ceux plutôt pratiqués dans des activités de management ou d'ingénierie.
Ex. : «**Secteur aéronautique et spatial** » classée dans le sous-domaine M7 «**Génie mécanique** ».

3 – PARTICULARITÉS DE CERTAINES COMPÉTENCES

- **Des compétences « transversales »** peuvent apparaître dans plusieurs domaines. Par exemple : « Traitement du signal » utilisé en Électricité, en Électronique et en Transmissions.

- **Des compétences plus ou moins analogues** peuvent apparaître sous des noms différents dans plusieurs sous domaines d'un même domaine selon l'activité concernée. Par exemple : Automatismes (sous domaine des études) et Robotique (sous domaine des productions).

- Le domaine du **Génie entrepreneurial** ne caractérise un métier d'ingénieur que dans la mesure où ce métier est exercé avec un **minimum de compétences à caractère scientifique et/ou technologique**, conforté, notamment, par des formations correspondantes. Ces métiers ne sont cependant pas réservés aux ingénieurs.

- Enfin, beaucoup d'ingénieurs exercent des métiers « non caractéristiques » d'un métier d'ingénieur, dans **d'autres domaines de compétences**. Ils ne sont pas indiqués ici mais ils le sont dans la Nomenclature du Répertoire. Par exemple : Droit, Ressources humaines.

LE MÉTIER D'INGÉNIEUR - COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES SPÉCIALISÉES**A - Agriculture, Agronomie, Agroalimentaire, Ressources animales et végétales**

A1 - Sciences appliquées et technologies de l'Agriculture et des ressources animales et végétales: *agronomie, agronomie tropicale, historique des espèces, nutrition animale, œnologie, physiologie et génétique animale, physiologie végétale, zoologie, ...*

A2 - Sciences appliquées et technologies des industries agroalimentaires : *sciences des aliments, biologie agroalimentaire, microbiologie prédictive, nutrition humaine, ...*

A4 - Techniques et productions de l'Agriculture : *productions agricoles, productions arboricoles, productions aquacoles, productions agricoles hors sol, productions horticoles, exploitations sylvicoles, productions viticoles, productions en phytopharmacie et phytosanitaire [aussi en D4], productions animales, productions végétales, travaux agricoles, ...*

A5 - Techniques et productions de l'agroalimentaire : *biochimie agroalimentaire/industrielle (aussi en D4), lyophilisation, stérilisation, sous-vide industriel, ...*

A7 - Génie agronomique, secteurs industriels : *agriculture, arboriculture, aquaculture, aviculture, céréales, élevage, génétique animale, horticulture, machinisme agricole, sylviculture, viticulture ..*

A8 – Génie agroalimentaire et secteurs industriels (*chaîne du froid, génie industriel alimentaire, génie des procédés agroalimentaires, ...*

C - Chimie, Génie des procédés

C1 - Sciences et technologies de la Chimie : *biochimie, biomolécules, catalyse, bio- et chimie agroalimentaires [aussi en A5], chimie analytique, chimie fine, chimie macromoléculaire, chimie minérale, chimie nucléaire, chimie organique, corps gras, nanotechnologies [aussi en F1], ...*

C4 - Techniques et productions de la Chimie : *chimie industrielle, carburants/huile/graisse, électrochimie, géochimie, chimie tinctoriale, chimie des polymères, pyrotechnie, séparation pétrole et gaz, ...*

C7 - Génie chimique, secteurs industriels : *génie chimique, génie nucléaire [aussi en M8], génie des procédés, pétro- et carbochimie, poudres et explosifs/munitions, plasturgie industrielle [aussi en M8], raffinage, ...*

D - Génie biologique, Génie médical, Santé

D1 - Biosciences et technologies de la Santé : *biologie animale, biocapteurs, biologie cellulaire, bio-informatique [aussi en J1], biologie moléculaire, embryologie/génétique, microbiologie, nanotechnologies [aussi en F1], phytobiologie, ...*

D4 - Techniques et productions de la biologie et de la Santé : *appareillage médical, bio-industrie génétique, imagerie médicale, instrumentation médicale et biomédicale, moyens de protection NBC [nucléaire, bactériologique et chimique], production en phytopharmacie et phytosanitaire [aussi en A4], radiographie, techniques pharmaceutiques, ...*

D7 - Génie des biosciences, secteurs industriels : *génie physiologique, génie biologique, génie médical, génie génétique humain, génie pharmaceutique, génie sanitaire/hygiène/sécurité du travail, protection électromagnétique, protection NBC, ...*

E - Sciences de la Terre et de l'Espace, Géologie, Physique du Globe

E1 – Sciences appliquées et technologies des géosciences : *climatologie et météorologie, géographie, hydrogéologie, géologie, géométrie et maths appliquées [aussi en J1], géophysique, océanologie, géologie appliquée au BTP*

E2 – Sciences appliquées et technologies de l'Espace : *astronomie, dynamique de satellites, ...*

E4 - Techniques et réalisations des sciences de la Terre : *cartographie et topographie, géotechnique [aussi en G1], hydrographie, océanographie, prospection, trajectographie, moyens de protection contre les risques naturels, ...*

E5 – Techniques et réalisations des sciences de l’Espace : *moyens pour l’astronautique, l’aéronavigation et le contrôle spatial, moyens pour la navigation aérienne et le contrôle aérien, ...)*

E7 – Génie des sciences de la Terre : *génie géophysique et risques naturels, génie marin, génie météorologique et atmosphérique, systèmes de navigation, ...*

E8 – Génie des sciences de l’Espace : *génie aéronautique, génie spatial, secteur aéronautique et spatial [aussi en M7], ingénierie/conduite des systèmes de contrôle aérien ou spatial...*

F - Matériaux, Métallurgie, Mines, Ressources minérales

F1 – Sciences appliquées et technologies des matériaux et de la métallurgie : *corrosion, études des minéraux et autres matériaux, études des ressources minérales, métallographie, nanotechnologies, neutronique et semi-conducteur, prospection [aussi en E4], résistance des matériaux, tribologie, vieillissement, ...*

F3 – Techniques et productions sur matériaux divers : *bois, caoutchouc, composites et frittés, métalloïdes, métaux ferreux, métaux non ferreux, papier, plastiques et polymères, textiles et cuir, verre et céramique, ...*

F4 - Techniques et productions sur matériaux particuliers à un secteur industriel : *matériaux pour l’aéronautique et le spatial, matériaux et métaux de construction, matériaux pour le nucléaire, métaux précieux, ...*

F5 – Techniques et productions de la métallurgie : *assemblage et interfaçage, câblage, désassemblage et découpage, fonderie, laminage et mise en forme, métallurgie physique/électrometallurgie, moulage, recyclage et retraitement, soudage, traitement de surface, tuyauteries et canalisations, ...*

F6 - Techniques et exploitation des mines : *exploration, extraction, forage, traitement/concassage des minerais, ...*

F7 – Génie des matériaux et de la métallurgie, secteurs industriels : *exploitation de gisements, métallurgie, mines et carrières, papeterie, plasturgie industrielle, produits pétroliers et exploitation, raffinage [aussi en C7], recyclage, transformations bois et papiers, transformations cuirs et textiles, ...*

G - Génie civil, Aménagement du territoire, Bâtiments, Génie rural et Environnement, Urbanisme, Gestion des ressources naturelles

G1 – Sciences appliquées et études des technologies du génie civil : *béton, matériaux de construction [aussi en F4], métaux de génie civil [aussi en F 4], géotechniques, structures, ...*

G2 – Sciences appliquées et technologies du génie rural et de l’environnement : *assainissement, procédés de traitement de la pollution, ...*

G4 - Techniques et réalisations du génie civil : *bâtiments et constructions terrestres, béton armé, constructions souterraines et centres protégés, centres d’expérimentation, centrales énergétiques, chantiers de génie civil, constructions métalliques, constructions géotechniques, infrastructures/plate-formes aériennes et spatiales, infrastructures ferroviaires, infrastructures fluviales/maritimes/portuaires, infrastructures industrielles, infrastructures routières, infrastructures des transports, méthodes/moyens d’entretien des travaux, ...*

G5 – Techniques et réalisations du génie rural et de l’environnement : *aménagement du littoral, dessalement, eau et assainissement, environnement industriel, irrigation/transport de l’eau, recyclage, remembrement, traitement des déchets et anti-pollution, retraitement des déchets nucléaires [aussi en M5]...*

G7 – Génie civil ou secteurs industriels : *génie civil, génie de la Défense, génie urbain/architecture, Bâtiments et Travaux publics, ...*

G8 - Génie rural et de l'environnement ou secteurs industriels : *agro-environnement, eaux et forêts, génie environnemental et antipollution, génie rural et de l'eau, management environnemental et gestion des ressources naturelles, qualité et sécurité environnementales, ...*

H – Électricité, Acoustique, Automatique, Électronique, Optique

H1 - Sciences et technologies de l'Acoustique : *acoustique/bruits, instrumentation de l'acoustique, traitement du signal [aussi en H3], vibrations, ...*

H2 - Sciences et technologies de l'Électricité : *circuits et composants électriques, compatibilité électromagnétique, équipements électriques, génération d'électricité, magnétisme, stockage de l'électricité, supraconductivité, traitement du signal [aussi en H3 et T3], tribologie, ...*

H3 - Sciences et technologies de l'Électronique et de l'Optique : *asservissements/automatique générale, circuits et composants électroniques, imagerie et vision, instrumentation électronique/optique et circuits intégrés, méthodes physique d'analyse, neutronique, optique, prototypage tous domaines [aussi en M1], traitement du signal [aussi en H2 et T3] ...*

H4 - Techniques et productions de l'Électricité : *circuits et composants électriques, électrotechnique, génération d'électricité, instrumentation/équipements électriques, électricité photovoltaïque, électricité industrielle et de puissance, stockage de l'énergie/piles (aussi en M2 et M5), transformations et usages de l'électricité, transport de l'électricité, ...*

H5 - Techniques et productions de l'Électronique, de l'Automatique, de l'Acoustique et/ou de l'Optique : *automatique industrielle, avionique, fabrications électroniques, électronique automobile, électronique industrielle, électronique de puissance, équipements/mesures électroniques, imagerie et électronique, maintenance électronique, mécatronique tous domaines [aussi en M4], micro électronique, microprocesseurs [aussi en J3], optronique et laser, télédétection [acoustique, électronique], ...*

H7 - Génie physique et secteurs industriels : *acoustique, automatique/robotique, distribution d'électricité, éclairage, essais industriels/expérimentations [aussi en M7], génie électrique et électricité générale, génie physique, optique et optronique, protection électromagnétique, transports d'énergie et réseaux [aussi en M8], systèmes électroniques de la Défense, systèmes industriels électroniques, systèmes de télédétection, systèmes mobiles aériens complexes (ingénierie ou conduite), transformateurs et convertisseurs électriques, ...*

J - Informatique et Mathématiques, Systèmes d'information, Multimédia

J1 – Mathématiques appliquées et études/conception du traitement de l'information : *architecture de systèmes informatiques, architecture de réseaux de communication [aussi en T1], bio-informatique, calcul scientifique et statistiques, géométrie/mathématiques appliquées, matériels informatiques, modélisation/ C.A O., neuronique, reconnaissance de formes, simulation, systémique et cognitive, topologie, ...*

J3 – Techniques et productions majoritairement matérielles de l'informatique : *écrans, mémoires, micro-ordinateurs, microprocesseurs, ordinateurs/serveurs, périphériques informatiques, réseaux et câblages informatiques, multimédia, ...*

J4 – Techniques et productions de logiciels de l'informatique de gestion et de management : *logiciels de bases de données, logiciels commerciaux/e-commerce, logiciels décisionnels, logiciels de gestion d'entreprise, logiciels d'échange de données, logiciels d'imagerie, , logiciels d'intelligence artificielle, multimédia, ...*

J5 – Techniques et productions de l'informatique scientifique et industrielle : *cryptographie (aussi en R4), informatique embarquée, informatique industrielle, informatique scientifique, informatique de simulation, logiciels des réseaux de télécommunications, informatique temps réel, ...*

J6 – Techniques et productions de gestion des systèmes informatiques : *logiciels d'administration/supervision des systèmes informatiques, logiciels de gestion des réseaux*

informatiques, qualité informatique, sécurité informatique, systèmes informatiques distribués, systèmes d'exploitation d'ordinateur,...

J8 - Génie mathématique et ingénierie de l'Informatique : *bureautique/microinformatique, secteur de l'Informatique, génie logiciel, génie informatique/systèmes informatiques, génie mathématique, progiciels, réseaux informatiques, réseaux informatiques, services informatiques, simulateurs, systèmes d'information, ...*

M – Génie mécanique, Énergétique, Fluides, Machines et Moteurs, Thermique

M1 - Sciences appliquées et études/conception en Mécanique et Machines : *aérodynamique, asservissements [aussi en H3], cinématique, graphisme, hydrodynamique, mécanique avancée, mécanique des structures, mécanique des solides, mécanique de précision, prototypage tous domaines technologiques [aussi en H3],*

M2 - Sciences appliquées et études/conception en Énergétique, Thermique, Fluides et Moteurs : *combustion, cryogénie, génération d'énergie, hybridation, mécanique des fluides, physique nucléaire, propulsion et moteurs, stockage d'énergie [aussi en H4 et M5], thermique/thermodynamique, transport d'énergies [aussi en M8], technologies du vide, ...*

M4 - Techniques et productions de la Mécanique, de la Défense, des Engins et des Machines : *construction aéronautique/spatiale [aéronefs, drones,...], construction automobile et de transport, constructions mécaniques, constructions navales [navires, plate-formes], fabrications de défense et d'armement, électromécanique, équipements [des engins, machines, ..]/outillage, fusées/missiles et lanceurs, imprimerie, machines/machines-outils, maintenance mécanique, mécatronique tous domaines [aussi en H5], micromécanique/horlogerie, automatique industrielle/robots [aussi en H5], satellites et stations, structures [aussi en G1], mécanique des textiles, ...*

M5 - Techniques et productions de l'Énergétique : *centrales énergétiques, génération d'énergie : de combustibles fossiles [dont minéraux et gaz], des combustibles végétaux, électrique [aussi en H4], hydraulique, géothermique, nucléaire, renouvelable [éolien, solaire.], génération d'hydrogène, microénergies, retraitement des déchets nucléaires [aussi en G5], stockage de l'énergie [aussi en H4 et M2], transformations/usages/économies de l'énergie [aussi en H4], vecteurs énergétiques/transports d'énergie [aussi en M8], ..*

M6 - Techniques et productions des Moteurs et de la Thermique : *aéraulique, froid industriel, maintenance systèmes d'énergie, moteurs à combustion interne/automobile, moteurs électriques ou hybrides, moteurs d'aviation, machines et moteurs navals, moteurs nucléaires, réacteurs, thermique industrielle, turbines, ventilation et confinement, ...*

M7 - Génie mécanique et secteurs industriels : *secteur aéronautique et spatial, secteur automobile et véhicules de transport, secteur de l'armement/défense, essais industriels, génie maritime, génie mécanique, ingénierie des industries graphiques/ imprimerie, maintenance industrielle, mécanique appliquée, ingénierie ou conduite de systèmes mobiles aériens complexes, ingénierie ou conduite de systèmes mobiles maritimes complexes,...*

M8 - Génie énergétique et thermique ou secteurs industriels : *accumulateurs et piles, biens d'équipement énergétiques, distribution d'énergie, secteur de l'énergie nucléaire, secteur des énergies renouvelables, secteur de l'énergie thermique, génie climatique, génie énergétique, génie thermique, génie nucléaire, moteurs et propulsion, produits pétroliers et raffinage, conduite/exploitation de centrales énergétiques, sécurité des centrales énergétiques, Transports d'énergie/réseaux [aussi en H7],*

N - Génie industriel et de production - Logistique - Transports

N1 - Sciences appliquées, études et conception en Génie industriel, Logistique et Transports : *calcul scientifique et statistiques, procédés industriels, productique, technologies industrielles avancées, ...*

N4 – Techniques de la production industrielle, de la Logistique et des Transports :

automatique industrielle/robots [aussi en H5], documentation et plans techniques, essais/contrôles, fiabilité des processus industriels, industrialisation, instrumentation industrielle, ordonnancement/GPAO/méthodes de la production industrielle, maintenance technique de la logistique ou des transports, méthodes/moyens de gestion de flux de marchandises ou réseaux de transports, méthodes/moyens de conduite de projets industriels, méthodes/ moyens de gestion de stocks, outils de la statistique, moyens de la sécurité dans la Logistique ou les Transports, ...

N7 – Génie industriel et management : *génie industriel et conduite de projets, systèmes de production industrielle, conduite de systèmes industriels, s »curité industrielle/domestique, ...*

N8 – Management et ingénierie de la Logistique et des Transports : *approvisionnements/déplacements/ravitaillement, distribution de marchandises, logistique industrielle, métrologie, stockage de marchandises et moyens, transports aériens, transports fluviaux, transports maritimes, transports ferroviaires, transports routiers, transports de personnes et urbains, réseaux de transports, ...*

P - Génie entrepreneurial, Développement, Risques

P1 - Sciences appliquées, études et conception dans le Génie entrepreneurial et les Risques: *analyse de la valeur, évaluation des risques et cyndinique , études de conjoncture industrielle, ergonomie industrielle et organisation du travail, normalisation de technologies, propriété intellectuelle/industrielle, ...*

P4 - Techniques et réalisations du Génie entrepreneurial et des Risques: *méthodes/moyens d'analyse fonctionnelle, moyens d'analyse technique industrielle, méthodes/moyens de formation des ingénieurs, méthodes et moyens de la qualité industrielle, moyens techniques de protection et d'organisation des parades, moyens techniques de la sécurité [dont incendie], sécurité industrielle/domestique, transferts de technologies, veille technologique, ...*

P7 - Génie entrepreneurial et management: *assurance qualité industrielle, audits industriels et contrôle de gestion, direction de projet ou de développement à dominante technologique , gestion à dominante technique et contrôles techniques de moyens industriels, mercatique/avant vente à dominante technologique , organisation d'entreprises industrielles, relations scientifiques et techniques internationales, services à dominante scientifique et technologique [dont traductions], ...*

P8 – Management des risques industriels : *gestion des risques industriels, innovation et propriété intellectuelle/industrielle, prévention et protection contre les risques industriels, systèmes industriels de sûreté et de sécurité des installations, ...*

R – Télécommunications et Réseaux

R1 - Sciences appliquées, études et conception des télécommunications : *architecture de réseaux de communication, courants faibles, cryptologie, dynamique des réseaux de télécommuhications, hyperfréquences, propagation et rayonnements hertziens, propagation et rayonnements filaires, reconnaissance vocale, traitement du signal [aussi en H2 et H3], ...*

R4 - Techniques des télécommunications : *antennes, câblerie des télécommunications, connectique, cryptographie, faisceaux et réseaux hertziens, géolocalisation, hauts débits, Internet et intranet, liaisons et communi,cations sans fil, logiciels des réseaux de télécommunications [aussi en J5], multimédia [aussi en J5], micro-ondes et propagation, réseaux non hertziens, systèmes de télémaintenance, systèmes de télévision, ...*

R7 - Génie des télécommunications et secteurs industriels : *équipements de télécommunications, radiocommunications et satellites/géolocalisation, réseaux de télécommunications,, téléphonie fixe, téléphonie mobile, téléinformation...*