

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

RÉFÉRENTIEL D'ACTIVITÉS	RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	RÉFÉRENTIEL D'ÉVALUATION	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Analyse des besoins du client en matière de conception d'un système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</p> <p>Rédaction du cahier des charges détaillant les caractéristiques et l'architecture techniques du système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Définition des spécifications du système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Élaboration du schéma directeur du SI.</p> <p>Élaboration, conception, vérification et validation des modèles, protocoles et architectures système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p>	<p>Recueillir et analyser le besoin client en matière de système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données, en communiquant avec les experts métier (RSI en sécurité, DSI, responsables de développement, MOA, MOE) et en utilisant des méthodes (Agile, UML, EBIOS, MEHARI, etc.).</p> <p>Prendre en compte la politique, économique, sociale, technologie, éco-environnemental de l'entreprise et le contexte réglementaire.</p> <p>Rédiger, formaliser, faire évoluer et valider le cahier des charges en termes d'exigences (fonctionnelles, contraintes techniques, qualité, normes et standards, veille, culture d'entreprise, contexte interculturel et international...) en utilisant les langages et outils de formalisation informatique pour répondre au besoin client en tenant compte des critères de faisabilité et d'opportunités à un niveau stratégique.</p> <p>Organiser, animer et coordonner des réunions et tous types d'interventions avec les parties prenantes d'une entreprise, à toutes les étapes de la réalisation du projet interviews ouvertes ou dirigées, scénarios, prototypes, canevas de questions, réunions avec modérateurs, observations, etc. en se basant sur un langage commun.</p> <p>Élaborer un schéma directeur du système d'information en évaluant les risques / opportunités (SWOT), et en tenant compte de l'existant (itérations, validation, nouveaux schéma directeur, cycle d'amélioration</p>	<p><b>Formation HTT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ -Examens sur table sur des problématiques système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</li> <li>▣ - Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme.</li> <li>▣ - Synthèse bibliographique et présentation orale.</li> </ul> <p><b>Formations par la voie de l'apprentissage ou de la formation continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ - Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme.</li> <li>▣ - Examens sur table, questionnaires, de vérification des connaissances.</li> </ul>	<p><b>Formation HTT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ - Rigueur des analyses techniques proposées.</li> <li>▣ - Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ - Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents)</li> </ul> <p><b>Formations par la voie de l'apprentissage ou de la formation continue</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Rigueur des analyses techniques proposées.</li> <li>▣ Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou</li> </ul>

<p>Choix de tout ou partie d'un système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</p> <p>Planification des différentes étapes du système, de ses développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, et de ses moyens humains, matériels et financiers en prenant en compte l'ensemble des contraintes du cahier des charge.</p> <p>Organisation de la mise en place du reporting technique, administratif et financier et définition des indicateurs pour le suivi du projet.</p> <p>Coordination de l'activité de l'équipe-projet d'un système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</p> <p>Supervision d'un service ou d'une structure chargée d'un projet de système, de ses développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</p> <p>Déploiement d'un système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Maintien des conditions opérationnelles et de sécurité système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Administration d'un système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Contrôle du fonctionnement système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité et optimisation des données.</p> <p>Mise à jour de la documentation technique système informatique, développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données,</p>	<p>continue) pour apporter une vision à long terme et assurer une cohérence globale.</p> <p>Élaborer, concevoir, valider et vérifier des modèles, protocoles de systèmes informatiques en utilisant des outils de modélisation en vue de leur viabilité et leur interopérabilité.</p> <p>Valider et vérifier tout ou partie du système au moyens de tests de simulation en testant les prototypes, maquettes, pilotes.</p> <p>Élaborer un appel d'offre en sélectionnant les équipements informatiques, les fournisseurs, les sous-traitants, les prestataires pour garantir e la cohérence des technologies, matériels, logiciels et des configurations.</p> <p>Planifier la mise en œuvre du système informatique et ses moyens humains, matériels et financiers, avec les parties prenantes internes ou externes en appliquant les méthodes de gestion de projets (SCRUM, etc.) afin d'en apporter une garantie de bonne fin, et notamment l'adéquation optimale entre moyens et résultats.</p> <p>Définir les étapes et le phasage de mise en œuvre du projet afin de séquencer le projet en sous-projets atteignables et mesurables.</p> <p>Rédiger les procédures de tests techniques et fonctionnels de programmes et applications informatiques afin de préparer la recette.</p> <p>Définir les indicateurs de performance du système et organiser leur suivi afin d'assurer, pour le reporting et le suivi administratif des opérations de gestion des ressources humaines.</p> <p>Coordonner l'activité d'une équipe pluridisciplinaire informatique, études, exploitation, production, etc. à chaque étape de la mise en œuvre du système en veillant au respect des normes et standards.</p> <p>Évaluer la progression de la mise en œuvre du système en identifiant les écarts et appliquer des actions correctives afin d'optimiser le système et sa mise en œuvre en utilisant des méthodes d'amélioration continue (Kaizen, etc.).</p> <p>Superviser un service, une structure opérationnelle (DEVOPS, SECOPS, NOC, SOC, etc.) afin de rester aligné sur les objectifs stratégiques et/ou opérationnels de l'organisations.</p> <p>Piloter la réalisation d'une prestation en vue d'en garantir la recette et la conformité de ses réalisations de la prestation informatique avec le cahier des charges.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Projets en groupe avec restitution écrite et orale par les différents membres.</li> <li>▢ Rapports d'alternance présentant des projets menés en entreprise, écrits par l'élève tout au long du parcours de formation et évalués par le tuteur en entreprise et le maitre d'apprentissage.</li> </ul>	<p>en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▢ Avis du tuteur ingénieur et du maître d'apprentissage sur les résultats et comportement professionnels de l'apprenti.</li> </ul>
---	---	---	--

<p>cybersécurité et optimisation des données média, des bases de données, de la cybersécurité ainsi que de son optimisation.</p> <p>Intégration de nouveaux systèmes, logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité</p> <p>Test et évaluation des performances d'un système, des développements logiciels, des réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, des bases de données, de la cybersécurité.</p> <p>Vérification de la conformité du comportement d'un système informatique, d'un élément logiciel ou d'un lien de communication.</p>	<p>Superviser l'application de normes et de standards par les équipes informatiques études, exploitation, production, etc., afin d'en garantir la conformité aux réglementations et normes.</p> <p>Programmer, dans un langage informatique spécifique, un système, les développements logiciels, les réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, les bases de données, la cybersécurité ainsi que de son optimisation en vue d'automatiser tout ou partie des processus d'une organisation.</p> <p>Développer un système informatique, développements logiciels, applications, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, cybersécurité afin d'intégrer de nouveaux besoins ou fonctions en ayant une vision globale d'un système, des développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, ses bases de données, de la cybersécurité ainsi que de son optimisation afin de maintenir l'ensemble des composants du SI.</p> <p>Réaliser un prototype de la solution technique pour validation par le donneur d'ordres.</p> <p>Mettre en place les procédures techniques d'exploitation, d'utilisation et de sécurité d'un système, des développements logiciels, les réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, les bases de données, la cybersécurité afin d'en faciliter la maintenance.</p> <p>Configurer un système, les développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, les bases de données, la cybersécurité ainsi que l'optimisation afin de l'administrer.</p> <p>Intégrer un Progiciel de Gestion Intégré PGI en support aux équipes de déploiement.</p> <p>Réaliser la mise en production d'un système de développements logiciels, de réseaux, de systèmes d'exploitation et multimédia, de bases de données, de la cybersécurité ainsi que de son optimisation dans un environnement d'exploitation afin de déployer la solution conformément aux objectifs.</p> <p>Assurer la vision globale.</p> <p>Gérer les droits d'accès des utilisateurs d'un système, de logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, d'outils de cybersécurité afin de les protéger d'accès non désirés.</p>		
---	---	--	--

	<p>Assurer une assistance technique sur un système, les développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, les bases de données, de cybersécurité et d'optimisation afin d'identifier des sources potentielles d'incidents.</p> <p>Évaluer le résultat de ses actions sur un système, ses développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, ses bases de données, de cybersécurité ainsi que de son optimisation afin d'identifier l'étape d'un dysfonctionnement.</p> <p>Effectuer le suivi et l'historique de l'évolution d'un système, de ses développements logiciels, de réseaux, de systèmes d'exploitation et multimédia, de ses bases de données, de cybersécurité ainsi que de son optimisation en vue de son amélioration continue.</p> <p>Actualiser un système, ses développements logiciels, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, ses bases de données, de cybersécurité ainsi que son optimisation en fonction des évolutions.</p> <p>Mettre en œuvre l'industrialisation et la mise en production, en lien avec le responsable du projet</p> <p>Réaliser l'implémentation d'algorithmes ou développements logiciel.</p> <p>Réaliser le paramétrage de la solution pour garantir la meilleure intégration et adaptation au contexte.</p> <p>Tester et évaluer le comportement d'un système, des développements logiciels, des réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, des bases de données, de la cybersécurité en utilisant les outils automatiques de contrôle et de tests et les normes techniques en vigueur y compris les référentiels de cybersécurité</p> <p>Réaliser les phases de tests et de maquettage pour optimiser l'intégration performances d'un système, des développements logiciels, des réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, des bases de données, de la cybersécurité.</p> <p>Apporter une expertise sur les incidents du système d'information, sur les techniques utilisées.</p> <p>Mettre en œuvre la recette pour en garantir la conformité et les actions correctives</p> <p>Valider et maintenir leur niveau de qualité et de conformité au moyen d'outils et algorithmes d'optimisation</p>		
--	--	--	--

	Assurer une veille pour détecter de nouvelles solutions.		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels.</i></p> <p>Établissement des spécifications techniques d'une application informatique ou d'un système en réponse à un cahier des charges et à des besoins utilisateur.</p> <p>Conception d'une architecture logicielle adaptée aux besoins fonctionnels et non fonctionnels en mettant en évidence les problèmes de conception et en effectuant en réponse les choix techniques accompagnées de leurs justifications.</p> <p>Description d'une architecture logicielle et système en bâtissant des modèles rendant compte de la structuration en sous- systèmes et constituant logiciels à développer ou à acquérir, des comportements et des infrastructures à mettre en place.</p> <p>Conception et développement des composants logiciels constitutifs de la solution à l'aide des outils de génie logiciels et sur la base des plateformes logicielles offertes par l'état de l'art du marché.</p> <p>Intégration de solution à l'aide des outils, test, vérification et validation de solutions en mettant en œuvre les procédures et outils de test adaptés et gérer le projet de réalisation en mettant en place la gestion des ressources humaines et techniques, la gestion des plannings, des approvisionnements, et la gestion des risques.</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels</i></p> <p>Élaborer les spécifications techniques d'une application informatique ou d'un système en exprimant et en gérant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.</p> <p>Élaborer les modèles des besoins et les modèles descriptifs de la solution à l'aide de langages graphiques.</p> <p>Élaborer une architecture logicielle applicative et technique adaptée à des exigences fonctionnelle et non fonctionnelles données en opérant des choix techniques justifiés</p> <p>Maîtriser l'architecture d'un système autonome ou basé sur un intergiciel (middleware)</p> <p>Concevoir le logiciel applicatif en choisissant les patrons de conception (design patterns) adaptés aux différents cas, sur la base des patrons décrits dans l'état de l'art.</p> <p>Élaborer une architecture logicielle applicative et technique adaptée à des exigences fonctionnelle et non fonctionnelles données en opérant des choix techniques justifiés</p> <p>Maîtriser l'architecture d'un système autonome ou basé sur un intergiciel (middleware)</p> <p>Concevoir le logiciel applicatif en choisissant les patrons de conception (design patterns) adaptés aux différents cas, sur la base des patrons décrits dans l'état de l'art.</p> <p>Justifier les choix techniques (langages, intergiciel, progiciels, ...) faits en relation avec les exigences des utilisateurs Justifier les choix techniques (langages, intergiciel, progiciels, ...) faits en relation avec les exigences des utilisateurs.</p> <p>Sélectionner, assembler et intégrer les composants informatiques nécessaires (progiciels, bases de données, développements spécifiques, ...)</p>	<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Examens sur table sur des problématiques système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</li> <li>▣ Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme.</li> <li>▣ Synthèse bibliographique et présentation orale.</li> </ul>	<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Rigueur des analyses techniques proposées.</li> <li>▣ - Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents)</li> </ul>

	<p>Définir les activités d'intégration du système et la conduite du projet, incluant la gestion des risques et les relations avec le client et les fournisseurs</p> <p>Mettre en œuvre la démarche globale d'ingénierie d'un système en menant à bien les activités d'ingénierie des exigences, d'analyse fonctionnelle, et de conception d'architecture.</p> <p>Élaborer et rédiger la documentation technique du projet</p> <p>Définir et mettre en œuvre les tests techniques et fonctionnels du logiciel, mener les opérations de vérification et de validation</p> <p>Gérer le projet de réalisation, identifier et gérer les risques</p>		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels</i></p> <p>Établissement des spécifications techniques d'une application informatique ou d'un système en réponse à un cahier des charges et à des besoins utilisateur.</p> <p>Conception d'une architecture logicielle adaptée aux besoins fonctionnels et non fonctionnels en mettant en évidence les problèmes de conception et en effectuant en réponse les choix techniques accompagnés de leurs justifications.</p> <p>Description d'une architecture logicielle et système en bâtissant des modèles rendant compte de la structuration en sous-systèmes et constituant logiciels à développer ou à acquérir, des comportements et des infrastructures à mettre en place.</p> <p>Conception et développement des composants logiciels constitutifs de la solution à l'aide des outils de génie logiciels et sur la base des plateformes logicielles offertes par l'état de l'art du marché.</p> <p>Intégration de solutions à l'aide d'outils, test, vérification et validation de solutions en mettant en œuvre les procédures et outils de test adaptés et gestion de projet de réalisation en mettant en place la gestion des ressources humaines et techniques, la gestion des plannings, des approvisionnements, et la gestion des risques.</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Architecture et ingénierie des systèmes et logiciels)</i></p> <p>Élaborer les spécifications techniques d'une application informatique ou d'un système en exprimant et en gérant les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles.</p> <p>Élaborer les modèles des besoins et les modèles descriptifs de la solution à l'aide de langages graphique</p> <p>Élaborer une architecture logicielle applicative et technique adaptée à des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles données en opérant des choix techniques justifiés.</p> <p>Maîtriser l'architecture d'un système autonome ou basé sur un intergiciel (middleware)</p> <p>Concevoir le logiciel applicatif en choisissant les patrons de conception (design patterns) adaptés aux différents cas, sur la base des patrons décrits dans l'état de l'art.</p> <p>Élaborer une architecture logicielle applicative et technique adaptée à des exigences fonctionnelles et non fonctionnelles données en opérant des choix techniques justifiés.</p> <p>Maîtriser l'architecture d'un système autonome ou basé sur un intergiciel (middleware).</p> <p>Concevoir le logiciel applicatif en choisissant les patrons de conception (design patterns) adaptés aux différents cas, sur la base des patrons décrits dans l'état de l'art.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Examens sur table sur des problématiques système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</li> <li>▣ Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. - Synthèse bibliographique et présentation orale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Rigueur des analyses techniques proposées - Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>

<p>Direction et suivi de projets de cybersécurité à partir des exigences de l'organisation en termes de budgets, délais, ressources humaines et matérielles, conformité, etc.</p>	<p>Justifier les choix techniques (langages, intergiciel, progiciels, ...) faits en relation avec les exigences des utilisateurs Justifier les choix techniques (langages, intergiciel, progiciels, ...)</p> <p>Sélectionner, assembler et intégrer les composants informatiques nécessaires (progiciels, bases de données, développements spécifiques, ...).</p> <p>Définir les activités d'intégration du système et la conduite du projet, incluant la gestion des risques et les relations avec le client et les fournisseurs.</p> <p>Mettre en œuvre la démarche globale d'ingénierie d'un système en menant à bien les activités d'ingénierie des exigences, d'analyse fonctionnelle, et de conception d'architecture</p> <p>Élaborer et rédiger la documentation technique du projet</p> <p>Définir et mettre en œuvre les tests techniques et fonctionnels du logiciel, mener les opérations de vérification et de validation.</p> <p>Gérer le projet de réalisation, identifier et gérer les risques.</p>		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Cybersécurité.</i></p> <p>Direction et suivi de projets de cybersécurité à partir des exigences de l'organisation en termes de budgets, délais, ressources humaines et matérielles, conformité, etc.</p> <p>Gouvernance et maintien du niveau de sécurité du SI à partir des exigences fixées (niveau de sécurité, budgets, délais, ressources humaines et matérielles, conformité) au niveau opérationnel et stratégique de l'organisation.</p> <p>Anticipation de menaces cyber y compris en situation de crise à partir de la collecte et l'analyse d'informations de sécurité du SI et en sources ouvertes (OSINT).</p> <p>Modélisation, conception, planification et mise en œuvre des techniques et mesures de sécurité offensives ou défensives de SI complexes et émergents (Cloud et datacenter, 5G, SD-WAN, Fog, Edge computing).</p>	<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Cybersécurité.</i></p> <p>Définir et organiser le portefeuille des projets de cyber sécurité, à l'aide d'une méthode de gestion de projets et de la maîtrise des fondamentaux et technologies de la SSI afin d'en estimer les coûts et délais de réalisation, les risques et plans de remédiation associés, et d'en assurer le pilotage et l'optimisation en particulier sur le plan des ressources humaines et des moyens techniques cyber.</p> <p>Intervenir dans l'intégration des référentiels de sécurité (ISO27x, OWASP,...) dès la mise en œuvre des projets de sécurité, à l'aide de la maîtrise des techniques d'audits de sécurité, afin de faire respecter les normes et bonnes pratiques de sécurité dans les projets</p> <p>Définir évaluer et maîtriser le niveau de sécurité en terme de disponibilité, confidentialité, intégrité et traçabilité (DICT), à l'aide d'une démarche d'ingénierie, de la connaissance des fondamentaux de la SSI et de la menace cyber ainsi que de la maîtrise des risques (coûts, délais, enjeux métiers, organisationnels, réglementaires, normatifs et juridiques) afin de mettre en cohérence le niveau de sécurité du SI, y compris de ses composants et de ses dispositifs de protection avec la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Mise en situation "Cyberchallenge" : en équipe, compte-rendu des incidents et indices noté ; simulation d'un incident de sécurité et entraînement sixt à la réponse à incident (plusieurs niveaux); recherche d'indices ayant produits l'incident; l'évaluation porte sur la capacité de résoudre un problème en équipe et en situation.</li> <li>▣ Projet : en groupe, exposé oral (ou vidéo selon le nombre de groupes) + rapport de synthèse notés avec un bonus individuel de participation (exemple : cas d'étude : un cahier des charges et un environnement "machine" sont fournis, l'objectif est fixé : exemple : analyse des risques d'une entreprise à partir de la découverte de failles et</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Rigueur des analyses techniques proposées.</li> <li>▣ Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ - Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>

<p>Modélisation, conception, planification, mise en œuvre de processus de traitement d'événements et informations de sécurité (SIEM, ELKH) dans les centres de cybersécurité opérationnelle (SOC).</p> <p>Gestion des incidents de sécurité y compris en situation de crise au sein d'un centre opérationnel (CSIRT, CERT,...) à partir de tout type d'analyse de sécurité</p>	<p>stratégie globale métier de l'organisation.</p> <p>S'assurer de la mise en œuvre d'un plan d'assurance sécurité du SI de l'organisation et suivre les évolutions réglementaires et techniques du domaine (tableaux de bord, indicateurs de compromission, etc.) afin de planifier les mesures de sécurité en réponse aux atteintes à la confidentialité, l'intégrité, la disponibilité et la traçabilité, à l'aide de la maîtrise des méthodologies et processus de sécurité, la rédaction d'une politique de sécurité (PSSI, ISO/IEC-27002), de plans de reprise et de continuité (PRA/PCA), de plans d'actions et de tableaux de bord.</p> <p>Assurer une veille et définir les mesures de protection des architectures complexes du SI (Cloud, IoT, 5G, Edge, FoG,...) afin d'améliorer, à partir d'une démarche d'ingénierie, de la maîtrise des techniques de cyber renseignement (cyber threat intelligence, hunting, honeypot,...) et des enjeux métiers, géopolitiques et géostratégiques de l'organisation, les capacités d'anticipation de l'organisation face aux menaces existantes et émergentes (APT, etc...).</p> <p>Collecter, analyser et croiser les différentes sources de données brutes issues de collecte en sources ouvertes (OSINT) ou localement du SI, à partir d'une démarche d'ingénierie, de la maîtrise des profils, motivations et techniques des attaquants, des méthodes et outils d'analyse de données (ELKH), afin d'extraire au plus tôt des indicateurs de compromission (IoC) et de préconiser des mesures d'amélioration des capacités d'analyse.</p> <p>Partager, lors d'un incident ou d'une crise de cybersécurité, l'état de la compréhension de la menace et les hypothèses probables concernant l'évolution de l'incident de sécurité ou de la crise, à partir de la maîtrise de l'outillage de veille (CTI) afin d'élever les capacités de détection de la menace et de détecter les signaux faibles.</p> <p>Concevoir, définir, mettre en œuvre, paramétrer et suivre les modèles de référence des architectures de cyber sécurité d' SI complexes et émergents (Cloud et Datacenter, 5G, SD-WAN, Fog, Edge computing) incluant notamment les architectures de gestion des identités et des accès, dans l'optique, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise de la menace cyber émergente du SI, des normes et standards en vigueur (ISO/IEC-27x), de les aligner avec la stratégie IT et les politiques de sécurité de l'organisation mais également d'identifier les écarts et faire des recommandations d'amélioration de la sécurité ou de s'assurer de sa conformité réglementaire le cas échéant.</p> <p>Modéliser, identifier les risques de sécurité afin de prendre en compte les risques liés à l'introduction de nouvelles technologies ou de</p>	<p>d'attaques); l'évaluation porte sur la capacité de travailler en groupe, d'exprimer de exigences de sécurité ainsi que sur la capacité d'effectuer un audit ou une évaluation du SI;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Travaux dirigés "utilisation de logiciel": individuel, compte-rendu noté (exemple de sujet : modélisation de la menace à partir d'un logiciel (securicad ou similaire), conception et élaboration d'une architecture technique sur visio); l'évaluation porte sur la capacité de modéliser un problème et de le présenter;</li> <li>▣ Travaux pratiques "machine" : individuel ou binôme, compte-rendu noté (exemple de sujet : mise en place d'une dmz à partir d'une topologie réseau et d'une matrice de flux fournis); l'évaluation porte sur la démarche et la capacité de reconstituer une architecture cohérente à partir d'éléments techniques fournis);</li> <li>▣ Recherche bibliographique : individuel ou en binôme, exposés oral (ou vidéo selon le nombre de groupes) + note de synthèse notée ; un article "état de l'art" est étudié et fera l'objet d'une synthèse, l'évaluation porte sur la capacité d'analyser et synthétiser un article scientifique.</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p>nouveaux systèmes d'information, de décliner et d'assurer le suivi des architectures de cybersécurité, en menant, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise des audits suivis de recommandations.</p> <p>Concevoir, analyser et faire évoluer la sécurité des algorithmes cryptographiques et leurs modes d'applications en vue de durcir les échanges réseaux, en menant, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise de la cryptographie et cryptanalyse ainsi que de la veille technologique en cyber.</p> <p>Modéliser, concevoir, mettre en œuvre, paramétrer et suivre les modèles de référence du système de traitement des informations et événements de cybersécurité (SIEM) incluant notamment la gestion des identités et des accès (gestion de logs) afin d'optimiser la stratégie de surveillance et de détection incluant les processus de traitement de données de sécurité par une démarche.</p> <p>Modéliser, concevoir et faire évoluer en continu les bases de connaissances "cyber", génériques (CVE, TTP) ou spécifiques en modélisant les nouvelles techniques d'attaques (cyber kill chain) découvertes lors des opérations de réponse à incident ou de hunting, à partir de l'ingénierie des connaissances et la classification d'informations (ontologies, taxonomies, etc.) extraites de langages comme les expressions régulières (REGEXP).</p> <p>Analyser, recommander et valider les choix d'implémentation.</p> <p>Lever le doute, suite à une alerte, en menant, avec une démarche d'ingénierie, une analyse des anomalies (SIEM, Splunk,...), des intrusion (IDS, Snort,...), des vulnérabilités (Scanner, Nessus,...) qui permettront d'avérer ou non l'incident et d'optimiser les faux positifs ou faux négatifs, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise des fondamentaux de la sécurité des réseaux et des protocoles, des outils et de méthodes de corrélation de journaux d'évènements (SIEM), des techniques d'attaques et d'intrusions et de l'analyse de flux réseaux.</p> <p>Identifier, localiser et caractériser les incidents de sécurité, en élaborant par une démarche d'ingénierie, une investigation post-mortem à partir d'outils forensique locaux (Autopsy, Volatility, Wireshark,...) ou globaux (Qradar, etc,...) pour explorer les vulnérabilités ou les traces d'attaques. Corriger, tester, évaluer et contrôler les systèmes informatiques impliqués dans une cyberattaque puis les reconfigurer et/ou les reconstruire, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise des techniques de sécurité défensives (paramétrage pare-feu, blocage de port,...) et/ou offensives (injection d'un exploit,...) en fonction de la typologie d'attaque (APT ou attaques simples) afin de neutraliser une</p>		
--	---	--	--

	cyberattaque et répondre à un incident de cybersécurité (ISO/IEC-27035), en situation ou post-mortem. C.29.4-Diagnostiquer les dysfonctionnements d'un composant d'architecture "à auditer", l'évaluer, réaliser une revue ou un paramétrage afin de piloter la gestion des incidents et des crises de sécurité, et de contribuer à l'efficacité de sa remédiation, à partir d'une démarche d'ingénierie et de la maîtrise des techniques de recherche de cause.		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique, modélisation optimisation</i></p> <p>Détermination des modèles pertinents de représentation de données en vue de leur traitement algorithmique.</p> <p>Analyse des différents modèles de traitement de données par des algorithmes.</p> <p>Comparaison des avantages et inconvénients des modèles.</p> <p>Conception de solutions de nature algorithmique à partir des modèles</p> <p>Optimisation des solutions obtenues Réoptimisation des solutions mises en œuvre dans le contexte industrie</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique, modélisation optimisation</i></p> <p>Déterminer les modèles pertinents de représentation de données en vue de leur traitement algorithmique.</p> <p>Connaître la précision d'un modèle.</p> <p>Comparer en termes d'efficacité de résolution temporelle et de précision numérique les modèles, les éléments de comparaison étant de nature analytique ou expérimentale via de la simulation numérique.</p> <p>Comparer les différentes solutions de nature algorithmique. Les solutions peuvent être exactes ou approchées.</p> <p>Améliorer et adapter les solutions mises en œuvre.</p> <p>Fournir les précisions numériques et garanties de performance des solutions calculées.</p> <p>Fournir les éléments quantitatifs aux décideurs en utilisant les résultats des algorithmes agissant sur les modèles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ -Examens sur table sur des problématiques système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</li> <li>☐ Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme. - Synthèse bibliographique et présentation orale.</li> <li>☐ Rigueur des analyses techniques proposées</li> <li>☐ - Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>☐ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ - Rigueur des analyses techniques proposées</li> <li>- Analyse critique de solutions techniques existantes</li> <li>☐ - Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique, réseaux, systèmes et multimédia</i></p> <p>Conception, planification et gestion d'un réseau d'entreprise, d'un réseau d'opérateur, d'une infrastructure cloud, des réseaux mobiles, de systèmes embarqués et objets connectés à partir de contraintes physiques et opérationnelles afin de satisfaire des requis de connectivité et calcul.</p> <p>Déploiement des solutions techniques adaptées en fonction des contraintes de confidentialité, d'intégrité et de disponibilité</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique, réseaux, systèmes et multimédia</i></p> <p>Concevoir l'architecture d'un réseau d'entreprise et d'opérateur à partir de différentes alternatives technologiques afin de répondre au cahier des charges du client</p> <p>Choisir des composants d'architecture, des technologies, des équipements, des outils supports et les intégrer selon les spécifications à partir de rapport.</p> <p>Appréhender l'environnement normatif des réseaux informatiques afin de concevoir des systèmes interopérables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Examens sur table sur des problématiques système, de ses développements, réseaux, systèmes d'exploitation et multimédia, bases de données, de sa cybersécurité ainsi que de son optimisation.</li> <li>☐ Mises en situations encadrées individuelles et/ou en binôme.</li> <li>☐ Synthèse bibliographique et présentation orale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Rigueur des analyses techniques proposées</li> <li>- Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>☐ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>

<p>des applications en entreprise à partir d'un cahier de charge et des standards afin de sécuriser les communications.</p> <p>Analyse de nouvelles solutions de virtualisation/Cloud en s'appuyant sur des outils d'administration réseau/système et d'orchestration en vue de la migration d'un système d'informations, d'une infrastructure réseau ou d'une application vers le Cloud.</p> <p>Spécification, conception et développement d'applications interactives, jeux vidéo ou jeux sérieux, en réalité mixte ou en mobilité en se fondant sur des guides de conception de l'expérience utilisateur, du game design et du level design et en utilisant des moteurs de jeux, des bibliothèques de programmation graphiques 2D et 3D et des dispositifs de réalité virtuelle ou augmentée</p>	<p>Analyser les nouvelles normes relatives aux réseaux NFV (Network Functions Virtualisation) et SDN (Software Defined Networking) afin d'extraire les contraintes sur les sous-ensembles matériels et logiciels lors de réunions d'équipes.</p> <p>Élaborer et appliquer les procédures, les protocoles d'essais, de tests ou de validation, à partir de modèles prédéfinis pour les réseaux SDN/NFV et les réseaux 5G.</p> <p>Recueillir et définir les besoins de l'entreprise, des clients, des utilisateurs en matière de systèmes informatiques (capacité, fiabilité, sécurité, ...) afin d'établir un cahier des charges.</p> <p>Analyser les besoins, établir des cahiers des charges et concevoir de nouvelles solutions techniques d'objets connectés à partir des besoins du client.</p> <p>Définir et élaborer les spécifications fonctionnelles et techniques d'un réseau, d'équipements télécoms (matériel, logiciel, implantation) en utilisant de nouvelles solutions permettant la programmation des réseaux afin de fournir de nouvelles fonctionnalités de contrôle des réseaux aux administrateurs de réseaux.</p> <p>Rédiger l'ensemble des documents d'exploitation en utilisant une terminologie et une taxonomie industrielle standard afin de permettre la compréhension complète d'une infrastructure de réseau de télécommunication.</p> <p>Dimensionner, planifier et suivre la capacité du réseau et de ses interconnexions, à partir de données et modèles pour le trafic de réseau.</p> <p>Acquérir une expérience de travail en équipe orientée vers les projets d'intégration et d'expérimentation.</p> <p>Gérer des projets en utilisant les outils de gestion de projet, rédiger un cahier de charge, un plan de travail et développement (diagramme de Gant, jalons), effectuer des démonstrations techniques.</p> <p>Rédiger des rapports et faire des présentations orales d'exposé oral, en défendant des choix techniques et des décisions d'organisation d'un projet d'expérimentation et de test.</p> <p>Gérer des projets en utilisant les outils de gestion de projet, rédiger un cahier de charge, un plan de travail et développement (diagramme de Gant, jalons), effectuer des démonstrations techniques.</p>		
---	---	--	--

	<p>Maîtriser les contraintes techniques par l'utilisation d'outils de modélisation et la mise en place de réseaux pour l'interconnexion des utilisateurs aux services Internet.</p> <p>Concevoir et expérimenter une application logicielle de réseau, à partir de projets à code ouvert de plateformes de réseaux 5G et au-delà et de datacenters afin d'acquérir une expérience pratique sur des plateformes en cours d'adoption par l'industrie.</p> <p>Émuler une configuration de réseau avancé et réaliste, à partir de plateformes open-source pour analyser les performances de protocoles.</p> <p>Mettre en place une plateforme réseau d'évaluation ou de test, en utilisant des implémentations existantes open-source et propriétaire afin d'émuler des vulnérabilités informatiques, simuler des attaques, évaluer une situation critique en cybersécurité.</p> <p>Mettre en œuvre une Blockchain privée/publique pour la sécurisation d'applications.</p> <p>Comprendre les contraintes et vulnérabilités des objets connectés et de l'Internet des objets.</p> <p>Appréhender les technologies d'avenir NFV, SDN, 5G et les nouveaux protocoles pour la cybersécurité à partir de l'état de l'art (livres blancs, standards, papiers) afin d'acquérir des compétences fortement demandées dans le marché du travail.</p> <p>Analyser les besoins, établir des cahiers des charges et concevoir de nouvelles solutions techniques pour l'internet des objets à partir des besoins du client.</p> <p>Analyser les nouvelles solutions Cloud en vue de la migration d'un système d'informations, d'une infrastructure réseau ou d'une application vers le Cloud.</p> <p>Concevoir et déployer un Cloud privé, public ou communautaire pour une entreprise Maîtriser les contraintes techniques pour la mise en place d'un Cloud ou d'une migration vers le Cloud</p> <p>Concevoir et expérimenter des applications pour l'internet des objets et le Cloud.</p> <p>Concevoir et comprendre les enjeux d'un système de confiance.</p>		
--	---	--	--

	<p>Rédiger des rapports et faire des présentations orales d'exposé oral, en défendant des choix techniques et des décisions d'organisation d'un projet d'expérimentation et de test.</p> <p>Mettre en œuvre les méthodes et techniques de programmation d'applications interactives.</p> <p>Utiliser les outils de développement.</p> <p>Traduire techniquement les besoins définis lors du design de l'expérience.</p> <p>Mettre en œuvre des techniques de résolution de problèmes.</p> <p>Développer et utiliser les outils, bibliothèques logicielles et moteurs spécialisés.</p> <p>Analyser et comprendre un jeu vidéo, un jeu sérieux et plus généralement un média interactif numérique.</p> <p>Mettre en œuvre des méthodes et techniques de game design.</p>		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique et systèmes d'information)</i></p> <p>Conception, réalisation et direction de projets du système d'information de l'entreprise ou de l'administration.</p> <p>Conception, réalisation, administration et audition de bases de données pouvant être complexes et massives.</p> <p>Conception, réalisation, administration et évolution de gisements de données et mise en place une solution de Business Intelligence.</p> <p>Réalisation de l'urbanisation du système d'information.</p> <p>Gouvernance et audition de système d'information</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de la formation continue hors temps de travail parcours Informatique et systèmes d'information</i></p> <p>Concevoir, réaliser et faire évoluer un système d'information, à partir des besoins et éventuellement de l'existant, en utilisant des méthodes de développement logiciel et des outils (UML), en intégrant les fondamentaux de la gouvernance des SI afin d'assurer la disponibilité, la fiabilité et la sécurité des données de l'entreprise.</p> <p>Concevoir et administrer une base de données, avec un langage de définition de données, afin d'assurer la persistance des données de l'entreprise et la rapidité des traitements.</p> <p>Participer à des projets d'implantation ou d'amélioration des processus de services TI afin de s'intégrer dans une organisation s'appuyant sur le référentiel ITIL ou la norme ISO20000.</p> <p>Concevoir des bases de données massives non relationnelles en utilisant des méthodes innovantes de modélisation de l'information adaptées aux systèmes distribués NoSQL.</p> <p>Utiliser les langages d'interrogation de quelques systèmes représentatifs ( tels MongoDB, CouchDB, Cassandra, etc. ) et identifier</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Examens finaux pour attester l'acquisition des connaissances nécessaires à l'accomplissement des activités.</li> <li>▣ Ils peuvent être complétés par un projet de mise en situation faisant l'objet d'une réalisation, d'un rapport écrit et d'un exposé oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▣ Rigueur des analyses techniques proposées.</li> <li>▣ Analyse critique de solutions techniques existantes.</li> <li>▣ Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents).</li> </ul>

	<p>leurs avantages et limites, notamment au regard de la norme d'interrogation SQL afin de les utiliser à bon escient.</p> <p>Organiser des moteurs de recherche puissants et efficaces sur des gros volumes de données textuelles en utilisant les bases de systèmes d'indexation.</p> <p>Organiser de grandes bases de données sûres et scalables en maîtrisant les principales techniques de stockage distribué dans un environnement de type cloud (réplication, partitionnement, reprise sur panne).</p> <p>Exprimer des algorithmes simples de traitement de données, passant à l'échelle en utilisant les principales opérations de calcul distribués, notamment Map Reduce et les opérateurs de systèmes comme Spark et Flink.</p> <p>Assurer une veille sur les enjeux et les solutions technologiques actuelles pour les nouveaux marchés liés à la gestion de gros volumes de données non traditionnelles (notamment grandes bases d'images, vidéos, données géographiques et spatio-temporelles), pour lesquels les techniques relationnelles sont insuffisantes.</p> <p>Analyser les besoins, établir des cahiers des charges et concevoir de nouvelles solutions d'architecture décisionnelle à partir des besoins du client pour mettre en place une solution BI.</p> <p>Concevoir et implémenter la partie ETL d'un Data Warehouse en choisissant l'outil adéquate, pour alimenter le Data Warehouse.</p> <p>Concevoir dans sa totalité une chaîne décisionnelle, suivant l'approche de Inmon ou l'approche de Kimball, pour en assurer la pérennité et l'évolutivité.</p> <p>Mettre en œuvre une chaîne décisionnelle à l'aide des outils du marché pour réaliser la totalité du processus depuis la récolte des données jusqu'au reporting.</p> <p>Gérer l'intégration sémantique des données à l'aide de ressources linguistiques pour pallier les différences de représentation du réel dans les différentes sources.</p> <p>Concevoir et implémenter des cubes décisionnels en choisissant les faits, les axes d'analyses et les indicateurs afin de réaliser le reporting.</p> <p>Programmer des requêtes en MDX pour interroger les Data Marts.</p>		
--	--	--	--

	<p>Programmer un système expert en PROLOG pour appliquer les règles issues des arbres de décision.</p> <p>Appliquer des techniques de classification sur les données textuelles pour en exploiter l'information.</p> <p>Appliquer des techniques d'apprentissage, par programmation ou par utilisation d'outils, pour extraire des modèles de prédiction.</p> <p>Utiliser un réseau de neurones pour traiter de l'information issue du Big Data afin de rendre un système intelligent.</p> <p>Élaborer des schémas stratégiques des SI de l'entreprise (SDSI) afin de préparer les évolutions futures .</p> <p>Conseiller une structure dans la gestion de son activité A.43.3 Concevoir une analyse des coûts (moyens humains et matériels) et leurs amortissements</p> <p>Définir les axes prioritaires de l'activité de l'entreprise A</p> <p>Préconiser des améliorations en matière d'organisation, de gestion, de procédures.</p> <p>Maîtriser les méthodes, modèles et outils utilisées dans la planification et l'évaluation des systèmes d'information.</p> <p>Réaliser un audit informatique et rédiger un rapport d'audit informatique.</p> <p>Réaliser des études d'organisation et d'évolution de systèmes d'information et assister la maîtrise d'ouvrage</p> <p>Mettre en place une démarche qualité.</p> <p>Maîtriser le pilotage d'un portefeuille de projets SI : coûts, RH, risques et sécurité.</p> <p>Intervenir en matière de recherche, d'innovation et prospective : comprendre la valorisation des innovations pour les SI : dépôt de marque, programme, brevets</p> <p>Savoir mener une démarche d'externalisation des SI A.43.13 Définir l'environnement réglementaire sur la gestion des données (RGPD)</p>		
--	---	--	--

	<p>Apprendre à mener une Analyse d'Impact et la gestion des risques cybers dans l'entreprise.</p> <p>Appréhender les nouveaux challenges et métiers liés au SI pour faire face aux évolutions technologiques (digitalisation, BI, IA).</p> <p>Acquérir une connaissance sur les écosystèmes connexes au SI : Internet des objets (Iot).</p> <p>Exploiter des documents d'entreprise pour la conception, rétro-conception et/ou la modernisation des SI</p>		
<p><i>Complément de référentiel d'activités spécifique à la formation par la voie de l'apprentissage et formation continue de Beauvais, parcours Informatique industrielle).</i></p> <p>Conception de programmes d'automates dans un environnement industriel interconnecté. Adaptation des protocoles et des architectures à l'évolutivité du réseau de l'entreprise, notamment dans un environnement IoT.</p> <p>Réalisation de la supervision des automatismes, test et validation des moyens informatiques.</p> <p>Conduite des opérations de maintenance informatique des systèmes automatisés de l'entreprise.</p> <p>Documentation de la supervision des automatismes ;</p>	<p><i>Complément de référentiel de compétences spécifique à la formation par la voie de l'apprentissage et formation continue de Beauvais, parcours Informatique industrielle).</i></p> <p>Analyser les besoins d'automatisation et d'évolution des automatismes de l'entreprise.</p> <p>Évaluer le niveau de connectivité des automatismes et des systèmes robotiques, en tenant compte des attentes d'amélioration d'autres activités, notamment la production ;</p> <p>Mener un projet de conception, planifiez et gérer des équipes.</p> <p>Collaborer dans un projet pluridisciplinaire IoT. Concevoir et/ou intégrer une stratégie de communication. Optimiser les flux des données dans un environnement IoT.</p> <p>Installer la supervision d'un système ou d'un site automatisé, tester et valider les systèmes automatisés et leurs moyens informatiques.</p> <p>Contrôler un système de supervision.</p> <p>Sécuriser les données et leurs flux.</p> <p>Planifier avec les équipes, réaliser la maintenance des systèmes automatisés.</p> <p>Respecter les normes et les règles des constructeurs.</p> <p>Documenter les automatismes, les commandes, et leur supervision.</p> <p>Communiquer.</p> <p>Informé des risques.</p>	<p>Contrôle continu. Examen final sur table.</p> <p>Comptes rendus de travaux pratiques. Réalisation et présentation de projets. Les projets sont réalisés au CapLab équipés d'automates, de robots, notamment mobiles.</p>	<p>- Rigueur des analyses techniques proposées</p> <p>- Analyse critique de solutions techniques existantes</p> <p>- Qualité de la formalisation écrite et orale en français ou en anglais (fond scientifique et technique, forme des documents)</p>