

## Ingénieur de l'ISTY UVSQ Université Paris-Saclay, Spécialité « *Systèmes Numériques pour l'industrie* », en partenariat avec l'ITII Ile de France

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

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'EVALUATION <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
BLOC DE COMPETENCES 1 : Mobiliser les sciences pour ingénieur et des projets pluri-techniques		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A1</b> : Mener à bien des projets pluri-techniques nécessitant l'étude, la modélisation et/ou la simulation de systèmes dynamiques multi-physiques (mécaniques, électriques, thermiques,..), grâce à une bonne maîtrise des sciences de l'ingénieur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• modéliser, simuler et développer des systèmes mécaniques (RdM, structures, cinématique, assemblages,...).</li> <li>• modéliser, simuler et développer des systèmes électriques (énergies, actionneurs, puissances, couples, ...).</li> <li>• Modéliser et développer des systèmes d'informatique industrielle (API, réseaux locaux industriels, IoT, IIoT, MtoM,..).</li> </ul>	<p><b>Modalité d'évaluation et de contrôle de connaissances :</b> contrôle continu intégrale.</p> <p><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves théoriques et pratiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites, calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A2</b> : Analyser, modéliser et dimensionner un système en vue d'en numériser la production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier et synthétiser les constituants d'un système ou d'un procédé industriel, à partir d'un cahier de charges.</li> <li>• Identifier les différents organes d'une chaîne de production, et établir les spécifications en fonction des contraintes applicatives.</li> <li>• Etablir et développer un projet de numérisation d'un procédé industriel avec son cahier de charges et son annexe financière.</li> </ul>	<p><b>Epreuves théoriques :</b></p> <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> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites, calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A3</b>: mettre en œuvre et exploiter une démarche de simulation numérique afin d'évaluer et d'optimiser les performances d'un système de production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finaliser un dossier de définition d'un système électromécanique pour la production industrielle.</li> <li>• Evaluer les performances énergétiques d'un procédé, en vue de mettre en évidence s'il est améliorable.</li> <li>• Effectuer et valider des modélisations et simulations mécaniques, électriques et informatiques industrielles.</li> </ul>	<p><b>Epreuves orales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenances individuelles ou collectives devant un jury.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites, calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> </ul>

<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>BLOC DE COMPETENCES 2 : mobiliser les outils des sciences humaines et des langues pour diriger des équipes pluridisciplinaires nationales et internationales</b>		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A1</b> : Gérer et coordonner des équipes pluridisciplinaires dans un contexte de forte intégration de technologies numériques innovantes de production industrielle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mener des entretiens, diriger des réunions de travail, exposer des projets et défendre oralement un projet réalisé ou un résultat obtenu, grâce à la bonne maîtrise de la communication orale.</li> <li>• rédiger des comptes rendus d'avancement de travaux, grâce à la bonne maîtrise de la communication écrite.</li> <li>• Identifier le besoin et établir le cahier des charges et le cahier de recettes correspondants.</li> </ul>	<p><b>Modalité d'évaluation et de contrôle de connaissances :</b> contrôle continu intégrale.</p> <p><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites et orales.</p> <p><b>Epreuves écrites théoriques et pratiques:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites théoriques calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A2</b> : Manager en leadership des équipes pluridisciplinaires, piloter et mener à bien des projets multi-techniques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piloter la conduite du changement et veiller à son acceptation simultanément par les équipes dirigées et par les clients.</li> <li>• Identifier et respecter les exigences techniques, financières, réglementaires et sécuritaires liées au projet développé.</li> <li>• Rédiger des propositions de réalisations de projets à partir de demandes incomplètement exprimée par un client.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoir Surveillé (DS) écrit individuel en temps limité.</li> <li>• Devoir Maison (DM)</li> <li>• rapports écrits individuel ou collectif de travaux pratiques (TP), de projets académiques inter-filières et de projets industriels d'apprentissages en immersion en milieu professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites théoriques calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A3</b>: Communiquer en langue française et anglaise pour travailler dans un contexte national et international</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rédiger des rapports et des documents techniques pour répondre à des appels d'offres nationaux et internationaux.</li> <li>• Diriger des équipes s et multiculturelles en respectant les valeurs sociétales.</li> <li>• Développer des projets internationaux en tenant compte de l'impact environnemental et des enjeux du développement durable.</li> </ul>	<p><b>Epreuves orales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• soutenance orale individuelle ou collective de projets académiques inter-filières et de projets individuelle pratique d'apprentissage en immersion professionnelle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves écrites théoriques calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves orales.</li> <li>• Niveau B2 en anglais (Score TOEIC : 785).</li> </ul>

<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>BLOC DE COMPETENCES 3 : définir les systèmes et les architectures de production industrielle de type « usine du futur »</b>		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A1</b> : analyser, spécifier, concevoir et déployer des systèmes et des architectures de production industrielle numérisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Développer et piloter les processus opérationnels d'une entreprise afin d'offrir une vue panoramique industrielle en temps réel des encours de la production : supplychain, edgecomputing.</li> <li>• Optimiser les flux, les stocks, et la production grâce à la bonne maîtrise des techniques du MES (Manufacturing Execution System) et ses 11 fonctions définies par la norme ISA-95.</li> <li>• Planifier et optimiser la gestion de l'entreprise grâce à la bonne maîtrise des techniques d'ERP (Entreprise Ressources planning).</li> </ul>	<p><b>Modalité d'évaluation et de contrôle de connaissances :</b> contrôle continu intégrale.</p> <p><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites (théoriques et pratiques) et orales.</p> <p><b>Epreuves théoriques écrites:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limités (DS).</li> <li>• Devoir Maison (DM).</li> <li>• Rapport écrit individuel (recherche bibliographique, mini projet, étude de cas,...) ;</li> </ul> <p><b>Epreuves pratiques écrites :</b> rapports écrits individuels de travaux pratiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A2</b> : Concevoir des installations et des systèmes numériques pour l'industrie en vue d'en digitaliser la production, en intégrant des produits et des équipements d'automatisation, de robotisation et de numérisation de la production.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir et développer des architectures de production industrielle numérisée grâce à la bonne maîtrise de la technologie des objets et des objets industriels connectés : IoT, IIoT</li> <li>• Mener à bien des projets d'automatisation de la production grâce à la bonne maîtrise du génie électrique : API, automatismes, actionneurs, optimisation énergétique.</li> <li>• Mener à bien des projets de robotisation et de numérisation de la production : réseaux locaux industriels, intelligence artificielle,...</li> </ul>	<p>(Continuation des modalités d'évaluation de la ligne précédente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A3</b>: Concevoir et mettre en œuvre des outils numériques permettant de relier les systèmes de productions à l'informatique, afin d'optimiser la sûreté de fonctionnement, la sécurité la fiabilité, la maintenabilité, la qualité et la disponibilité des équipements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifier les impacts des solutions de numérisation à développer pour mieux piloter la conduite du changement.</li> <li>• Identifier les composants et systèmes à conserver et/ou à intégrer lors de la conduite du changement.</li> <li>• Réduire la pénibilité et optimiser la traçabilité, la personnalisation et la disponibilité : MES – ERP, écosystème applicatif, base de données.</li> </ul>	<p>(Continuation des modalités d'évaluation de la ligne précédente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> </ul>

<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'EVALUATION</b> <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
<b>BLOC DE COMPETENCES 4 : organiser et piloter un système de production flexible et numérisé</b>		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A1 : concevoir et développer des systèmes numériques innovants pour l'industrie permettant la digitalisation de la production, afin de la rendre flexible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concevoir et mettre en œuvre des systèmes de production flexible grâce à la bonne maîtrise du Lean manufacturing et de la gestion de production</li> <li>Identifier les différents organes d'une chaîne de production déjà numérisée, en vue de l'évaluer et éventuellement l'améliorer.</li> <li>Identifier, synthétiser et mettre en œuvre les différents organes nécessaires à la numérisation d'une ligne ou d'un procédé de production industrielle.</li> </ul>	<p><b>Modalité d'évaluation et de contrôle de connaissances :</b> contrôle continu intégrale.</p> <p><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites (théoriques et pratiques) et orales.</p> <p><b>Epreuves écrites :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limités (DS) ;</li> <li>Devoir Maison (DM) ;</li> <li>Rapports écrits individuels de travaux pratiques, de mini projet et d'étude de cas ;</li> <li>Rapport écrit et soutenance collectifs de projet académique inter-filières ;</li> <li>Rapport individuel d'apprentissage en immersion dans le monde professionnelle (fin du S8).</li> </ul> <p><b>Epreuves orales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>soutenance orale individuelle d'apprentissage en immersion dans le monde professionnelle (fin du S8).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théoriques orales.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A2 : Organiser et piloter des procédés et des plateformes de production industrielle ayant une forte intégration de technologies digitale et d'industrie 4.0.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener à bien des projets de forte intégration de technologies digitale : supervision, capteurs, réalité virtuelle.</li> <li>Concevoir et mettre en œuvre une chaîne de production autonome : énergies, actionneurs capteurs, réseaux de communications, supervision.</li> <li>Développer et mobiliser des solutions digitales performantes utilisant des technologies innovantes de l'usine du futur (IoT, IIoT, MtoM, réseaux locaux industriels, capteurs, vision, actionneurs,...).</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théoriques orales.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>A3: Identifier, modéliser et résoudre des problèmes incomplètement définis par un client; en vue de lui proposer un projet complet (technique et économique) de numérisation de la production industrielle, en justifiant et en défendant le budget demandé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>établir un découpage en blocs fonctionnels, établir</li> <li>Etablir les spécifications en fonction des contraintes applicatives</li> <li>Identifier le besoin et établir le cahier des charges correspondant et le cahier des recettes.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves théoriques orales.</li> <li>10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> </ul>

<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'EVALUATION</b> <i>définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis</i>	
<b>BLOC DE COMPETENCES 5 : concevoir, identifier et développer des stratégies de convergences entre l'industrie et le monde du numérique/digital en utilisant des technologies de l'industrie 4.0</b>		<b>MODALITÉS D'ÉVALUATION</b>	<b>CRITÈRES D'ÉVALUATION</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A1</b> : identifier, concevoir et déployer des systèmes numériques innovants pour l'industrie, grâce à la bonne maîtrise des technologies numériques innovantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en œuvre et déployer des outils et des systèmes numériques à base d'informatique : langages de programmation et programmation bas niveau.</li> <li>• Mettre en œuvre et déployer des outils et des systèmes numériques à base d'informatique temps réel : réalité virtuelle, réalité augmentée.</li> <li>• Mettre en œuvre et déployer des outils, des systèmes et des technologies numériques à base d'informatique de communication : réseaux locaux industriels, bus de données,...</li> </ul>	<p><b>Modalité d'évaluation et de contrôle de connaissances :</b> contrôle continu intégrale.</p> <p><b>Types d'épreuves :</b> combinaison d'épreuves écrites et orales.</p> <p><b>Epreuves écrites :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Devoirs Surveillés écrits individuels en temps limités (DS) ;</li> <li>• Devoir Maison (DM) ;</li> <li>• Rapport écrit de travaux pratiques.</li> <li>• Rapport écrit individuel de la séquence d'apprentissage en immersion dans le monde professionnelle (Mémoire Ingénieur – fin du S10).</li> </ul> <p><b>Epreuves orales :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soutenance orale individuelle du projet de fin d'étude.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théoriques orales.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A2</b> : étudier, concevoir et développer des stratégies de convergences entre l'industrie et le monde du numérique/digital grâce à la bonne maîtrise des technologies digitales de l'industrie 4.0.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concevoir et développer des chaînes de robotisation connectées et sécurisées : robotique, cobotique, réseaux, cyber sécurité.</li> <li>• Concevoir et développer des systèmes et des chaînes d'actionnement télé-opérés : actionneurs, énergie, MtoM, réseaux locaux industriels.</li> <li>• Concevoir et développer des systèmes de communication numérique et d'objets connectés : réseaux de communication, réseaux locaux industriels, IoT, IIoT.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théorique écrites calculée avec 2/3 de DS et 1/3 de DM.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves théoriques orales.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>A3</b> : Mettre en œuvre des solutions performantes utilisant des technologies numériques innovantes permettant d'optimiser les performances des produits et de la production.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• développer des solutions numériques adaptées en piochant dans un large portefeuille de technologies digitales : Big Data, intelligence artificielle.</li> <li>• Etudier, concevoir et développer des sous systèmes de production : capteurs, actionneurs, vision</li> <li>• Développer et déployer des systèmes numériques pour l'industrie 4.0, capables de stimuler la productivité et de renforcer la compétitivité de l'entreprise : robotique avancée, ERP et MES.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques écrites.</li> <li>• 10/20 de moyenne aux épreuves pratiques orales.</li> <li>• Le cas échéant : Validation de la séquence internationale ou validation du double diplôme master</li> </ul>

## AUTRES DOCUMENTS

### ❖ Obtention du diplôme

Pour obtenir le diplôme d'ingénieur en spécialité Systèmes Numériques Pour l'Industrie, l'apprenant doit valider :

- les cinq (5) blocs de compétences ci-dessous ;
- la séquence industrielle en immersion professionnelle en entreprise. Le rythme de l'alternance est le même dans une année, mais varie d'une année à l'autre. En SNPI3, le rythme d'alternance est de 3 semaines académiques / 2 semaines industrielles. Ce rythme évolue à 1 mois /1 mois en en SNPI4, et devient 1 semestre /1 semestre en SNPI5. L'allongement progressif des durées des séquences d'alternance permet à l'apprenti d'estomper la discontinuité de passage du monde académique au monde industriel. Le choix de séquences d'alternances courtes en 1ère année de l'école permet un nombre élevé de successions de séquences académiques à l'école et d'immersions professionnelles en entreprise. Ce qui donne plusieurs occasions à l'apprenti de confronter les enseignements reçus à l'école au monde industriel. Les périodes d'un mois en deuxième année permettent aux apprentis de s'impliquer sur des activités industrielles un peu plus importantes que celles de 1<sup>ère</sup> année de l'école. L'alternance de dernière année permet à l'apprenti de partir à l'international, soit en mobilité académique au semestre 9, soit en mobilité professionnelle au semestre 10. Elle permet aussi à l'entreprise de confier un Projet de Fin d'Etudes (PFE) conséquent à l'apprenti. Les apprentis sont suivis par un enseignant de la formation durant leurs séquences en entreprise pendant l'ensemble des trois années de formation. Ils sont évalués par un jury composé de leur Maître d'Apprentissage, d'enseignants de l'ISTY, du CNAM et du CFAI lors de soutenances, comprenant la fourniture d'un rapport au préalable.
- le niveau de compétence B2 en anglais.

### ▪ Liste des blocs de compétences

Bloc de Compétence 1 : Mobiliser les sciences pour ingénieur afin de mener à bien des projets pluri-techniques

Bloc de Compétence 2 : mobiliser les outils des sciences humaines et des langues pour diriger des équipes pluridisciplinaires nationales et internationales.

Bloc de Compétence 3 : définir les systèmes et les architectures de production industrielle de type « usine du futur »

Bloc de Compétence 4 : organiser et piloter un système de production flexible et numérisé

Bloc de Compétence 5 : concevoir, identifier et développer des stratégies de convergences entre l'industrie et le monde du numérique/digital en utilisant des technologies de l'industrie 4.0

### ❖ Description des Rapports Professionnels:

2ème année : Rapport d'Activité

3ème année : Mémoire d'Ingénieur – Projet de Fin d'Etudes (MI-PFE)

Deux soutenances, chacune comportant la fourniture d'un rapport écrit et une soutenance orale, sont organisées dans le cursus de la formation : en fin de quatrième année et en fin de cursus (PFE). Pour aider l'apprenti à la préparation de son PFE, une revue critique (rapport écrit et soutenance) est programmée 8 semaines avant la soutenance du PFE.

#### **Rapport d'Activité**

Le rapport d'activité est planifié en fin du S8. Ayant déjà été formé pendant un intervalle de temps suffisamment long (4 semestres), ce rapport et cette soutenance constituent avant tout un exercice où l'apprenti devra démontrer sa crédibilité technique, en prouvant qu'il est en mesure de :

- Connaître l'environnement industriel et les différents services de l'entreprise ;
- Identifier sa position au sein de l'entreprise ;
- Identifier et résoudre la problématique de la mission qui lui a été confiée par l'entreprise ;
- Réaliser un travail technique individuel pour l'entreprise ;
- établir la relation entre sa mission, ses objectifs, sa planification et les aptitudes attendues par l'entreprise

Il sera demandé un rapport écrit de 40 pages, 5 annexes maximum et une restitution orale de 20 minutes suivie de questions des membres du Jury. Ce dernier comporte au minimum un représentant de chacune des trois parties (ISTY/CNAM, CFAI Mécavenir et entreprise).

La grille d'évaluation de la Revue Critique est fournie en figure n° 1 ci-dessous.

#### Projet de Fin d'Etude :

Le semestre 10 est consacré au Projet de Fin d'Etudes. Il fait l'objet d'un travail important permettant d'attester que l'apprenti admet dorénavant un niveau d'aptitudes et de compétences d'un ingénieur. La fin de la formation par apprentissage donne lieu à la réalisation d'un projet, à la rédaction d'un document et à sa soutenance orale auprès d'un jury d'évaluation. Ce projet est appelé « Projet de Fin d'Etude » dont

le rapport écrit est dénommé «Mémoire d'Ingénieur ». Il témoigne du degré de maîtrise du métier d'ingénieur par l'apprenti. La rédaction et la soutenance de ce mémoire d'ingénieur sont des éléments nécessaires à l'obtention du diplôme. Ce mémoire poursuit deux objectifs :

- Il devra mettre en évidence des réalisations d'un haut niveau technique accomplies en autonomie par l'apprenti, qui peut se voir confier des missions de niveaux ingénieur débutant.
- Il présentera un bilan personnel des trois années de formation, sous la forme d'une description de l'ensemble des compétences acquises par l'apprenti et comment est intervenue la complémentarité de l'école et de l'entreprise dans cette acquisition. Il sera demandé un rapport écrit de 45 pages hors annexes et une restitution orale de 30 minutes.

Le PFE est encadré, aussi bien au niveau de l'entreprise que de l'Ecole/CFAI. Il fait l'objet d'un accompagnement spécifique. En effet à « T moins deux mois », l'apprenant doit fournir un rapport écrit et faire une répétition appelée « Revue Critique ». Cet exercice permet d'évaluer l'apprenti avant la fin de son PFE. En cas de problèmes, l'apprenti aura deux mois pour corriger ses erreurs et améliorer son travail.

Après la « revue critique », l'apprenti doit faire une soutenance blanche, une à deux semaines avant la soutenance définitive du PFE.

La Soutenance du PFE a une durée de trente minutes, suivie de vingt minutes de questions à caractère principalement techniques et méthodologiques.

Le jury de soutenance de PFE comporte au minimum un représentant de chacune des trois parties : l'ISTY/CNAM , CFAI Mécavenir et l'entreprise d'accueil.

Les grilles d'évaluation de la Revue Critique et du PFE sont fournies ci-dessous.

# REVUE CRITIQUE - SNPI



UNIVERSITÉ PARIS-SACLAY  
 INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DES YVELINES  
 CAMPUS DE MANTES-EN-YVELINES  
 CAMPUS DE SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

NOM :	0	1	2
<b>INTRODUCTION/PROBLEMATIQUE</b>			
L'introduction présente-t-elle le contexte de la société, du service, et du projet?			
L'introduction est-elle en forme d'entonnoir?			
La problématique est-elle clairement énoncée? La démarche est-elle présentée?			
<b>ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE</b>			
Le formalisme de l'étude bibliographique a-t-il été respecté? Les documents sont ils correctement référencés?)			
L'étude bibliographique est-elle correctement rédigée (introduite par des mots clés et concepts, correctement articulée)			
L'étude bibliographique contient-elle une diversité des sources (sources internes, externes, ouvrages, revues scientifiques, ...)			
Une synthèse est-elle bien présente dans l'étude bibliographique?			
<b>CAHIER DES CHARGES</b>			
Le besoin est-il clairement défini? (Méthode au choix)			
Les objectifs (indicateurs) ont-ils été clairement définis?			
Les contraintes sont-elles clairement expliquées?			
Le planning prévisionnel est-il clairement présenté, en lien avec le besoin et les contraintes? Les moyens sont ils présentés?			
<b>METHODOLOGIE, ACTIONS, RESULTATS</b>			
Présentation de la méthode ou de la démarche employée			
Déroulement des actions menées, avec introduction, articulation et conclusion pour chaque partie			

Le contenu du mémoire démontre-t-il l'utilisation des compétences de l'ingénieur?			
Le mémoire présente-t-il des développements techniques en lien avec la formation Systèmes Numériques Pour l'Industrie			
Analyse des différents problèmes rencontrés			

<b>REDACTION DU DOCUMENT</b>			
La présentation du mémoire est-elle soignée? Le format est-il correct?			
Le mémoire ne contient aucune faute d'orthographe et de grammaire			
Les sigles sont-ils bien définis? Les figures sont-elles correctement indexées?			
Le contenu est-il accessible à toute personne technique et non technique?			
<b>TOTAL</b>			

NOTE (/20)	
------------	--

0 : Non réalisé ; 1 : moyennement réalisé et 2 : réalisé

Figure 1 : Revue critique : préparation du PFE

NOM :						
Niveaux/ Critères	Niveaux	Excellent	Satisfaisant	Insuffisant	Inexistant	Note
	Descriptifs	3 à 4	2 à 3	1 à 2	0	
<b>Présenter des compétences</b>	Maitrise de tous les domaines de compétence du sujet présenté : scientifique, technique, organisationnel, managérial. Analyse critique	Maitrise (de 4 à 6 points)	Maitrise de certains domaines de compétence	Peu de compétences ou peu de maitrise	Pas de compétence d'ingénieur	/6
<b>Communiquer à un jury hétérogène</b>	L'exposé valorise la technicité et reste accessible à tous les membres du jury . Le discours est construit, le vocabulaire choisi	NA	Maitrise	Technique mais n'est pas assez vulgarisé	Ni technique ni vulgarisé	/3
<b>Maitriser les outils de communication</b>	Adaptation et correction de : tenue vestimentaire, posture, gestuelle, contacts visuels, déplacements, élocution, langue et outils de communication (PPT)	NA	Maitrise	Maitrise des outils malgré quelques défauts	Inadaptation et incorrections multiples	/3
<b>Répondre aux questions du jury</b>	Ecoute et maitrise du sujet, réponses exactes et précises. Capacité à approfondir	Maitrise (de 4 à 6 points)	Maitrise du sujet, sans approfondissement	Manque d'écoute et réponses incomplètes	Pas de réponse ou réponses erronées	/6
<b>Gestion du temps</b>	Respect des consignes de temps	Maitrise	Ecart de 5min maxi.	Ecart de plus de 5 min. Le jury intervient	Ecart de plus de 10 min	/2
<b>Note Finale :</b>						<b>0 /20</b>

Figure n° 2 : soutenance blanche

# GRILLE MEMOIRE - SNPI - 2022



NOM :

0

1

2

## INTRODUCTION/PROBLEMATIQUE

L'introduction en forme d'entonnoir présente-t-elle le contexte de la société, du service, et du projet? La problématique est-elle clairement énoncée et la démarche est-elle présentée?

## ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Le formalisme de l'étude bibliographique a-t-il été respecté? Est-elle correctement rédigée? L'étude bibliographique contient-elle une diversité des sources?

Une synthèse est-elle bien présente dans l'étude bibliographique?

## CAHIER DES CHARGES

Le besoin est-il clairement défini? (Méthode au choix) Les objectifs (indicateurs) ont-ils été définis? Les contraintes sont-elles expliquées?

Le planning prévisionnel est-il clairement présenté, en lien avec le besoin et les contraintes? Les moyens sont-ils présentés?

## METHODOLOGIE, ACTIONS

Exploitation de l'étude bibliographique

Présentation de la méthode, de la démarche employée, choix des solutions, argumentation

Déroulement des actions menées (introduction, articulation et conclusion pour chaque partie)

Le planning réel est-il présenté et mis en relief par rapport au planning prévisionnel?

Le contenu du mémoire démontre-t-il l'utilisation des compétences de l'ingénieur?			
Le mémoire présente-t-il des développements techniques en lien avec la formation Systèmes Numériques Pour l'Industrie			
Analyse des différents problèmes techniques rencontrés			
Solutions apportées aux problématiques			
<b>RESULTATS, CONCLUSION, BILAN</b>			
Présentation des résultats			
Regard critique sur les résultats			
Conclusion de l'étude, recommandations			
Bilan humain et cursus sur les 3 ans			
<b>REDACTION DU DOCUMENT</b>			
La présentation du mémoire est-elle soignée? Le format est-il correct?			
Le mémoire ne contient aucune faute d'orthographe et de grammaire			
Les sigles sont-ils bien définis? Les figures sont-elles correctement indexées?			
Le contenu est-il accessible à toute personne technique et non technique?			
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>NOTE (/20)</b>	<b>0,00</b>		

Figure n° 3 : Grille Mémoire Ingénieur- Projet de Fin d'Etude (MI-PFE)

<b>GRILLE SOUTENANCE FINALE - SNPI - 2022</b>						
NOM :						
<b>Niveaux/ Critères</b>	<b>Niveaux Descriptifs</b>	<b>Excellent 3 à 4</b>	<b>Satisfaisant 2 à 3</b>	<b>Insuffisant 1 à 2</b>	<b>Inexistant 0</b>	<b>Note</b>



<b>Présenter des compétences</b>	Maitrise de tous les domaines de compétence du sujet présenté : scientifique, technique, organisationnel, managérial. Analyse critique	<b>Maitrise (de 4 à 6 points)</b>	Maitrise de certains domaines de compétence	Peu de compétences ou peu de maitrise	Pas de compétence d'ingénieur	<b>/6</b>
<b>Communiquer à un jury hétérogène</b>	L'exposé valorise la technicité et reste accessible à tous les membres du jury . Le discours est construit, le vocabulaire choisi	NA	Maitrise	Technique mais n'est pas assez vulgarisé	Ni technique ni vulgarisé	<b>/3</b>
<b>Maitriser les outils de communication</b>	Adaptation et correction de : tenue vestimentaire, posture, gestuelle, contacts visuels, déplacements, élocution, langue et outils de communication (PPT)	NA	Maitrise	Maitrise des outils malgré quelques défauts	Inadaptation et incorrections multiples	<b>/3</b>
<b>Répondre aux questions du jury</b>	Ecoute et maitrise du sujet, réponses exactes et précises. Capacité à approfondir	<b>Maitrise (de 4 à 6 points)</b>	Maitrise du sujet, sans approfondissement	Manque d'écoute et réponses incomplètes	Pas de réponse ou réponses erronées	<b>/6</b>
<b>Gestion du temps</b>	Respect des consignes de temps	Maitrise	Ecart de 5min maxi.	Ecart de plus de 5 min. Le jury intervient	Ecart de plus de 10 min	<b>/2</b>
<b>Note Finale :</b>						<b>/20</b>

Figure n° 4 : Grille soutenue de PFE

**Description des Rapports Professionnels :**

2<sup>ème</sup> Année : Rapport d'Activité,

3<sup>ème</sup> Année : Projet de Fin d'Etudes.

**Rapport d'Activité :**

Le rapport d'activité est planifié au second semestre de la seconde année. En effet, compte tenu du rythme de l'alternance cette période est une période charnière : l'apprenti a suffisamment passé de temps en entreprise pour :

- Connaître son environnement industriel : l'entreprise, les divers services et sa position en son sein ;

- Avoir réalisé un travail technique relativement conséquent et avoir fait ses preuves ;
- Etre à même, sous la direction de son Maître d'Apprentissage, de se projeter dans son Projet de Fin d'Etudes qui lui occupera le restant de la seconde année et la longue alternance de huit mois de troisième année.

Le Rapport d'Activité comporte deux exercices :

- Un Rapport écrit, d'une cinquantaine de page, commençant naturellement par la présentation de l'entreprise dans son contexte général, pour arriver à la description de la mission de l'apprenti, puis détaillant les premières réalisations avant d'envisager le sujet du Projet de Fin d'Etudes ;
- Une Soutenance orale d'une vingtaine de minutes, suivi de la traditionnelle séance de questions.

Le jury comporte au minimum :

- Un représentant du CFAI Mécavenir ;
- Un représentant de l'ISTY ;
- Le Maître d'Apprentissage ou un représentant de l'entreprise.

La grille d'évaluation est fournie Figure n° 1 ci-dessous.

Projet de Fin d'Etude :

Comme précédemment énoncé, le Projet de Fin d'Etudes se déroule sur environ dix mois (trois mois en seconde année, et sept en troisième). Il fait l'objet d'un travail important permettant d'attester que l'apprenti a fait la preuve en entreprise d'un réel niveau d'ingénieur.

Le PFE est encadré, aussi bien au niveau de l'entreprise que de l'Ecole/CFAI. Il fait l'objet d'un accompagnement spécifique. En effet à « T moins deux mois », une répétition appelée « Revue Critique », exercice imposé et noté permet de faire un premier point :

- de guider au mieux l'apprenti,
- et de tirer un signal d'alarme si nécessaire.

Comme l'exercice final du Projet de Fin d'Etude, la Revue Critique comporte l'examen du mémoire de PFE en l'état, et une séance de « coaching » à la suite d'une première ébauche de la soutenance.

Le Rapport du Projet de PFE devra comporter au minimum soixante dix pages. Outre la présentation de l'entreprise et la qualité technique des réalisations, un état de l'art (bibliographie/webographie), un aspect méthodologique, une partie gestion de projet ainsi qu'un certain recul seront fortement appréciés.

La Soutenance a une durée de trente minutes, suivie de vingt minutes de questions à caractère principalement techniques et méthodologiques.

Comme pour le Rapport d'Activité le jury comporte au minimum :

- Un représentant du CFAI Mécavenir ;
- Un représentant de l'ISTY assurant la Présidence du Jury ;
- L'enseignant (ISTY/CFAI) ayant suivi le PFE ;
- Le Maître d'Apprentissage ou un représentant de l'entreprise.

Les grilles d'évaluation de la Revue Critique et du Projet de Fin d'Etudes sont fournies ci-dessous. Elles sont identiques pour les deux. La Figure n°2 présente la grille pour le mémoire, la Figure n° 3 la grille pour la Soutenance.