

## Ingénieur SeaTech - Université de Toulon, Spécialité « *Systèmes Numériques* », en partenariat avec le CFA Epure Méditerranée FORMASUP PACA

### REFERENTIEL D'ACTIVITE, DE COMPETENCES ET D'EVALUATION

| REFERENTIEL D'ACTIVITES  | REFERENTIEL DE COMPETENCES  | REFERENTIEL D'ÉVALUATION   |   |
|--|---|--|---|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 1 : Identifier des problèmes même non familiers et ou incomplètement définis, les modéliser numériquement et les résoudre</b> |   | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION<br/>ET DE CONTROLE DES<br/>CONNAISSANCES</b>   | <b>CRITÈRES<br/>D'ÉVALUATION</b>  |
| Activité 1 : Identification des besoins et demandes industrielles ou d'utilisateurs  | Collecter et traiter des information, mettre à jour ses savoirs et ses pratiques  | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral<br><br><b>Types d'épreuves :</b><br>combinaison d'épreuves théoriques et pratiques.<br><br><b>Epreuves théoriques :</b><br>• Devoir Surveillé (DS) écrit individuel en temps limité.<br>• Devoir Maison (DM)<br>• Comptes rendus, rapports et mémoires individuels ou collectifs<br><br><b>Epreuves pratiques</b><br><br><b>Epreuves orales :</b><br>• Soutenances individuelles ou collectives devant un jury | Capacité à mobiliser ses connaissances<br><br>Capacité à rechercher de l'information, à s'auto-former<br><br>Respect du cahier des charges<br><br>Respect du temps imparti<br><br>Qualité de l'expression orale et Aisance orale<br><br>Force de conviction et clarté du propos<br><br>Qualité des supports utilisés<br><br>Qualité des programmes et des solutions proposées<br><br>Réponse aux attentes |
|  | Développer l'empathie et l'écoute positive vis-à-vis des utilisateurs, clients ou industriels   |  |   |
|  | Mener un état de l'art ou assurer une veille technologique des solutions existantes   |  |   |
| Activité 2 : Analyse et compréhension des problèmes et traduction technique du besoin  | Analyser et résoudre des problèmes grâce à la connaissance et la compréhension d'outils et méthodes théoriques des sciences fondamentales (mathématiques, physique)   |  |   |
|  | Etudier et résoudre des problèmes grâce à la connaissance et la compréhension de méthodes et d'outils des sciences de l'ingénieur   |  |   |
|  | Etudier et résoudre des problèmes grâce à la connaissance et l'utilisation d'outils numériques (analyse numérique, interfaces de programmation d'applications, frameworks, librairies, environnements de développement intégrés, simulateurs, environnements virtualisés) |  |   |
| Activité 3 : Conception d'outils numériques de modélisation, simulation numérique et d'aide à la décision pour les ingénieurs                        | Programmer dans différents langages et sous différents systèmes   |  |   |
|  | Concevoir des Interfaces Homme-Machine pour des utilisateurs finaux (pouvant prendre en compte les situations d'accessibilité dégradée par une situation de handicap)   |  |   |
|  | Simuler, valider des modèles à des fins de comparaison, de validation et d'aide à l'organisation ou la décision   |  |   |

| <b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b><br><i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>   | <b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b><br><i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>  | <b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b><br><i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>  |   |
|---|--|--|---|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 2 :</b><br><b>Définir le matériel et l'infrastructure nécessaire, l'architecture globale et les composants ou blocs élémentaires de nouvelles solutions d'applications informatiques, de services innovants ou de systèmes embarqués plus ou moins complexes et autonomes à base d'informatique et d'électronique embarquée, d'intelligence artificielle, d'apprentissage et de décision automatique</b> |  | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>   | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>  |
| Activité 1 : Traduction des besoins en blocs fonctionnels   | <p>Mener un état de l'art et ou une veille technologique des solutions existantes, s'informer et mettre à jour ses savoirs et ses pratiques</p> <p>Synthétiser, décomposer des problèmes complexes en sous-blocs élémentaires</p> <p>Spécifier et modéliser grâce à la connaissance et à la compréhension des outils et méthodes théoriques des sciences fondamentales (mathématiques, physique) et des méthodes et outils des sciences de l'ingénieur</p> | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral<br><br><b>Types d'épreuves :</b><br>combinaison d'épreuves théoriques et pratiques.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances</li> <li>• Capacité à rechercher de l'information</li> <li>• Capacité de synthèse</li> </ul>                                     |
| Activité 2 : Elaboration de l'architecture d'ensemble, définition de l'infrastructure matérielle et des technologies utilisées  | <p>S'adapter aux changements, à l'incertitude et à la complexité</p> <p>Prendre en compte le besoin utilisateur, client ou industriel même lorsque celui-ci n'est pas complètement exprimé</p> <p>Prendre en compte des contraintes spécifiques (environnementales, éthiques, budgétaires, commerciales, de qualité, de sécurité)</p>  | <b>Epreuves théoriques :</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoir Surveillé (DS) écrit individuel en temps limité.</li> <li>• Devoir Maison (DM)</li> <li>• Comptes rendus, rapports et mémoires individuels ou collectifs</li> <li>• Passages de certification</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respect des contraintes</li> <li>• Respect du temps imparti</li> <li>• Qualité de l'expression orale et aisance orale</li> </ul>   |
| Activité 3 : Rédaction du cahier des charges techniques et de celui des recettes  | <p>Rédiger des journaux de bord, des comptes rendus d'avancement, des rapports et des documents techniques grâce à une bonne maîtrise de la communication écrite</p> <p>Communiquer et rédiger des propositions de réalisation de projets à partir de demandes incomplètement exprimées par un client, définir des spécifications</p> <p>Expliquer et transmettre ses connaissances, synthétiser sous forme de documents écrits</p>                        | <b>Epreuves pratiques</b><br><br><b>Epreuves orales :</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenances individuelles ou collectives devant un jury</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Force de conviction et clarté du propos</li> <li>• Qualité des supports utilisés</li> <li>• Qualité des solutions produites</li> <li>• Capacité à répondre aux attentes</li> </ul> |

| REFERENTIEL D'ACTIVITES  | REFERENTIEL DE COMPETENCES   | REFERENTIEL D'ÉVALUATION   |   |
|--|--|--|---|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 3 :</b><br><b>Prototyper, tester, valider et optimiser les performances (en termes énergétique, coût, qualité ou maintenabilité, sécurité) d'une partie ou de la totalité d'applications logicielles, services innovants ou systèmes embarqués complexes et autonomes</b> |  | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>   | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>  |
| <b>Activité 1 :</b> Conception et réalisation de nouveaux prototypes de systèmes ou d'applications   | Effectuer des recherches bibliographiques et de la veille scientifique et technologique qu'elles soient en français ou anglais, s'informer et mettre à jour ses savoirs et ses pratiques en lien avec une problématique<br>Expérimenter, concevoir des preuves de concept et adopter une démarche de recherche et développement<br>Identifier et veiller au respect d'exigences techniques, financières, réglementaires, juridiques et sécuritaires du prototype développé | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral<br><br><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites et orales.<br><br><b>Epreuves écrites théoriques et pratiques:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoir Surveillé (DS) écrit individuel en temps limité</li> <li>• Devoir Maison (DM), Rapports écrits individuels ou collectifs de travaux pratiques (TP), de projets académiques et de projets industriels d'apprentissage en immersion en milieu professionnel</li> <li>• Passage de certifications</li> <li>• Validation du niveau B2 (du cadre européen de référence pour les langues (CECRL)) par une évaluation indépendante (avec une adaptation éventuelle pour certains élèves en situation de handicap)</li> </ul> | Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances<br><br>Capacité à prototyper et expérimenter<br><br>Respect des contraintes<br><br>Respect du temps imparti |
| <b>Activité 2 :</b> Test, correction, validation (Réalisation d'essais, d'expérimentations, développement de bancs de tests, test d'instruments, de systèmes complexes ou de capteurs correction et validation)  | Formuler des hypothèses, proposer des modèles afin de valider ou d'invalider les hypothèses faites<br>Comparer et croiser ou fusionner des informations<br>Arbitrer et faire des choix   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validation du niveau B2 (du cadre européen de référence pour les langues (CECRL)) par une évaluation indépendante (avec une adaptation éventuelle pour certains élèves en situation de handicap)</li> </ul>   | Qualité de l'expression orale et aisance orale<br><br>Explications et clarté du propos<br><br>Qualité des supports utilisés                                   |
| <b>Activité 3 :</b> Exploitation de résultats à des fins de comparaison, de validation, de décision, d'optimisation de performances  | Réaliser l'analyse technico-économique des solutions proposées<br>Améliorer les solutions proposées<br>Optimiser les performances des solutions proposées  | <b>Epreuves orales :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance orale individuelle ou collective de projets académiques</li> <li>• Soutenance orale individuelle d'apprentissage en immersion dans le monde professionnel</li> </ul>  | Qualité des solutions produites<br><br>Réponse aux attentes   |

| <b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b><br><i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>   | <b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b><br><i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>   | <b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b><br><i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>   |  |
|---|---|---|--|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 4 :</b><br><b>Réaliser et piloter le développement et la mise au point de nouvelles solutions d'applications logicielles, de services innovants ou de systèmes embarqués complexes et autonomes et rédiger les documentations techniques liées</b> |   | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>  | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>   |
| Activité 1 : Conception et développement de nouveaux logiciels ou systèmes  | Répondre à des appels à projet ou des appels d'offres nationaux ou internationaux<br><br>Dimensionner, spécifier, concevoir de nouveaux logiciels et systèmes<br><br>Veiller à l'acceptation des solutions simultanément au sein d'équipes et par les clients | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral<br><br><b>Types d'épreuves :</b><br>Combinaison d'épreuves écrites et orales.<br><br><b>Epreuves écrites :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limité (DS) ;</li> <li>• Devoir Maison (DM), Rapport écrit de travaux pratiques, Rapport écrit individuel de la séquence d'apprentissage en immersion dans le monde professionnel.</li> <li>• Projets et TPs seuls ou en groupe</li> </ul> | Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances<br><br>Capacité à produire des livrables<br><br>Respect des contraintes<br><br>Respect du temps et des délais impartis<br><br>Qualité de l'expression orale et aisance orale |
| Activité 2 : Mise en œuvre de solutions de nouveaux logiciels ou systèmes   | Prototyper, mettre en œuvre des solutions de nouvelles applications logicielles ou de nouveaux systèmes<br><br>Respecter les normes et règles de sécurité des domaines visés<br><br>Se montrer agile et proactif dans ses démarches                           | <b>Epreuves orales :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance orale individuelle du projet de fin d'étude.</li> </ul>  | Force de conviction et clarté du propos<br><br>Qualité des supports utilisés<br><br>Qualité des solutions produites<br><br>Capacité à répondre aux attentes<br><br>Capacité d'organisation                                     |
| Activité 3 : Planification et coordination d'activités d'ingénierie, garantie de la production des livrables associés, suivi de projets   | Planifier des tâches<br><br>Produire des livrables dans le respect d'un cahier des charges<br><br>Exposer à l'oral et défendre des projets ou des solutions   |   |  |

| <b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b><br><i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>   | <b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b><br><i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>   | <b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b><br><i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 5 :</b><br><b>Déployer des solutions, en assurer le support et le suivi technique, contrôler et maintenir des systèmes complexes autonomes ou applications logicielles</b> |   | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>   | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>   |  |  |
| <b>Activité 1 :</b> Intégration fonctionnelle de systèmes et optimisation de la sûreté de fonctionnement, la sécurité, la fiabilité, la maintenabilité, la qualité, la disponibilité              | Développer des solutions grâce à la connaissance, la compréhension et l'utilisation d'outils et méthodes théoriques des sciences fondamentales et des sciences de l'ingénieur et du numérique<br>Déployer des solutions, les tester et les valider<br>Assurer le support et le suivi technique de solutions | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral.<br><b>Types d'épreuves :</b><br>Combinaison d'épreuves écrites et orales.<br><br><b>Epreuves écrites :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limité (DS) ;</li> <li>• Devoir Maison (DM), Rapport écrit de travaux pratiques, Rapport écrit individuel de la séquence d'apprentissage en immersion dans le monde professionnel.</li> <li>• Projets et TP seuls ou en groupe</li> </ul> <b>Epreuves orales :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance orale individuelle du projet de fin d'étude.</li> </ul> | Capacité à mobiliser ses connaissances<br><br>Capacité à s'auto-former<br><br>Capacité à installer et déployer des solutions<br><br>Aptitude à corriger des erreurs<br><br>Respect des contraintes<br><br>Respect du temps imparti<br><br>Qualité de l'expression orale et aisance orale<br><br>Force de conviction et clarté du propos<br><br>Qualité des supports utilisés<br><br>Capacité d'analyse et de synthèse<br><br>Capacité à répondre aux attentes<br><br>Capacité d'organisation |  |  |
| <b>Activité 2 :</b> Assistance et maintien de nouveaux logiciels ou systèmes en conditions opérationnelles, migration et gestion de configuration   | Evaluer la sûreté de fonctionnement des systèmes et d'applications<br>Diagnostiquer ou prédire leurs dysfonctionnements<br>Mettre en œuvre des mesures correctives ou prédictives,  |  |  |  |  |
| <b>Activité 3 :</b> Analyse de la faisabilité d'un projet d'évolution et proposition de solutions techniques pour des évolutions demandées par un client  | Coordonner des études liées au développement de nouvelles solutions<br>Effectuer de la veille technologique<br>Rédiger des documents techniques   |  |  |  |  |

| REFERENTIEL D'ACTIVITES  | REFERENTIEL DE COMPETENCES  | REFERENTIEL D'ÉVALUATION   |  |
|--|---|--|--|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 6 :</b><br><b>Analyser et expertiser, identifier les besoins de la société ou de l'industrie ou d'utilisateurs ou de clients en nouvelles applications logicielles ou services innovants ou nouveaux systèmes embarqués complexes et autonomes (à base d'informatique et électronique embarquée, traitement et analyse de données, intelligence artificielle et apprentissage machine) ou leurs besoins d'évolution à des fins d'innovation</b> |   | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>   | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>   |
| Activité 1 : Veille technologique et technique   | S'informer, collecter et traiter de l'information qu'elle soit en français ou anglais<br>Assurer un suivi et une veille technologique<br>Rédiger des documents de synthèse en anglais ou en français  | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral.<br><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites (théoriques et pratiques) et orales.<br><b>Epreuves écrites :</b>   | Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances<br>Respect des contraintes<br>Respect du temps imparti<br>Qualité de l'expression orale et aisance orale   |
| Activité 2 : Proposition de solutions techniques pour des nouveaux des évolutions demandées par un client  | Pratiquer l'empathie et l'écoute positive vis-à-vis des utilisateurs, clients ou industriels<br>Identifier le besoin client ou entreprise en nouvelle solution innovante et générer de l'innovation<br>Etablir le cahier des charges correspondant, le cahier des recettes, le budget en prenant en compte toutes les contraintes (environnementales, opérationnelles, temps-réel, financières, consommation énergétique, encombrement, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limités (DS), Devoir Maison (DM) ; Rapports écrits individuels de travaux pratiques, de mini projet et d'étude de cas ;</li> <li>• Rapport écrit et soutenance collectifs de projet académique</li> <li>• Rapport individuel d'apprentissage en immersion dans le monde professionnel</li> <li>• Travaux collectifs</li> <li>• Validation du niveau B2 du cadre européen de référence pour les langues (CECRL) par une évaluation indépendante (avec une adaptation éventuelle pour certains élèves en situation de handicap)</li> </ul> <b>Epreuves orales :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance orale individuelle d'apprentissage en immersion dans le monde professionnel</li> </ul> | Force de conviction et clarté du propos<br>Qualité des supports utilisés<br>Qualité des solutions produites<br>Capacité à répondre aux attentes<br>Capacité d'organisation<br>Capacité à trouver de l'information<br>Créativité et innovation<br>Esprit d'entreprise |
| Activité 3 : Organisation et pilotage de ces évolutions  | Agir en ingénieur éthique, rigoureux et responsable<br>Se montrer impartial et conseiller<br>Organiser et piloter la mise en œuvre des solutions  |  |  |

| <b>REFERENTIEL D'ACTIVITES</b><br><i>décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés</i>  | <b>REFERENTIEL DE COMPETENCES</b><br><i>identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités</i>   | <b>REFERENTIEL D'ÉVALUATION</b><br><i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>   |  |
|--|---|---|--|
| <b>BLOC DE COMPETENCES 7 :</b><br><b>Collaborer ou diriger des ingénieurs ou équipes pluridisciplinaires voire internationales sur des projets d'innovation ou des applications logicielles, des services innovants, des systèmes embarqués complexes et autonomes</b> |   | <b>MODALITÉS D'ÉVALUATION ET DE CONTROLE DES CONNAISSANCES</b>  | <b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>   |
| <b>A1 : Travail collaboratif ou en équipe</b>  | Participer à ou diriger des réunions de travail<br><hr/> Participer à ou diriger des équipes multiculturelles en respectant les valeurs sociétales, les enjeux relationnels et de pouvoir en entreprise<br><hr/> Réaliser des entretiens de recrutement   | Validation du bloc de compétence en contrôle continu intégral.<br><br><b>Types d'épreuves :</b><br>combinaison d'épreuves théoriques et pratiques.  | Capacité à mobiliser un ensemble de connaissances<br><br>Respect des contraintes<br><br>Respect du temps imparti<br><br>Qualité de l'expression orale et aisance orale |
| <b>A2 : Planification et coordination d'activités d'ingénierie dans un contexte de forte intégration de technologies numériques innovantes</b>   | Etablir une projet d'application ou de système complexe avec son cahier de charges et son annexe financière<br><hr/> Tenir à jour ses connaissances et mettre en œuvre des méthodes et outils de gestion de projet<br><hr/> Organiser, planifier des étapes jalons avec remise de livrables               | <b>Epreuves théoriques :</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoir Surveillé (DS) écrit individuel en temps limité.</li> <li>• Devoir Maison (DM)</li> <li>• Comptes rendus, rapports et mémoires individuels ou collectifs</li> <li>• Travaux collectifs</li> <li>• Validation du niveau B2 (du cadre européen de référence pour les langues (CECRL)) par une évaluation indépendante (avec une adaptation éventuelle pour certains élèves en situation de handicap)</li> </ul> | Force de conviction et carté du propos<br><br>Qualité des supports utilisés<br><br>Qualité des solutions produites<br><br>Capacité à répondre aux attentes             |
| <b>A3 : Conduite et gestion de projets pluridisciplinaires dans un contexte de forte intégration de technologies numériques innovantes</b>   | Réaliser l'analyse technico-économique des solutions proposées<br><hr/> Finaliser un dossier de définition d'une application ou d'un système complexe en prenant en compte le besoin client ou utilisateur ou industriel<br><hr/> Animer, mettre en œuvre et mener à bien des projets pluridisciplinaires | <b>Epreuves orales :</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenances individuelles ou collectives devant un jury</li> </ul>   | Capacité d'organisation<br><br>Capacité à trouver de l'information<br><br>Créativité et innovation<br><br>Esprit d'entreprise<br><br>Capacité à fédérer                |