

# Toulouse INP-ENSIACET, Ingénieur Spécialité Chimie

## Référentiel, Compétences et Evaluations

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>	
		Modalité d'évaluation	Critère d'évaluation
Développer et mettre en œuvre des méthodes d'analyse de molécules chimiques et produits	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réaliser une veille technologique et réglementaire sur les méthodes analytiques (collecte, analyse etc.)</li> <li>Mettre en œuvre un protocole d'échantillonnage et de prélèvement</li> <li>Adapter et optimiser les choix instrumentaux et méthodologiques au contexte professionnel</li> <li>Modifier, Concevoir un protocole d'analyse et/ou de caractérisation pour répondre à une nouvelle problématique d'analyse</li> <li>Mettre en place et valider un protocole qualitatif et quantitatif d'analyse</li> <li>Planifier (au besoin en utilisant les plans d'expériences) et organiser les activités d'une étude analytique en tenant compte les délais</li> <li>Estimer le coût des essais et établir un devis pour une étude</li> <li>Réaliser des analyses dans un contexte d'assurance qualité et des règles d'hygiène et de sécurité</li> </ul>	<p>Evaluation individuelle par examens écrits.</p> <p>Projets courts ou longs avec remise d'un rapport écrit et/ou présentation orale (travail de groupe)</p> <p>Stages individuels ou alternance avec remise d'un rapport et soutenance orale.</p> <p>Certification du niveau d'anglais</p>	<p><b>Validation des choix de conception d'une méthodologie analytique</b> pour répondre à une problématique d'analyse donnée à partir d'une recherche documentaire.</p> <p><b>Validation de la définition d'un protocole expérimental et la rédaction d'un mode opératoire</b>, l'identification des produits chimiques nécessaires et la mise en place de la gestion de projet.</p> <p><b>Validation de la mise en œuvre de la méthodologie analytique</b> en appliquant les règles de sécurité en laboratoire comprenant la prise en main des équipements analytiques, la réalisation des analyses et l'analyse de résultats.</p> <p><b>Validation des résultats qualitatif et quantitatif d'analyse et de caractérisation</b> et des interprétations pour répondre à la problématique.</p> <p><b>Validation de la capacité à présenter, défendre</b> un projet devant des</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôler et Valider les résultats de mesures et d'analyses en fournissant les incertitudes de mesure</li> <li>• Analyser les données et interpréter les résultats des analyses</li> <li>• Gérer et maintenir un parc instrumental</li> <li>• Manager et gérer une équipe de techniciens en analyse chimique</li> <li>• Piloter les activités et ressources d'un laboratoire d'analyse dans un contexte de développement durable</li> <li>• Présenter les résultats d'une étude à des collaborateurs ou à des clients à l'écrit (rapport d'analyse) et à l'oral en adaptant sa communication à son public</li> <li>• Respecter les principes d'éthique, de déontologie et de responsabilité professionnelle</li> </ul>		<p>collaborateurs, la capacité à communiquer des résultats, à travailler en équipe.</p> <p><b>Validation du niveau B2</b> à minima via un test de certification reconnu.</p> <p><b>Critères d'évaluation des Projets « activités scientifiques métiers » :</b> capacité à faire appel et appliquer les connaissances de chimie analytique, capacité à formuler des hypothèses et à choisir la méthode adéquate, qualité des résultats, qualité de l'analyse, capacité d'autonomie et d'initiative, aptitude au travail en équipe.</p> <p><b>Critères d'évaluation des rapports écrits de stage ou projets :</b> expression écrite, structure et clarté du document, pertinence des références bibliographiques, capacité à émettre des hypothèses et à les justifier, pertinence et précision de la démarche scientifique et de l'analyse des résultats, créativité et capacité à émettre des propositions.</p> <p><b>Critères d'évaluation des présentations orales :</b> structure et clarté de la présentation, élocution, gestion du temps, pertinence et concision de la présentation, aptitude à répondre aux questions et pertinence des réponses.</p>
--	---	--	---

<p>Concevoir des voies de synthèse et les mettre en œuvre à l'échelle laboratoire</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser une veille technologique et réglementaire sur les voies de synthèses de molécules et produits</li> <li>• Etudier la faisabilité du projet et élaborer des propositions techniques et technologiques</li> <li>• Concevoir des stratégies de synthèse Modéliser un mécanisme réactionnel Utiliser un logiciel d'édition de structures chimiques</li> <li>• Concevoir, améliorer et optimiser des protocoles opératoires en accord avec les contraintes industrielles et environnementales</li> <li>• Evaluer la faisabilité de synthèses alternatives plus respectueuses de l'environnement (chimie verte, solvants)</li> <li>• Planifier (au besoin en utilisant les plans d'expériences) et organiser les activités d'une étude en tenant compte des délais</li> <li>• Etablir un devis (coûts matières premières, équipements)</li> <li>• Mettre en place et valider un protocole expérimental</li> <li>• Réaliser la synthèse des molécules et des produits et des formulations en appliquant les règles de sécurité, de protection et de prévention des risques</li> <li>• Superviser et contrôler le déroulement et l'avancement des expériences et des observations scientifiques</li> <li>• Analyser les données et interpréter les résultats des expériences</li> </ul>	<p>Evaluation individuelle par examens écrits.</p> <p>Projets courts ou longs avec remise d'un rapport écrit et/ou présentation orale (travail de groupe)</p> <p>Mise en situation dans le contexte métier : Activité scientifique métier (travail de groupe)</p> <p>Stages individuels ou alternance avec remise d'un rapport et soutenance orale</p>	<p><b>Validation de l'analyse de la problématique de R&amp;D</b> qui intègre la recherche bibliographique, l'identification des voies de synthèses et analyses à réaliser, les équipements nécessaires et la liste de produits/et fournisseurs.</p> <p><b>Validation de la conception d'un programme</b> d'expériences et d'analyses à réaliser, de la définition des protocoles expérimentaux et d'un planning d'activités.</p> <p><b>Validation de la mise en œuvre des expériences</b> en appliquant les consignes de sécurité, de l'analyse des résultats, du contrôle des résultats et l'interprétation.</p> <p><b>Validation</b> de la réalisation d'une conception de stratégie de synthèse et de modélisation de mécanisme réactionnel</p> <p><b>Validation</b> de la capacité à travailler en équipe, rédiger un compte rendu de réunion et communiquer les résultats.</p> <p><b>Critères d'évaluation des projets « activités scientifiques métiers » :</b> capacité à faire appel et appliquer les connaissances scientifiques en chimie organique et inorganique, qualité des résultats, qualité de l'analyse, capacité d'autonomie et d'initiative, aptitude au travail en équipe.</p>
---	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présenter des résultats à des collaborateurs ou à des clients (communication orale et écrite)</li> <li>• Coordonner les différentes tâches d'un projet de R&amp;D en synthèse chimique</li> </ul>		<p><b>Critères d'évaluation des rapports écrits de stage ou projets</b> : expression écrite, structure et clarté du document, pertinence des références bibliographiques, pertinence et précision de la démarche scientifique et de l'analyse des résultats, créativité et capacité à émettre des propositions.</p> <p><b>Critères d'évaluation des présentations orales</b> : structure et clarté de la présentation, élocution, gestion du temps, pertinence et concision de la présentation, aptitude à répondre aux questions et pertinence des réponses.</p>
<p>Déployer une approche de chimie verte, d'évaluation environnementale et d'écoconception des produits et des procédés</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les concepts, indicateurs et méthodes de la chimie verte pour développer de nouvelles molécules</li> <li>• Développer et mettre en place un procédé ou un produit plus propre, plus économe en énergie, limitant les déchets ou sous-produits</li> <li>• Mettre en place de nouvelles filières d'économie circulaire et de bioéconomie</li> <li>• Valoriser la biomasse et les déchets agricoles pour une chimie biosourcée</li> <li>• Déployer une approche d'évaluation en pensée cycle de vie</li> <li>• Réaliser un bilan carbone, un bilan eau et un bilan énergétique</li> <li>• Évaluer l'impact environnemental et économique d'une nouvelle filière de valorisation</li> </ul>	<p>Evaluation individuelle par examens écrits.</p> <p>Projets courts ou longs avec remise d'un rapport écrit et/ou présentation orale (travail de groupe)</p> <p>Mise en situation dans le contexte métier : Activité scientifique métier (travail de groupe)</p> <p>Stages individuels ou alternance avec remise d'un rapport et soutenance orale</p>	<p><b>Validation de la capacité à mobiliser les concepts, indicateurs et méthodes de la chimie verte</b> pour développer de nouvelles molécules chimiques et produits finis.</p> <p><b>Validation des choix de méthodes et d'indicateurs de développement durable</b> qui intègre l'analyse des besoins, les outils/modèles à mobiliser, les experts à interroger et la recherche documentaire technique et réglementaire.</p> <p><b>Validation de la capacité à élaborer un projet qui vise la réduction de l'empreinte environnementale</b>, impliquant la modélisation du cycle de vie du système à étudier (produit,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer, évaluer et mobiliser les indicateurs de développement durable pour la synthèse d'une molécule et d'un produit</li> <li>• S'appuyer sur des outils mathématiques et numériques pour développer des voies de production plus propre et plus sûres</li> <li>• Interagir avec des experts techniques pour réaliser la modélisation du cycle de vie d'une molécule, d'un produit et d'une formulation</li> <li>• Rédiger un rapport d'analyse de cycle de vie</li> <li>• Présenter à l'oral et à l'écrit les résultats d'une étude à des collaborateurs ou à des clients en adaptant sa communication à son public</li> </ul>	<p>procédé, filière), la collecte de données sur l'ensemble de son cycle de vie.</p> <p><b>Validation de la capacité à piloter le projet</b> conjointement avec les collaborateurs et le manager.</p> <p><b>Validation de la mise en œuvre d'analyses de cycle de vie (ACV)</b> et de conseils en écoconception, incluant la caractérisation des flux, des substances, des phénomènes générateurs des impacts environnementaux majeurs, la recherche des améliorations nécessaires pour réduire l'impact environnemental sur l'ensemble du cycle de vie.</p> <p><b>Validation</b> de la capacité à travailler en équipe et rédiger un rapport détaillé d'analyse de cycle de vie et communiquer les résultats.</p> <p><b>Critères d'évaluation des projets « activités scientifiques métiers » :</b> capacité à faire appel et appliquer les connaissances de chimie verte, d'évaluation environnementale et d'écoconception, capacité à formuler des hypothèses et à choisir la méthode adéquate, qualité des résultats, qualité de l'analyse, capacité d'autonomie et d'initiative, aptitude au travail en équipe.</p> <p><b>Critères d'évaluation des rapports écrits de stage ou projets :</b> expression écrite,</p>
--	---	---

			<p>structure et clarté du document, pertinence des références bibliographiques, capacité à émettre des hypothèses et à les justifier, pertinence et précision de la démarche scientifique et de l'analyse des résultats, créativité et capacité à émettre des propositions.</p> <p><b>Critères d'évaluation des présentations orales :</b> structure et clarté de la présentation, élocution, gestion du temps, pertinence et concision de la présentation, aptitude à répondre aux questions et pertinence des réponses.</p>
Dimensionner des Procédés durables	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lire un flowsheet de procédé industriel</li> <li>• Établir les bilans matière et thermique d'un système</li> <li>• Dimensionner des échangeurs de chaleur, des installations de séparation, des réacteurs chimiques</li> <li>• Améliorer puis mettre en œuvre des opérations unitaires de Génie Chimique</li> <li>• Evaluer la faisabilité de procédés alternatifs plus respectueux de l'environnement</li> <li>• Evaluer les risques industriels d'un procédé chimique (Analyse Préliminaire des Risques, arbres des défaillances et conséquences)</li> <li>• Identifier les dangers, analyser les risques et identifier les dommages potentiels sur un poste de travail</li> </ul>	<p>Evaluation individuelle par examens écrits.</p> <p>Projets courts ou longs avec remise d'un rapport écrit et/ou présentation orale (travail de groupe)</p> <p>Mise en situation dans le contexte métier : Activité scientifique métier (travail de groupe)</p> <p>Stages individuels ou alternance avec remise d'un rapport et soutenance orale</p>	<p><b>Validation de la bonne compréhension d'un flowsheet et d'un procédé industriel</b> pour la production d'un tonnage d'une molécule en intégrant les propriétés physico-chimiques des fluides et la réalisation des bilans matière et thermique et les risques industriels.</p> <p><b>Validation de la capacité à décrire les processus</b> mis en jeu en réalisant le dimensionnement d'un réacteur chimique, des échangeurs de chaleur et des installations de séparation.</p> <p><b>Validation de la mise en œuvre du dimensionnement</b> par réalisant les calculs adaptés.</p> <p><b>Validation</b> de la capacité à rédiger les résultats d'une étude et échanger, travailler en équipe.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proposer des solutions de prévention et de protection pour maîtriser les risques dans un contexte professionnel</li> <li>• Effectuer une recherche documentaire en Santé et Sécurité au Travail</li> </ul>		<p><b>Critères d'évaluation des Projets « activités scientifiques métiers » :</b> capacité à faire appel et appliquer les connaissances de modélisation des procédés industriels et de l'évaluation des risques, capacité à formuler des hypothèses et à choisir la méthode adéquate, qualité des résultats, qualité de l'analyse, capacité d'autonomie et d'initiative, aptitude au travail en équipe.</p> <p><b>Critères d'évaluation des rapports écrits de stage ou projets :</b> expression écrite, structure et clarté du document, pertinence des références bibliographiques, pertinence et précision de la démarche scientifique et de l'analyse des résultats, créativité et capacité à émettre des propositions.</p> <p><b>Critères d'évaluation des présentations orales :</b> structure et clarté de la présentation, élocution, gestion du temps, pertinence et concision de la présentation, aptitude à répondre aux questions et pertinence des réponses.</p>
<p>Concevoir, mettre en place et gérer au quotidien un système de management de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les enjeux en sécurité et en environnement associés à un secteur industriel et à une entreprise</li> <li>• Réaliser une analyse des risques stratégiques et opérationnels</li> <li>• Piloter un processus qualité Rédiger une politique QSE</li> </ul>	<p>Evaluation individuelle par examens écrits.</p> <p>Projets courts ou longs avec remise d'un rapport écrit et/ou présentation orale (travail de groupe)</p>	<p><b>Validation des choix et de la mise en œuvre</b> d'actions pour répondre aux enjeux en sécurité et environnement d'un secteur ou un site industriel, de réalisation d'analyses de risques, pilotage d'un processus qualité, élaboration d'un système de</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborer un système de management Qualité</li> <li>• Elaborer un système de management Sécurité – Environnement</li> <li>• Élaborer un plan d'actions</li> <li>• Construire une revue de direction</li> <li>• Auditer un système de management</li> </ul>	<p>Mise en situation dans le contexte métier : Activité scientifique métier (travail de groupe)</p> <p>Stages individuels ou alternance avec remise d'un rapport et soutenance orale</p>	<p>management qualité/sécurité/environnement, l'audit d'un système de management.</p> <p><b>Critères d'évaluation des rapports écrits de stage ou projets</b> : expression écrite, structure et clarté du document, pertinence des références bibliographiques, pertinence et précision de la démarche scientifique et de l'analyse des résultats, créativité et capacité à émettre des propositions.</p> <p><b>Critères d'évaluation des présentations orales</b> : structure et clarté de la présentation, élocution, gestion du temps, pertinence et concision de la présentation, aptitude à répondre aux questions et pertinence des réponses.</p>
--	--	--	---