



Référentiel d'activité, de compétences et d'évaluation
Diplôme d'ingénieur diplômé par le Conservatoire national des arts et métiers,
Spécialité Télécommunications et réseaux

Référentiel d'activités	Référentiel de compétences	Modalités d'évaluation
<p>Analyser les besoins du client, l'existant sur le marché et l'état de l'art et élaborer une proposition de système de télécommunication ou d'architecture réseau en concertation avec l'équipe projet.</p> <p>Définir les objectifs, mettre en œuvre et piloter le projet de système de télécommunication ou d'architecture réseau dans un contexte de production technique ou de recherche.</p> <p>Concevoir et déployer une architecture de réseau de télécommunication afin de répondre aux besoins du client dans le respect des normes techniques et des règles de sécurité.</p> <p>Concevoir, simuler et tester les éléments d'une chaîne de traitement ou de transmission de l'information.</p> <p>Concevoir une chaîne de télécommunications à partir des spécifications techniques du cahier des charges client.</p> <p>Déployer les solutions techniques adaptées en fonction des critères de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité des applications en entreprise et des standards afin de sécuriser les communications.</p>	<p>Analyser et quantifier le besoin du client en utilisant les démarches de l'analyse fonctionnelle afin de le traduire dans le référentiel de l'entreprise et dans un contexte normatif et réglementaire international.</p> <p>Analyser l'environnement technico- économique du client (contraintes, produits, culture d'entreprise, vocabulaire, ordres de grandeur...) en s'appuyant sur son expertise du domaine des systèmes de télécommunications et réseaux afin d'être force de proposition et innovant dans l'élaboration des cahiers des charges (choix technologique adapté en fonction des critères de performances visée), pour assurer la certification des fournisseurs tout en tenant compte des contraintes réglementaires et des enjeux environnementaux de développement durable.</p> <p>Prendre en compte les enjeux de l'entreprise : dimension économique, respect de la qualité, compétitivité et productivité, exigences commerciales, intelligence économique.</p> <p>Communiquer en fonction du contexte socio-culturel et du niveau de compétences techniques de ses interlocuteurs et communiquer, négocier, à l'oral et à l'écrit y compris en anglais et dans un contexte international.</p> <p>Caractériser et planifier les grandes étapes du développement d'un système de télécommunications et d'une architecture réseaux.</p> <p>Identifier les technologies et architectures des réseaux informatiques et des réseaux de terrains afin d'intégrer la solution ou le système adapté au besoin du client.</p> <p>Mettre en œuvre des protocoles des réseaux de communication et, notamment, des fonctions de routage et commutation.</p> <p>Gérer et diagnostiquer l'état des réseaux de communication, grâce aux outils et aux protocoles de supervision et d'administration.</p>	<p>- Évaluations écrites sous forme de questions de cours et d'exercices appliqués aux activités professionnelles du domaine.</p> <p>- Rapports de projets présentant des études de cas.</p> <p>- Rapport d'expériences professionnelles.</p> <p>- Étude de cas sous forme d'examens écrits et de comptes rendus de travaux pratiques et de mini-projets</p> <p>- Rapport d'expériences professionnelles.</p> <p>- Document de synthèse bibliographique à partir de documents techniques en anglais et présentation orale devant un jury.</p>

<p>Concevoir et gérer l'architecture d'un réseau d'entreprise, d'un réseau d'opérateur, d'une infrastructure cloud, des réseaux mobiles, de systèmes embarqués et objets connectés en utilisant les bonnes pratiques en optimisation, supervision et sécurisation des réseaux et des systèmes afin de fiabiliser la connexion à Internet.</p> <p>Définir et concevoir l'architecture et les composants associés d'un système de télécommunications filaire ou sans fil afin de répondre aux besoins d'un opérateur ou un client final.</p> <p>Concevoir et dimensionner des réseaux de radiocommunications et les systèmes de transmission multi-antennes.</p> <p>Simuler et analyser les performances d'un sous-système d'une chaîne de télécommunications sans fil.</p> <p>Implémenter et tester des algorithmes de traitement de signal, sur des systèmes embarqués ou des plateformes radio-logicielle.</p> <p>Concevoir un réseau d'entreprise, de datacenter ou d'opérateur de télécommunication en prenant en compte les contraintes techniques et économiques par l'utilisation d'outils de modélisation et la mise en place effective de réseaux.</p> <p>Concevoir, planifier et gérer un réseau d'entreprise, d'un réseau d'opérateur, d'une infrastructure cloud, des réseaux mobiles, de systèmes embarqués et objets connectés à partir de contraintes physiques et opérationnelles afin de satisfaire des requis de connectivité et calcul.</p> <p>Assurer une veille réglementaire et technologique afin d'anticiper les évolutions nécessaires à l'optimisation du réseau.</p>	<p>Administrer et configurer des réseaux d'entreprise et du réseau Internet, l'interconnexion entre réseaux et entre applications et réseaux.</p> <p>Concevoir et déployer une architecture simple de réseau en faisant appel aux technologies de réseau local et aux réseaux à grande distance d'opérateurs afin de répondre au cahier des charges.</p> <p>Analyser les avantages et les inconvénients des différentes options technologiques en utilisant les spécificités de chacune d'elle, afin de faire une proposition de raccordement ou de service d'interconnexion.</p> <p>Interagir avec la maîtrise d'ouvrage d'une solution d'urbanisation d'application distribuée à large échelle afin de répondre aux attentes du client et en se conformant aux contraintes des normes.</p> <p>Analyser les signaux déterministes et aléatoires à partir des outils de traitement du signal afin de pouvoir déterminer les traitements nécessaires.</p> <p>Concevoir des algorithmes de traitement du signal en exploitant les outils théoriques de la discipline (filtrage, représentation, échantillonnage, ...) afin de les implémenter sur une cible matériel (processeur de signaux, ...).</p> <p>Simuler, tester et valider un dispositif ou un logiciel de traitement ou de transmission de l'information afin de garantir la conformité de son fonctionnement (qualité de transmission du signal en terme de rapport signal à bruit, BER, EVM) avant fourniture à l'utilisateur ou client final.</p> <p>Analyser et concevoir une chaîne de communication numérique en utilisant les techniques de transmission numérique, du codage source et du codage canal afin de spécifier les différents sous-ensembles nécessaires à cette chaîne.</p> <p>Déployer des réseaux radio cellulaires, Wifi et ad-hoc mobiles en utilisant des protocoles standards afin de satisfaire des requis de connectivité des utilisateurs mobiles.</p> <p>Appréhender les enjeux de la qualité de service dans les réseaux TCP/IP à partir de configurations sans support de qualité de service et identifier les solutions adaptées dans le cas des réseaux d'entreprise ou réseaux d'opérateur et d'Internet afin de répondre à un cahier des charges.</p> <p>Prendre en compte les problématiques de sécurité des réseaux à partir d'un cahier de menaces et vulnérabilités possibles afin de concevoir des contremesures.</p>	
--	--	--

	<p>Gérer les risques liés aux technologies de l'information et de communication en utilisant des standards afin de modéliser des systèmes - téléinformatiques.</p> <p>Concevoir l'architecture d'un réseau d'entreprise et d'opérateur à partir de différentes alternatives technologiques afin de répondre au cahier des charges du client.</p> <p>Choisir des composants d'architecture, des technologies, des équipements, des outils supports et les intégrer selon les spécifications à partir de rapport (d'analyse de performance pour la mise en réseau de services applicatifs).</p> <p>Élaborer et appliquer les procédures, les protocoles d'essais, de tests ou de validation, à partir de modèles prédéfinis pour les réseaux SDN/NFV et les réseaux 5G.</p> <p>Définir et élaborer les spécifications fonctionnelles et techniques d'un réseau, d'équipements télécoms (matériel, logiciel, implantation) en utilisant de nouvelles solutions permettant la programmation des réseaux afin de fournir de nouvelles fonctionnalités de contrôle des réseaux aux administrateurs de réseaux.</p> <p>Rédiger l'ensemble des documents d'exploitation en utilisant une terminologie et une taxonomie industrielle standard afin de permettre la compréhension complète d'une infrastructure de réseau de télécommunication.</p> <p>Concevoir et développer des architectures de systèmes de télécommunication et de radiocommunication en utilisant les techniques avancées des systèmes de télécommunication et de radiocommunication afin de répondre au cahier des charges du client.</p> <p>Définir l'architecture d'un système de télécommunications composé d'éléments matériels (stations de base, récepteurs radio) et protocoles afin de répondre aux attentes de l'opérateur ou du client final (qualité de transmission minimale, débit visé, sensibilité du récepteur...).</p> <p>Effectuer une veille technologique sur les systèmes de télécommunication permettant d'identifier les innovations, les limites technologiques, les nouvelles normes etc. : format de modulation, signaux analogiques, signaux numériques modulant des porteuses hyperfréquences, transmission numérique en bande de base, lien optique etc.... afin d'intégrer ces éléments dans l'architecture du système.</p> <p>Choisir l'architecture du système de télécommunications filaire ou sans fil (centralisée ou décentralisée, dimensionnement du réseau, ...) et les composants associés utilisés en fonction de leurs caractéristiques (débit, portée, consommation, compromis performance-complexité, etc.) afin d'élaborer une solution optimale pour le client.</p>	
--	--	--

	<p>Concevoir le système de télécommunications filaire ou sans fil en prenant en compte les contraintes physiques (canaux, largeur de bande, puissance et rayonnement, fiabilité, ...) et afin de répondre au cahier des charges préalablement défini et aux contraintes réglementaires d'exposition aux champs électromagnétiques.</p> <p>Concevoir et dimensionner les réseaux de radiocommunications en utilisant les principes de la propagation radio (méthode du tracé de rayon, modèle espace libre ou d'Okumura-Hata, ..., marge en fonction de la qualité minimale souhaitée et de la sensibilité des récepteurs) et la théorie des communications sans fil (calcul de rapport signal sur bruit, choix des modulations, codage canal, multi-antennes, ...)</p> <p>Évaluer les performances d'un réseau de télécommunications système (estimation du trafic, qualité de service, ...) en utilisant des outils d'aide à la planification, au dimensionnement, au déploiement et à l'optimisation de réseaux cellulaires (Atoll© ou QOS design©) afin d'optimiser le réseau de radiocommunications et les systèmes de transmission multi-antennes élaborés.</p> <p>Étudier et simuler les algorithmes de traitement du signal (synchronisation temporelle/fréquentielle, à l'égalisation du canal de transmission, aux imperfections de la couche radio) de systèmes de radiocommunication (transmissions multi-porteuses de systèmes 4G et 5G).</p> <p>Développer un réseau IoT (Internet of Things) à base de composants LORA et réaliser un système IoT de collecte d'information.</p> <p>Rédiger des rapports et faire des présentations orales, en utilisant les outils de communication, en défendant des choix techniques et des décisions d'organisation d'un projet d'expérimentation et de test.</p> <p>Travailler en équipe et orienter ses activités vers des projets d'intégration et d'expérimentation.</p> <p>Gérer des projets en utilisant les outils de gestion de projet, rédiger un cahier de charge, un plan de travail et développement (diagramme de Gantt, jalons), effectuer des démonstrations techniques.</p> <p>Concevoir et expérimenter une application logicielle de réseau, à partir de projets à code ouvert de plateformes de réseaux 5G et au-delà et de data-center afin d'acquérir une expérience pratique sur des plateformes en cours d'adoption par l'industrie.</p> <p>Appréhender les technologies d'avenir NFV, SDN, 5G et les nouveaux protocoles pour la cyber-sécurité à partir de l'état de l'art (livres blancs, standards, papiers) afin d'acquérir des compétences fortement demandées dans le marché du travail.</p>	
--	--	--