



## Référentiel d'activités, de compétences et d'évaluation

### Expert en infrastructures de réseaux et en services associés (MS)

Article L6113-1 [En savoir plus sur cet article...](#) Créé par [LOI n°2018-771 du 5 septembre 2018 - art. 31 \(V\)](#)

« Les certifications professionnelles enregistrées au répertoire national des certifications professionnelles permettent une validation des compétences et des connaissances acquises nécessaires à l'exercice d'activités professionnelles. Elles sont définies notamment par un **référentiel d'activités** qui décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés, un **référentiel de compétences** qui identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui en découlent et un **référentiel d'évaluation** qui définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis. »

**Les étudiants en situation de handicap peuvent bénéficier d'un aménagement de leurs conditions de formation et d'examen.**

**Les aménagements** dépendent de la situation de handicap (maladie chronique ou invalidante, déficience sensorielle, physique, psychique, cognitive ou mentale) et sont décidées par le Responsable de la formation Mastère Spécialisé® en accord avec le Référent handicap et la Direction.

Par exemple :

- Troubles « dys » : temps majoré, autorisation d'utiliser un ordinateur avec applications de correction pour les examens écrits
- Troubles « moteurs » ou « visuels » : facilitation de l'accès aux lieux d'examen et salles de TP, adaptation du poste avec utilisation de matériels plus appropriés (quand cela est possible)
- Maladies invalidantes : autorisation de sortie pendant l'épreuve, temps majoré

Pour plus d'information sur l'Inclusion du Handicap à Télécom SudParis : <https://www.telecom-sudparis.eu/ecole/handicap>

## Bloc n°1 – Conduire un projet technique dans le domaine des réseaux et télécommunications

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le pilotage de projets télécoms</li> <li>La rédaction de cahiers des charges</li> <li>L'organisation du travail d'une équipe projet</li> <li>La présentation des réalisations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choisir une méthode de gestion de projet appropriée au contexte du sujet étudié afin de garantir la pertinence de la démarche</li> <li>Élaborer un cahier des charges technique afin de formaliser les spécificités d'un projet</li> <li>Élaborer un planning détaillé afin de situer chaque tâche du projet dans le temps et d'identifier les différents acteurs responsables de sa réalisation</li> <li>Présenter les résultats d'un projet en maîtrisant les techniques de communication face à un auditoire varié dans sa composition afin de rendre compte des réalisations</li> </ul>	<p>Un projet technique est à mener en petit groupe et donne lieu à :</p> <p><b>1. un rapport écrit rédigé par le groupe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>décrivant comment le groupe a conduit le projet</li> <li>les attendus : cahier des charges technique, planning, acteurs et responsabilités, méthode de gestion de projet choisie</li> </ul> <p><b>2. une présentation orale devant un jury</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>restitution de la réalisation du projet</li> <li>par les membres du groupe</li> <li>devant un jury formé par le professeur de gestion de projet et au moins un professeur de l'école</li> <li>le temps de passage de chaque membre du groupe est de 10 minutes</li> <li>le jury procède ensuite à une série de questions-réponses dont la durée totale est de 15 minutes</li> <li>le jury procède ensuite à une délibération de 10 minutes puis attribue une note</li> </ul>	<p><b>Pour le rapport :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le rapport est structuré et clair</li> <li>Le groupe est créatif dans l'approche du sujet</li> <li>La réponse au cahier de charges est élaborée et présentée, les choix sont argumentés</li> <li>La répartition des tâches entre les membres du groupe est équilibrée</li> <li>Les techniques de gestion de projet sont appliquées à bon escient</li> </ul> <p><b>Pour la soutenance orale :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La présentation orale est claire</li> <li>Le groupe est réactif aux questions du jury</li> <li>Les réponses aux questions du jury sont pertinentes et argumentées</li> <li>Le groupe a bien géré le temps de présentation de chacun</li> <li>Le support de présentation et la soutenance sont adaptés à un auditoire incluant des personnes avec un handicap de type daltonien ou malvoyant</li> </ul>

## Bloc n°2 – Concevoir des architectures réseaux

<b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b> <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	<b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b> <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	<b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b> <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La conception d'architectures réseaux</li> <li>• La conception et déploiement d'architectures orientées services</li> <li>• L'administration de réseaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir des scénarios d'architecture fonctionnelle, organique ou technique, prenant en compte l'écosystème et un ensemble d'exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, spécifiques et transverses (sécurité, QoS, aspects opérationnels, réglementaires, techniques et économiques, accessibilité au personnel handicapé...) afin de répondre à l'expression de besoin du client</li> <li>• Analyser les performances d'une solution d'architecture en termes d'exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles, spécifiques et transverses (sécurité, QoS, aspects opérationnels, réglementaires, technologiques et économiques, accessibilité au personnel handicapé...) afin d'évaluer l'adéquation de la solution aux besoins exprimés par le client</li> <li>• Intégrer les principes, les méthodes et les outils afin d'accompagner la transformation digitale affectant le monde des Télécommunications / technologies de l'information (pour les aspects réseau)</li> <li>• Déployer une architecture orientée services sur une infrastructure existante afin d'étendre les fonctionnalités des plateformes logicielles et réduire les coûts d'installation et de maintenance</li> </ul>	<p><b>Épreuves écrites individuelles :</b></p> <p><b>1.</b> sur la conception de scénarios d'architecture. Le candidat formalise l'ensemble des besoins et décrit une vue d'usage qui rassemble acteurs, modèle de rôles, cas d'usage et expérience utilisateur (y compris des utilisateurs handicapés).</p> <p><b>2.</b> sur l'analyse de scénarios d'architecture. Le candidat fournit une analyse d'une solution d'architecture réseau traduisant un service télécom simple (service de téléphonie convergent fixe/mobile avec messagerie) selon un ensemble de thématiques transverses : sécurité, green, aspects réglementaires, inclusifs...</p> <p><b>3.</b> sur l'intégration des principes, des méthodes et des outils d'un service télécom. Le candidat choisit les méthodes et les outils répondant aux enjeux de la transformation digitale envisagée.</p> <p><b>Travaux pratiques en salle de de TP.</b> Le candidat doit déployer des services Web en utilisant des technologies SOAP (Simple Object Access Protocol) et REST (Representational State Transfer).</p>	<p><b>Pour les épreuves écrites :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ensemble des besoins du client est correctement formalisé</li> <li>• La vue d'usage est complète et les éléments modèles de rôles, cas d'usage, acteur et expérience utilisateur sont bien décrits</li> <li>• L'architecture fonctionnelle est bien décrite</li> <li>• Les types de modèle de données et de flux sont correctement renseignés</li> <li>• Les risques sont bien pris en compte : identifiés, analysés et évalués</li> <li>• Les aspects légaux et sécuritaires sont pris en compte</li> <li>• L'approche est inclusive : un effort est fait pour une adaptation à différents types de handicaps)</li> </ul> <p><b>Pour les travaux pratiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le client JAVA développé est fonctionnel</li> <li>• Le client JAVA est doté d'un menu pour se connecter à une messagerie exposant des services SOAP et REST pour envoyer et recevoir des e-mails</li> </ul>

## Bloc n°3 – Planifier, déployer, superviser et sécuriser des réseaux

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'identification des vulnérabilités dans les réseaux</li> <li>• Le développement de techniques de routage dans les réseaux</li> <li>• L'emploi des techniques de chiffrement dans les protocoles de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les failles de sécurité d'un site et mettre en place des solutions de sécurité afin de protéger les données</li> <li>• Mettre en œuvre les techniques de routage dans les réseaux et optimiser les tableaux de routage, de manière dynamique ou statique, afin d'assurer une fluidité du trafic et une continuité de la qualité de service</li> <li>• Mettre en œuvre les ingrédients cryptographiques (types d'algorithmes, clés) nécessaires à la mise en œuvre des services de sécurité afin de garantir l'anonymat des utilisateurs et la protection de leurs données</li> </ul>	<p><b>Épreuves écrites individuelle de 2 heures :</b></p> <p>1. sur les failles de sécurité dans les réseaux et la protection des données. Le candidat évalue le niveau de sécurité d'un site choisi par le formateur, identifie ses failles de sécurité et ce, au travers de l'examen de l'architecture protocolaire et de la structure des paquets capturés et déchiffrés.</p> <p>2. sur les techniques de chiffrement comme mécanisme de sécurité. Sur des exemples simples, le candidat choisit la technique de cryptage en fonction d'un réseau. Il lui est demandé également de choisir une technique d'édition des clés tout en justifiant son choix</p> <p><b>Travaux pratiques de 2 Heures par binôme :</b> Sur l'application des techniques de routage dans les réseaux LAN/WAN et sur l'optimisation du chemin en utilisant des méthodes de simulations adaptées sur PC. Le binôme choisit l'algorithme de routage adéquat et construit une table de routage pour le réseau proposé</p>	<p><b>Pour les évaluations écrites :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les concepts et techniques de base des réseaux IP et de leur sécurisation sont acquis</li> <li>• Les méthodes d'identification des menaces sont assimilées</li> <li>• Les méthodes de cryptage sont correctement mises en œuvre</li> <li>• Les techniques d'édition de clés sont comprises et correctement appliquées</li> <li>• La sécurisation des réseaux prend en compte la réglementation RGPD</li> </ul> <p><b>Pour les travaux pratiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'algorithme de routage est applicable au réseau proposé</li> <li>• La table de routage est correctement construite et le chemin à travers le réseau est optimisé</li> </ul>

## Bloc n°4 – Analyser et contrôler la qualité de service d'un réseau

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion de la qualité de service : mesure, contrôle et indicateurs</li> <li>• L'optimisation : planification et conception</li> <li>• La gestion des files d'attente et l'ordonnancement des paquets</li> <li>• L'utilisation de techniques de test à partir de spécifications dans les systèmes communicants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler la qualité de service et le trafic, optimiser l'ordonnancement des paquets en fonction du service, de la bande passante et des contraintes temporelles afin de garantir la satisfaction des clients d'une part et d'optimiser la quantité de trafic véhiculé sur le réseau d'autre part</li> <li>• Développer des outils de dimensionnement et d'allocation de ressources, concevoir des méthodes de planification de réseaux afin de minimiser les interférences et maximiser le nombre d'utilisateurs dans la cellule</li> <li>• Sélectionner et déployer les techniques de génération automatisée de scripts de test à partir des spécifications, afin d'assurer une certaine qualité du logiciel et éviter d'avoir des erreurs de programmation qui peuvent avoir des conséquences plus ou moins graves pour les utilisateurs et l'entreprise</li> </ul>	<p><b>Épreuve écrite individuelle de 2 H pour</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modéliser le trafic et optimiser l'ordonnancement des paquets. Le candidat propose un algorithme d'ordonnancement en fonction des contraintes logicielles et des demandes en termes de qualité de service (QoS)</li> <li>• effectuer le bilan de liaison et choisir l'emplacement des éléments du réseau d'accès et la taille des cellules, en fonction du modèle du canal et de la quantité de trafic qu'on souhaite véhiculer dans le réseau cellulaire. Le candidat calcule le rayon des cellules en fonction des contraintes canal et trafic</li> </ul> <p><b>Épreuve écrite individuelle de 2 H pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• choisir une méthode d'optimisation par apprentissage et concevoir des techniques formelles de tests qui peuvent être utilisées par des personnes en situation de handicap</li> </ul> <p><b>Travaux pratiques en salle TP pour :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser le nombre d'appels téléphoniques et mettre en place un mécanisme de contrôle d'admission. Le candidat décrit le module du système et fournit des graphes montrant la probabilité de perte en fonction du nombre de canaux.</li> <li>• gérer un buffer (mémoire) avec des flux de données et vidéo. Le candidat dresse une figure qui représente les temps de réponse des différents flux en fonction de paramètres de trafic.</li> <li>• évaluer le système communicant à l'aide de tests.</li> </ul>	<p><b>Épreuves écrites :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les notions d'indicateurs de qualité de service (QoS) et d'ordonnancement sont bien assimilées</li> <li>• Le bilan de liaison est bien chiffré et justifié</li> <li>• La taille des cellules est correctement calculée</li> <li>• Le choix de la méthode d'apprentissage proposée et l'évaluation quantitative des techniques formelles de test sont justifiés</li> </ul> <p><b>Travaux pratiques :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les indicateurs de qualité de service sont respectés</li> <li>• L'ordonnancement des paquets est mis en œuvre sans saturer le buffer.</li> <li>• Les figures sont clairement commentées</li> <li>• Les tests fonctionnels couvrent bien la spécification</li> <li>• L'exécution des tests permet la détection de fautes dans un système communicant.</li> </ul>

## Bloc n°5 – Développer des réseaux très haut débit (THD) cœur et accès

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La modélisation du déploiement des systèmes de communication optiques très haut débit de collecte et d'accès (FTTH)</li> <li>• La caractérisation des modules de la couche radio dans des standards 4G et 5G</li> <li>• L'analyse de l'architecture réseau d'accès et réseau cœur dans les systèmes 4G-5G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les techniques de diversité multi-antennes et multi-porteuses dans les réseaux mobiles modernes afin de résoudre les problèmes de communication radio et d'implémenter les solutions proposées dans les standards 4G et 5G</li> <li>• Coder les signaux bande de base ou radio afin de fiabiliser la liaison THD (très haut débit)</li> <li>• Choisir l'architecture optique afin d'interconnecter convenablement les composants de la liaison, en respectant les contraintes de la réalité terrain, y compris l'accès des locaux FTTH pour des personnes à mobilité réduite</li> </ul>	<p><b>1. Épreuve écrite</b> individuelle de 2 H portant sur les techniques de diversité et de multiplexage spatio-temporel. Le candidat choisit la technique MIMO (Multi Input Multi Output) adaptée aux contraintes du canal et des paramètres de QoS (Qualité de service)</p> <p><b>2. Épreuve écrite</b> individuelle de 2 H portant sur les techniques de codage canal. Sur la base d'un exemple simple, le candidat applique un algorithme de codage canal requis dans les standards 4G et 5G et estime le train binaire après passage du signal bruité à travers la chaîne de transmission</p> <p><b>3. Épreuve écrite</b> individuelle de 2H comprenant des exercices avec calcul numérique et un QCM. Dans la partie technique le candidat calcule un certain nombre de paramètres relatifs à la liaison FTTH. Dans la partie QCM le candidat est testé sur sa compréhension de sujets tels que les modules de connexion optique et les zones de trafic optique</p>	<p><b>1. Épreuve écrite</b> La technique MIMO est correctement mise en œuvre ; les réponses sont justes et pertinentes dans l'analyse des problèmes de diversité et de multiplexage qui sont proposés.</p> <p><b>2. Épreuve écrite</b> L'algorithme de codage canal est correctement appliqué et le train binaire est efficacement estimé.</p> <p><b>3. Épreuve écrite</b> Les calculs de paramètres sont corrects, la démarche est justifiée et les choix des techniques d'accès et de collecte optique sont judicieux et accessibles à des personnes à mobilité réduite.</p>

## Bloc n°6 — Piloter un projet de R&D en réseaux et télécommunications modernes

REFERENTIEL D'ACTIVITES <i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>	REFERENTIEL DE COMPETENCES <i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>	REFERENTIEL D'ÉVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion d'un projet relevant du domaine recherche et développement</li> <li>• Le travail en équipe en vue de proposer des solutions innovantes dans le domaine recherche et développement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piloter un projet relevant du domaine recherche et développement (R&amp;D) en équipe : développer la créativité au sein du groupe, appliquer les techniques de gestion de projet à une thématique de R&amp;D, répartir les tâches entre les membres, afin de proposer des solutions innovantes à une problématique relevant du domaine réseaux et télécommunications</li> <li>• Respecter le cahier des charges ou la réponse à appel d'offres afin de garantir la pérennité du projet</li> <li>• Rédiger un rapport technique décrivant le thème de la recherche, proposant des solutions répondant à la problématique, analysant les résultats par rapport à l'existant, afin de promouvoir la solution en termes de standards de comités de publication (ex : IEEE)</li> <li>• Présenter oralement les résultats des travaux afin de convaincre un auditoire d'investir dans le projet, y compris un auditoire incluant des personnes en situation de handicap</li> </ul>	<p>Mise en situation professionnelle</p> <p>Objectifs : mener à terme, en petit groupe, une mission sur un projet portant sur un thème avancé du domaine réseaux et télécommunications</p> <p>Les attendus :</p> <p><b>1. Rapport écrit</b></p> <p>Il est rédigé par un groupe de 2 à 5 participants et présente les solutions innovantes proposées pour la thématique traitée</p> <p><b>2. Soutenance orale de devant un jury</b></p> <p>Par le groupe de candidats. Le temps de passage de chaque membre du groupe est de 10 minutes. Le jury procède ensuite à une série de questions-réponses dont la durée totale est de 15 minute. Puis le jury procède à une délibération de 10 minutes afin d'attribuer une note sur la soutenance du groupe</p>	<p><b>Pour le rapport :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le rapport est structuré et clair</li> <li>• Le groupe est créatif dans l'approche du sujet</li> <li>• La réponse au cahier de charges est élaborée et présentée, les choix sont argumentés</li> <li>• La répartition des tâches entre les membres du groupe est équilibrée</li> <li>• Les techniques de gestion de projet innovant sont appliquées et mises en œuvre</li> </ul> <p><b>Pour la soutenance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La présentation orale est claire</li> <li>• Le groupe est réactif aux questions du jury</li> <li>• Les réponses aux questions du jury sont pertinentes et argumentées</li> <li>• Le groupe a bien géré le temps de présentation de chacun</li> <li>• Le support de présentation et la soutenance sont adaptés à un auditoire incluant des personnes avec un handicap de type daltonien ou malvoyant</li> </ul>

### **Le cas échéant, description de tout autre document constitutif de la certification professionnelle**

Pour obtenir la certification, les candidats doivent capitaliser la totalité des blocs de compétences et valider la thèse professionnelle. Sans validation de la thèse professionnelle, les candidats n'obtiennent pas la certification.

La validation de la thèse professionnelle s'obtient par :

- la réalisation d'une mission dans le domaine des réseaux et services (stage en entreprise de 4 mois minimum équivalents temps plein réalisé après la formation) ;
- la rédaction et la soutenance orale de la thèse basée sur la mission réalisée

À noter : une grille d'évaluation détaillée est fournie aux candidats et au jury de soutenance