

REFERENTIEL D'ACTIVITE

décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés

REFERENTIEL DE COMPETENCES

identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités

REFERENTIEL D'EVALUATION

définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis

MODALITÉS D'ÉVALUATION

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Préparer la conception d'un moteur de jeu, d'un jeu vidéo et d'outils de développement

A.01. Conception et mise en oeuvre d'une veille technique et technologique

C.01. Identifier et assimiler les objectifs de la mise en place d'un dispositif de veille informationnelle en lien avec le secteur d'activité et le métier visé afin de faire comprendre sa valeur ajoutée et sa portée fonctionnelle à long terme.

C.02. Elaborer le contenu thématique d'une veille en prenant le soin d'en définir les contours afin d'optimiser les flux d'informations à collecter.

C.03. Organiser la veille en référençant les sources d'informations et en mettant en oeuvre la collecte des flux correspondants afin d'en optimiser et d'en pérenniser l'accès.

C.04. Mettre en place les modalités d'une veille régulière des techniques et technologies du marché en analysant les concepts existants, leurs caractéristiques, leurs potentialités et les tendances technologiques émergentes afin d'établir une cartographie claire de l'état de l'Art et de ses évolutions possibles.

A.02. Analyse d'un cahier des charges d'un projet de moteur de jeux, d'un projet de jeu vidéo et d'outils de production

C.05. Analyser et repérer les éléments clefs d'un cahier des charges lié à la réalisation d'un jeu vidéo, d'un moteur de jeu et d'outils de production en comprenant le contexte, les besoins, les objectifs, les contraintes, les verrous technologiques, les enjeux économiques et en déterminant les ressources disponibles afin d'en évaluer la faisabilité.

C.06. Identifier les composantes du pipeline de production (ensemble de processus, d'étapes et de flux de travail structurés permettant de créer et de développer un produit) à mettre en oeuvre ainsi que les livrables pour mener à bien le projet de développement et répondre aux attentes du client.

C.07. Identifier les différentes étapes de production d'un moteur, d'un jeu vidéo et d'outils de production pour préparer une mise en place cohérente avec les moyens à mobiliser.

- L'objectif de veille est défini en lien avec le concept envisagé
- Les références sont consistantes, pertinentes et variées
- Les sources sont fiables et variées
- L'intérêt conceptuel des références technologiques présentées est argumenté
- La conclusion de la veille formalise une synthèse simple et claire

- Les points essentiels du cahier des charges ont bien été compris.
- La reformulation est structurée et comprend les éléments suivants : contexte, enjeux, objectifs
- La faisabilité est déterminée au regard des conditions de réalisation : type de création, échéance, délais, ressources humaines, logistiques, matérielles.
- L'analyse comprend une conclusion sur la faisabilité ou non de la demande
- Une analyse des contraintes potentiellement rencontrées par les équipes lors de la production est fournie

- Les différentes étapes de la production du projet sont clairement identifiées
- Les objectifs et enjeux de chaque étape de production sont clairement exprimés et expliqués

	A.03. Organisation de la production d'un projet de moteur de jeux, d'un projet de jeu vidéo et d'outils de production	C.08. Planifier le projet de moteur de jeu, le projet de jeu et les outils pour s'assurer que les objectifs de production soient cohérents par rapport aux ressources mobilisables.		-Les objectifs sont spécifiques, mesurables, atteignables, pertinents et temporellement définis (SMART) par rapport au projet -L'estimation des délais et des ressources est réaliste et cohérente -La planification inclue un plan détaillé de gestion des risques -La planification doit prévoir des points de suivi réguliers pour évaluer les progrès et ajuster la feuille de route si nécessaire
		C.09. Identifier les outils informatiques (matériels et logiciels) indispensables à l'atteinte des objectifs pour veiller à l'adéquation entre moyens techniques et technologiques et besoins du projet.		- Les outils informatiques sélectionnés répondent aux exigences spécifiques du projet, que ce soit en termes de calcul, de rendu, de programmation ou de gestion. -Les outils garantissent la sécurité des données du projet, notamment dans les secteurs où la confidentialité est essentielle -Le coût total (licences, maintenance, support technique) doit être proportionnel aux bénéfices attendus et compatible avec le budget du projet.
		C.10. Composer les équipes en fonction des compétences conformément au calendrier et aux objectifs de production afin d'assurer une réalisation efficace du projet.		-L'équipe possède les compétences requises pour atteindre les objectifs de production et de livraison -Les membres sont familiers avec les méthodes de production (Agile, Scrum, Kanban) et savent les appliquer efficacement -Une analyse des compétences techniques des membres à été réalisée de manière pertinente par rapport aux besoins du projet
	A.04. Lancement de la production d'un projet de moteur de jeux, d'un projet de jeu vidéo et d'outils de production	C.11. Organiser le travail en recourant aux principales méthodologies de gestion de projets utilisées dans le secteur des jeux vidéo (SCRUM notamment) pour optimiser la production.		-Les principes des méthodes agiles, en particulier SCRUM, notamment les sprints, les rôles de Product Owner et de Scrum Master, les réunions de sprint (daily stand-ups) et les revues sont maîtrisés -Le candidat a été efficace dans l'estimation du temps et des ressources nécessaires pour chaque tâche, et à ajuster la planification le cas échéant -Le candidat sait formuler des objectifs spécifiques, mesurables, atteignables, réalistes, et temporellement définis (SMART) pour chaque sprint et étape de développement -Le candidat a montré qu'il sait utiliser les logiciels ou outils courants dans le secteurs comme Jira pour le suivi des sprints, Trello ou Asana pour la visualisation des tâches et des backlogs
		C.12. Mettre en place des outils de production (moteur de jeux, logiciel de versioning), des outils de gestion de la production pour s'assurer de l'efficacité du dispositif au regard des objectifs du client.		-Le choix de l'outil de versionning et explicité (SVN, GIT) -L'outil de versionning est utilisé par l'intégralité de l'équipe
		C.13. Mettre en place des outils de gestion de la production ainsi qu'un protocole d'utilisation afin d'établir une planification des taches et un suivi du projet étape par étape dans la perspective respecter le calendrier de projet.	M.1 Examen de soutenance de fin d'année devant un jury d'évaluation d'un projet personnel Présentation orale: A partir d'un cahier des charges représentant une demande client, livraison d'un projet personnel réalisé sur	-Le candidat a une connaissance approfondie des principaux outils de gestion de projet (Jira, Trello, Asana, Microsoft Project) -Le choix de l'outil est pertinent par rapport au projet réalisé -Le candidat sait réaliser un protocole d'utilisation, avec des instructions précises pour que tous les membres sachent comment utiliser les outils de gestion de projet de manière uniforme -le candidat relève des indicateurs de performance afin de pouvoir mesurer l'efficacité des outils de gestion utilisés et améliorer leur usage le cas échéant ou corriger d'éventuels dysfonctionnements

	A.05. Gestion de la production d'un projet de moteur de jeux, d'un projet de jeu vidéo et d'outils de production	C.14. Réaliser un suivi de projet quotidien (daily meetings) et hebdomadaire (weekly meetings) en vue de vérifier que les avancées de la production concordent avec le calendrier et d'ajuster les moyens mobilisés le cas échéant.	l'année et sa présentation devant un jury composé de 2 formateurs et de 2 professionnels du secteur Livrables : -un document de présentation destiné à la présentation orale	-Les réunions ont été réalisées quotidiennement -Les réunions intègrent des points de vérification pour identifier les problèmes et les retards éventuels sont signalés et discutés -Les réunions mises en place ont des objectifs clairement exprimés et les sujets abordés sont directement liés à l'avancement du projet -Les outils de gestion sont mis à jour lors ou suite aux réunions
		C.15. Identifier les dysfonctionnements de production afin d'améliorer l'efficacité de développement du projet.	M.2 Mise en situation de production de jeux vidéo en équipe Réalisation de la production d'un projet de jeu vidéo en groupe à partir d'un cahier des charges technique fourni. Présentation orale N°1 (C1-C2-C3-C4-C5-C7-C8-C9-C10-C11) réalisé devant un jury composé de 2 formateurs et de 1 professionnel du secteur -Un document de présentation destiné à la présentation orale	-Le candidat a réalisé des analyses de flux de travail, des cartographies des processus et à chercher à repérer les goulets d'étranglement -Des KPI ont été sélectionnés de manière pertinente et ont été suivis durant le développement du projet -Une analyse de la pertinence et de la faisabilité des solutions proposées pour améliorer l'efficacité de la production a été réalisée -Une méthode de recueil de feedbacks des membres de l'équipe a été mise en place
		C.16. Communiquer efficacement avec l'équipe en charge du développement afin que chacun soit informé des évolutions du projet, à l'oral comme à l'écrit, en Français comme en Anglais, en organisant et en animant des réunions et en rédigeant des comptes-rendus.		-Le candidat a la capacité à formuler des messages simples et directs et à adapter le niveau de complexité en fonction de ses collaborateurs -La maîtrise du français et de l'anglais est correcte -Le candidat possède une bonne qualité d'écoute et a la capacité à reformuler les points soulevés pour s'assurer d'être compris par ses collaborateurs -Le candidat est capable de rédiger des comptes-rendus clairs et précis après les réunions, en résumant les décisions prises et les actions à mener
		C.17. Mesurer l'efficacité de la gouvernance du projet de production afin de tirer des enseignements dans une perspective d'amélioration continue en programmant et en animant des réunions de l'équipe de production.		-Le candidat est en mesure de développer un point de vue critique sur la façon dont le projet a été réalisé
	A.06. Gestion des conflits	C.18. Établir des règles de codage, des conventions de nommage et des procédures pour éviter les conflits techniques en amont.		-Le candidat connaît les normes de codage et les bonnes pratiques admises dans l'industrie -Les règles de codage sont formulées de manière explicite, sans ambiguïtés, et sont facilement compréhensibles par des tiers -Une mise en place de mécanismes de vérification (revues de code, outils d'analyse statique) pour s'assurer que les règles sont respectées a été mise en place -Des procédures de gestion des conflits sont clairement établies lors de la définition des règles (revue de code, médiation par un pair, conventions de nommage, etc.)
		C.19. Donner et recevoir des retours (feedbacks) de manière positive et constructive pour résoudre les éventuels conflits.		-Le candidat est capable d'accepter et de débattre positivement des critiques constructives faites à l'égard de son projet -Le candidat est capable de formuler des retours clairs et précis, évitant les généralités ou les approches vagues -Le candidat reformule les retours pour montrer sa compréhension et demande des éclaircissements si nécessaire

		C.20. Encourager les retours réguliers et la transparence dans les équipes en sollicitant l'avis de chacun, pour prévenir l’accumulation de frustrations qui peuvent dégénérer en conflit.	-Afin d'instaurer une culture de feedbacks où les retours sont donnés de manière régulière et systématique, des réunions ont été mises en place -Les retours conduisent à des changements concrets et l’équipe est informée des évolutions résultant des discussions -Des outils pour mesurer la satisfaction des membres de l’équipe par des enquêtes anonymes concernant leur perception de la culture de feedback au sein de l’équipe ont été mis en place -Des rapports de progrès ont été mis en place
	A.07. Intégration à l'équipe de production d'un collaborateur en situation de handicap	C.21. Identifier les éventuelles contraintes de mobilité ou cognitives de collaborateurs en s'entretenant avec chacun d'eux, afin de faire remonter les problèmes d'adaptation aux conditions de production.	-Les besoins spécifiques et les limitations de chaque collaborateur ont été prise en compte
		C.22. Apporter des solutions cohérentes face aux contraintes identifiées en associant tous les collaborateurs à la réflexion, dans le but de permettre à chacun de s'intégrer au mieux dans le processus de production.	-Les recommandations proposées pour adapter les conditions de production en fonction des contraintes identifiées sont concrètes et correspondent aux problématiques rencontrées
		C.23. Evaluer l'efficacité des solutions mise en oeuvre pour s'assurer que les collaborateurs peuvent exercer leur fonction dans les meilleures conditions, en échangeant régulièrement avec les personnes en situation de handicap.	-Un système de suivi pour évaluer l’impact des adaptations sur le bien-être et la performance des collaborateurs a été mis en place
	A.08. Communication sur le projet	C.24. Organiser des réunions aux étapes clés de production du projet avec le commanditaire pour s'assurer que les développements demeurent en phase avec ses attentes.	-L’ensemble des éléments attendus sont présentés -Les éléments produits sont qualitatifs et justifiés -Le propos est clair et maîtrisé -La présentation orale est structurée -Le vocabulaire est professionnel -Le temps imparti est respecté
		C.25. Recueillir les remarques du client suite à la livraison des différentes composantes du projet et réaliser les modifications qui s'imposent afin que la production reste alignée sur la trajectoire fixée initialement.	-Le candidat pose des questions pertinentes pour bien cerner les attentes du client et comprendre les nuances dans les remarques formulées par ce dernier -Le candidat est capable de reformuler les retours en préservant les objectifs du client -Le candidat est capable de prioriser les remarques du client -Le candidat est en mesure d'évaluer la faisabilité technique des retours ou modifications demandées -Le candidat sait prendre des notes pertinentes
		C.26. Présenter le projet final au commanditaire afin de lui faire valider que les objectifs sont atteints et de déclencher la phase de facturation du solde du projet.	-La documentation est claire et concise et les objectifs du projet sont clairement définis -Le document suit une structure logique -Les informations présentées sont pertinentes -La documentation est illustrée afin de faciliter la compréhension -La présentation est esthétique et fait preuve de professionnalisme
	A.09. Intégration de l’IA dans la phase de veille technologique	C.27. Identifier les outils et modèles d’IA pertinents pour les moteurs de jeu et le gameplay	-L’analyse des solutions IA est justifiée par des cas d’usage concrets en lien avec les objectifs du projet

	REFERENTIEL D'ACTIVITE <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>	
			MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
	Concevoir et prototyper un moteur de jeux vidéo, un jeu vidéo et des outils de développement			
	A.10. Définition des solutions techniques liées au développement d'un moteur de jeux vidéo, d'un jeu vidéo et d'outils de développement	C.28. Identifier et inventorier les solutions techniques liées au développement du jeu en collaboration avec l'ensemble des métiers de la production • En s'appuyant sur le cahier des charges du jeu • En définissant les outils à utiliser ou à développer • En définissant les technologies, les bonnes pratiques de codage, et les procédures de test et de débogage • En produisant la documentation technique initiale associée afin de cadrer la programmation du moteur et des fonctionnalités du jeu.		-Les solutions techniques envisagées sont adaptées au regard des contraintes du projet (temps, budget, plateformes cibles) et des attentes en termes de performances -Les technologies choisies sont adaptées aux compétences de l'équipe de production
	A.11. Conception d'un jeu vidéo	C.29. Collaborer avec les game designers afin de traduire les concepts de gameplay en composantes techniques en vue de les implémenter dans le moteur de jeux.		-Les éléments de design ont été traduits en code -Les attentes du game designer ont été respectées et, le cas échéant, le game design a été modifié par rapport aux contraintes techniques en collaboration avec le game designer
		C.30. Exploiter efficacement les langages de programmations (C,C++,C#) ainsi que les algorithmes et structures de données afin d'être en mesure de concevoir l'architecture d'un programme de jeu stable, extensible et maintenable en suivant les règles de schématisation des logiciels informatiques et en suivant les bonnes pratiques de la programmation orientée objet.		-Le choix du langage de programmation est approprié au projet -Le choix des algorithmes est cohérent en termes d'efficacité -Le choix des structures de données est adaptée par rapport aux besoins du projet
		C.31. Modéliser l'architecture logicielle du jeu en modules (gestion des ressources, moteur physique, gestion du réseau) afin d'anticiper les besoins du jeu en termes d'optimisation et les éventuelles futures modifications.		-Le candidat est en mesure d'expliquer ses choix en termes de schématisation de l'architecture du jeu vidéo -Les règles de schématisation d'un logiciel informatique en programmation orientée objet sont respectées -L'application des bonnes pratiques de la programmation orientée objet est respectée
		C.32. Contrôler la gestion des ressources techniques en mettant en place une organisation cohérente et efficace des fichiers du jeu ainsi qu'un protocole pour charger, stocker et libérer efficacement ces ressources afin d'optimiser le fonctionnement du programme.		-La structure des répertoires et leur nomenclature sont logiques -Une optimisation du chargement des ressources a été réalisée -Une compression et une optimisation des assets a été réalisée -Un système de gestion de la mémoire a été mis en place
		C.33. Concevoir une architecture adaptée pour le jeu en ligne, y compris la gestion des serveurs, la synchronisation des données, le matchmaking et la latence, afin de permettre la création d'un jeu multijoueurs fonctionnel et fluide.		-L'architecture réseau est adaptée (Client-serveur, P2P) à la nature du jeu -Le choix de serveur est justifié -La synchronisation des données se fait en temps réel -La gestion de la bande passante a été optimisée

		C.34. Définir les objectifs poursuivis par le moteur et lister ses fonctionnalités principales afin de se doter d'un environnement de développement conforme au projet de jeu vidéo et à l'équipe en charge de sa réalisation.		-Les exigences techniques et créatives du jeu ont bien été analysées -Le candidat est capable de formuler clairement une vision qui s'aligne avec les objectifs du jeu et des capacités de l'équipe -Le candidat a identifié les fonctionnalités principales du moteur en fonction du jeu (graphisme, physique, IA, outils de développement, etc.) -La faisabilité technique de chaque fonctionnalité a été évaluée
		C.35. Analyser l'environnement de programmation des moteurs de jeux vidéo afin de comprendre leurs potentialités, leurs limites (Unreal Engine, Unity, Godot, etc.) dans la perspective de choisir le plus adapté au projet de jeu à développer.		-Le candidat maîtrise les principales fonctionnalités et modules de moteurs de jeu comme Unreal Engine, Unity, et Godot (graphismes, physique, scripting, etc.) -Le candidat est capable d'identifier les limitations spécifiques de chaque moteur (restriction de plateforme, limitations graphiques, performances, etc.) -Le candidat est capable de définir des critères de comparaison pertinents pour chaque moteur -Le candidat est à jour quand à ses connaissances liées aux évolutions et mises à jour régulières des moteurs de jeu
	A.12. Conception d'un moteur de jeux vidéo	C.36. Concevoir l'architecture du moteur de façon modulaire, évolutive et optimisée pour la performance afin de permettre d'intégrer plus aisément des changements futurs.	M.3 Examen de soutenance de fin d'année devant un jury d'évaluation Présentation orale : A partir d'un cahier des charges représentant une demande client, livraison d'un projet personnel réalisé sur l'année et sa présentation devant un jury composé de 2 formateurs et de 2 professionnels du secteur	-Le moteur est divisé en modules indépendants (rendu, physique, audio, IA) tout en assurant leur interopérabilité et leur réutilisabilité, permettant des mises à jour et des extensions sans refonte majeure -L'architecture permet l'ajout de nouvelles fonctionnalités à l'avenir, en utilisant des patterns de design qui garantissent que les composants peuvent évoluer sans créer de dépendances indésirables ou de conflits -La mémoire est gérée efficacement et la charge CPU/GPU est optimisée -Le candidat possède la connaissance des spécificités des différentes plateformes (PC, consoles, mobiles) afin de lui permettre d'adapter l'architecture si nécessaire
		C.37. Concevoir l'architecture logicielle d'un moteur de jeu en suivant les règles de schématisation des logiciels informatiques et en suivant les bonnes pratiques de la programmation orientée objet, afin de produire un programme stable, extensible et maintenable.	Livrables : -un livrable fonctionnel du projet -un document de présentation destiné à la présentation orale M.4 Mise en situation de production de jeux vidéo en équipe Réalisation de la production d'un projet de jeu vidéo en groupe à partir d'un cahier des charges technique fourni.	-Les formats d'assets (FBX, OBJ, etc.) et pipelines d'importation sont connus et le candidat est capable d'expliquer leurs avantages et leurs limites -Le candidat maîtrise des outils de l'éditeur pour intégrer les assets graphiques de manière cohérente avec le style artistique et les exigences techniques du projet -Le pipeline de rendu et des techniques d'éclairage et d'ombrage pour obtenir un rendu final de qualité optimale est justifié tout en minimisant les coûts de performance -Le candidat a mis en place une méthodologie afin de tester les assets dans le moteur, d'identifier et de corriger les problèmes de qualité ou de performance, et itérer en fonction des retours pour garantir un rendu final satisfaisant.
		C.38. Maîtriser l'intégration et l'utilisation des assets graphiques dans un moteur, depuis la modélisation 3D jusqu'au rendu final, dans le but de tester le résultat obtenu et d'éventuellement s'engager dans des itérations successives pour optimiser ce résultat.	Présentation orale N°2(C.12-C.13-C.14-C.15-C.17-C18-C.19) réalisé devant un jury composé de 2 formateurs et de 1 professionnel du secteur -Un document de présentation destiné à la	-Les choix en termes de schématisation de l'architecture d'un moteur de jeu sont expliqués clairement -Les règles de schématisation d'un logiciel informatique en programmation orientée objet sont respectées

	A.13. Conception d’outils de production de jeux vidéo (éditeur de niveau, gestion des assets graphiques, gestion de la physique, scripts et IA, création de particules et de VFX, sound design)	C.39. Comprendre les besoins des collaborateurs en charge de la production d'un jeu (développeurs, infographistes, sound designer, etc.) et rester en interaction constante avec eux, afin de déterminer quels outils pourraient améliorer l’efficacité de leur production.	En document de présentation destiné à la présentation orale -Un livrable d'un prototype présentant les mécaniques du jeu	-Une analyse des outils et des technologies utilisés par l’équipe de production est réalisée en identifiant les potentiels contraintes et améliorations possibles -L’analyse du pipeline de production (ensemble de processus, d’étapes et de flux de travail structurés permettant de créer et de développer un produit) est réalisé en présentant des choix d’optimisation justifiés
		C.40. Concevoir une interface ergonomique et intuitive qui réponde aux attentes des utilisateurs finaux afin que ceux-ci puissent utiliser l'outil le plus simplement et naturellement possible.		-L'information est accessible de manière logique et intuitive, permettant aux utilisateurs de naviguer facilement et de trouver rapidement ce qu'ils recherchent -L'interface est ergonomique et accessible à tous, en intégrant des normes d’accessibilité (par exemple WCAG) et en minimisant la charge cognitive et les actions inutiles -Une méthodologie de prototypage et de tests utilisateurs a été mise en place -Le nombre d’étapes et d’actions nécessaires pour accomplir des tâches a été réduit au maximum, rendant l’interface rapide et intuitive, tout en assurant des performances fluides
		C.41. Structurer l'outil de manière modulaire et évolutive, avec une architecture qui s'intègre efficacement aux autres outils et moteurs de jeu afin d'assurer son usage tout au long de la production du jeu vidéo.		-L'outil est réalisé en modules indépendants pour faciliter les mises à jour, les remplacements et les ajouts de fonctionnalités sans impacter l'ensemble -L'outil permet l’ajout de nouvelles fonctionnalités de manière fluide, en minimisant les changements architecturaux majeurs -La compatibilité et l'interopérabilité avec d'autres outils de production et moteurs de jeu à été testé, facilitant ainsi le flux de travail et l'échange de données
		C.42. Adapter l'outil au flux de travail des équipes créatives et techniques afin d'optimiser les pipelines de production, qu'il s'agisse de pipelines 2D, 3D, audio ou autre, et afin d'améliorer l'efficacité de la production.		-Les potentiels goulots d'étranglement ont été identifiés aux différentes étapes des pipelines de production -Les solutions proposées en termes de conception permettent d'améliorer l’efficacité des processus, de réduire le temps nécessaire pour accomplir les tâches, et de standardiser les procédures -L'outil est ajusté
		C.43. Développer une architecture logicielle fonctionnelle, stable, extensible et maintenable en suivant les règles de schématisation informatique et en suivant les bonnes pratiques de la programmation orientée objet afin de faciliter le travail des développeurs.		-La schématisation de l'architecture est claire, lisible et bien structurée -L'architecture est extensible et modulaire. L’outil doit pouvoir évoluer sans nécessiter de modifications majeures du code existant -La conception tire parti des concepts de POO (encapsulation, héritage, polymorphisme) pour structurer le code de manière cohérente et maintenir une logique claire, facilitant la maintenabilité et la réutilisabilité -L'architecture est stable et robuste assurant la fiabilité de l'outil dans le temps

	A.14. Prototypage des mécaniques de jeu	C.44. Prototyper des mécaniques de jeu en utilisant un moteur de jeu ou des logiciels de prototypage, en réalisant des itérations de réglages en collaboration avec les game designers afin de valider ou d’invalider la viabilité des briques de gameplay et envisager leur implémentation.		-Le prototype permet une compréhension immédiate des principes de base du jeu, les contrôles sont simples et faciles à utiliser -La programmation de la caméra, des contrôles et des personnages (3C) est itérative -Le prototype permet d’évaluer la faisabilité du projet -Les mécaniques de jeu et le game design sont fonctionnels -Les fonctionnalités du prototype sont conformes à l’expérience de jeu préalablement définie dans le Game Design Document
		C.45. Élaborer un protocole de playtests en évaluant de manière méthodique et objective l'expérience de jeu des utilisateurs afin d'identifier les points forts, les faiblesses et les possibilités d'amélioration du jeu et optimiser l'expérience globale des joueurs.		-Le protocole de playtest est structuré pour permettre le recueil d’informations approfondies sur les interactions dans le jeu -Les indicateurs de performances sont bien choisis et cohérents avec la difficulté du jeu -Les tests couvrent l’ensemble des fonctionnalités à évaluer et permettent d’obtenir les informations attendues
	A.15. Conception de prototypes intégrant des agents IA ou des systèmes génératifs	C.46. Implémenter un prototype de gameplay ou d’environnement généré par IA (ex : IA comportementale, génération procédurale)		-Le prototype utilise une solution IA justifiée, intégrée de manière cohérente dans l’architecture du projet
	REFERENTIEL D’ACTIVITE <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>	
			MODALITÉS D’ÉVALUATION	CRITÈRES D’ÉVALUATION
Développer un moteur de jeux vidéo, un jeu vidéo et des outils de production				
	A.16. Développement d’un jeu vidéo	C.47. Développer et intégrer les fonctionnalités finales du jeu telles que les contrôles, les interactions, les interfaces, les règles et les menus afin de produire un programme complet en respectant les besoins définis par le Game Design et les contraintes techniques apparues suite au prototypage.		-La totalité des fonctionnalités du game design sont développées et intégrées dans le projet de jeu -Les fonctionnalités développées sont performantes et stables -La programmation du gameplay est compréhensible : elle est facile à lire et à modifier pour les autres développeurs
		C.48. Programmer le jeu vidéo en utilisant les principaux moteurs professionnels et y implémenter les différentes composantes (technologiques, artistiques et de design) dans le but de s'assurer de l'efficacité et de la pertinence de l'expérience ludique.		-Les environnements de développement (Visual Studio, Unity3D, Unreal Engine) sont maîtrisés -Le choix de l'environnement de développement du projet est justifié par rapport aux spécificités du projet
		C.49. Utiliser les principaux langages de programmation du développement de jeux vidéo ainsi que les méthodes et techniques spécialisées de la programmation de jeux vidéo afin de pouvoir fournir un code adapté au projet, clair, optimisé et extensible en utilisant les langages C++ et C#.		-Les langages objets (C++/C#) sont maîtrisés -La programmation du jeu est documentée et maintenable, elle permet des modifications ultérieures dans le cadre des changements de conception ou des mises à jour du jeu -La programmation du jeu est compréhensible : elle est facile à lire et à modifier pour les autres développeurs
		C.50. Implémenter les éléments graphiques et sonores des équipes de production en collaboration avec les infographistes et les sound designers afin de proposer une expérience visuelle et sonore intégrée.		-Les productions des infographistes ont été intégrées de manière fonctionnelle et ne créent pas de bug ou de problème -Les productions des sound designer ont été intégrées de manière fonctionnelle, le timing des sons est correctement réalisé et l'intégration ne crée pas de bugs ou de problème

		C.51. Elaborer et programmer l'interface utilisateur du jeu en vue d'optimiser l'expérience visuelle globale du joueur, mais aussi son parcours dans les menus et les séquences de jeu.
		C.52. Programmer et intégrer au moteur les outils modulaires de développement spécifiques pour compléter l'arsenal d'options proposé en standard.
		C.53. Elaborer un code performant qui optimise les ressources "machine" pour garantir que le moteur fonctionne de façon fluide, même sur un équipement de faible puissance.

-Les choix ergonomiques sont adaptés au public cible, aux mécaniques mise en oeuvre et aux supports ciblés (mobile, ordinateur, console, casque VR...) -L'interface utilisateur est simple, claire et compréhensible -Le design est cohérent et s'adapte sur tous les écrans -Les schémas des parcours utilisateurs sont précis, ils contiennent les menus, la navigation, la progression, l'objectif du joueur. Les bonnes pratiques en matière de design inclusif sont intégrées (ex : présence de tutoriel, intégration d'options de personnalisation de l'interface, options audio et sous-titres)
-Les évolutions proposées sont réalistes et répondent aux besoins identifiés -Le moteur de jeu est stable et fiable (absence de bugs) -Les fonctionnalités développées sont performantes
-Le candidat a pris en compte les spécificités des plateformes (CPU, GPU, mémoire) pour adapter le code en fonction des besoins -Le candidat a une bonne compréhension des limites de performance du hardware ciblé, comme les consoles ou les PC bas de gamme -Des techniques pour réduire le nombre d'opérations coûteuses, minimiser les allocations mémoire et optimiser les boucles et les conditions ont été mises en place -Le candidat utilise des outils de profilage pour localiser précisément les sections du code qui consomment le plus de ressources et pour diagnostiquer leurs causes principales (CPU, GPU, ou I/O)

	A.17. Développement d'un moteur de jeu vidéo	C.54. Combiner l'usage des différents moteurs de rendu graphique (OpenGL, DirectX, Vulkan), des moteurs physiques, de gestion audio, et d'IA pour être en mesure de s'adapter à toute demande émanant de l'équipe de production.		-Le candidat possède-t-il une compréhension solide des API graphiques (OpenGL, DirectX, Vulkan, Metal) et de leurs particularités -Le candidat sait optimiser le rendu en fonction des spécificités de chaque moteur, comme la gestion de la mémoire GPU, les shaders, et les pipelines graphiques -Le candidat connaît les principes fondamentaux des moteurs physiques et il est capable de les implémenter ou de les personnaliser en fonction des besoins du jeu -Le candidat gère les simulations physiques en prenant en compte la performance et la précision, comme la gestion des collisions, la dynamique des objets, et la physique réaliste ou stylisée -Le candidat est capable de gérer les systèmes audio (spatialisation, mixage, effets sonores) et de les intégrer de manière fluide dans le moteur de jeu -Le candidat maîtrise les concepts d'intelligence artificielle appliqués aux jeux vidéo, comme les algorithmes de pathfinding, les comportements d'agents et la prise de décision en temps réel -Le candidat a la capacité de sélectionner et d'adapter les outils les plus pertinents (graphique, physique, audio, IA) pour répondre aux exigences du projet et aux contraintes matérielles
		C.55. Adapter le développement du moteur quelle que soit l'application de programmation d'interfaces (Windows, macOS, consoles) et les kits de développement logiciels (SDK), dans la perspective de garantir la compatibilité multiplateforme du moteur.		-Le candidat a une compréhension solide des API et SDK propres à chaque système (par exemple, WinAPI, Metal, PlayStation SDK), connaissant ainsi les particularités de chaque plateformes afin d'éviter les erreurs de compatibilité -Le candidat est capable de structurer le code de manière modulaire et de créer des couches d'abstraction pour réduire les différences entre plateformes, permettant ainsi d'assurer la compatibilité multiplateforme -Une méthodologie de tests réguliers du moteur sur les différentes plateformes est mise en place afin de repérer les problèmes spécifiques le plus tôt possible -Le code spécifique à chaque plateforme est séparé pour faciliter la maintenance et les mises à jours sur les différents systèmes -Les interfaces et les contrôles sont adaptés aux spécificités de chaque plateforme (comme les manettes de console ou les gestes mobiles) pour garantir une expérience utilisateur optimisée et intuitive

		C.56. Utiliser les différents frameworks et les bibliothèques de contenus (Boost, SDL, GLFW...) et éprouver leur intégration au moteur afin de savoir recourir à des solutions qui raccourcissent les délais de production.	M.5 Examen de soutenance de fin d'année devant un jury d'évaluation Présentation orale: A partir d'un cahier des charges représentant une demande client, livraison d'un projet personnel réalisé sur l'année et sa présentation devant un jury composé de 2 formateurs et de 2 professionnels du secteur	-Le candidat a une compréhension solide des fonctionnalités et des capacités des outils comme Boost, SDL et GLFW afin de pouvoir en tirer le meilleur parti -Les choix de Framework et des bibliothèques sont appropriés aux besoins spécifiques du projet et le candidat est capable de justifier ses choix de manière pertinente -Les bibliothèques sont intégrées de manière fluide et sans conflit dans le moteur afin de garantir une stabilité du projet final -L'utilisation du Framework et des bibliothèques est efficace et a permis de simplifier des tâches complexes et d'automatiser des processus récurrents afin de réduire significativement le temps de développement -Le candidat est capable d'identifier rapidement des problèmes liés à l'utilisation des Framework et des bibliothèques
		C.57. Utiliser le langage de programmation des principaux moteurs disponibles sur le marché dans la perspective d'offrir des réponses techniques argumentées à l'équipe de production, sur le choix d'un moteur.	Livrables : -un livrable fonctionnel du projet -un document de présentation destiné à la présentation orale	-Les langages objets (C++/C#) sont maîtrisés -La programmation du moteur de jeu est compréhensible : elle est facile à lire et à modifier pour les autres développeurs -La programmation du moteur de jeu est documentée et maintenable, elle permet des modifications ultérieures dans le cadre des changements de conception ou des mises à jour du jeu ou du moteur de jeu
		C.58. Opérer une programmation sur les principaux frameworks d'interface utilisateur (WPF pour les outils Windows, PyQt pour Python, ou des interfaces spécifiques comme les éditeurs Unity/Unreal) afin de fournir un éventail de choix techniques pour à l'équipe de production.	M.6 Mise en situation de production de jeux vidéo en équipe Réalisation de la production d'un projet de jeu vidéo en groupe à partir d'un cahier des charges technique fourni. Présentation orale N°3 (C.20-C.21-C.23-C.24-C.25-C.26-C.27-C.28-C.29-C.30-C.31) réalisé devant un jury composé de 2 formateurs et de 1 professionnel du secteur -Un document de présentation destiné à la présentation orale -Un livrable d'un prototype présentant les mécaniques du jeu	-Le candidat a une connaissance approfondie des Frameworks d'interface utilisateur et une maîtrise des spécificités et des fonctionnalités des Frameworks comme WPF, PyQt, ou les éditeurs Unity/Unreal -Les interfaces réalisées sont intuitives et esthétiques, leur utilisation est fluide et agréable car le candidat a tenu compte de l'expérience utilisateur (UX) et des principes de design UI -L'interface utilisateur est reliée aux fonctionnalités sous-jacentes du moteur de jeu ou des outils afin d'assurer une interaction efficace entre l'UI et la logique du programme -L'interface a été optimisée pour garantir des performances fluides et réactives, même sous des charges élevées afin de maintenir une bonne expérience utilisateur -Le candidat a mis en place une méthodologie de test d'utilisabilité et a su intégrer les retours d'expérience des utilisateurs dans le processus de développement

		C.59. Programmer les fonctionnalités requises par l'outil et l'intégrer dans le projet de jeu et du moteur afin de le rendre fonctionnel auprès de l'équipe de production.	-Le candidat utilise des outils de profilage pour identifier les goulets d'étranglement et mesurer les performances en termes de temps d'exécution et d'utilisation des ressources -Le candidat sait utiliser de techniques d'optimisation efficaces, telles que l'amélioration des algorithmes, l'utilisation de structures de données appropriées, et la réduction de la complexité computationnelle -Le candidat sait gérer efficacement la mémoire et les ressources, minimisant l'empreinte mémoire et évitant les fuites de mémoire grâce à des pratiques d'allocation et de désallocation adéquates -Le candidat utilise le multithreading ou la programmation asynchrone pour améliorer la réactivité de l'outil, en tirant parti des architectures multicœurs -Des tests de performance ont été mis en place afin d'itérer sur les optimisations basées sur les résultats de ces tests pour continuer à améliorer les performances de l'outil
A.18. Développement d'outils (tools) liés à la production de jeux vidéo (éditeur de niveau, gestion des assets graphiques, gestion de la physique, scripts et IA, création de particules et de VFX, sound design)		C.60. Gérer les données et les formats de fichiers (FBX, OBJ, JSON, XML, etc.) afin de faciliter l'échange d'informations entre outils et moteurs de jeux vidéo.	-Le candidat a une compréhension approfondie des formats de données couramment utilisés dans les jeux vidéo (comme FBX, OBJ, JSON, XML, etc.), ainsi que de leurs caractéristiques, avantages et inconvénients -Le candidat sait manipuler efficacement ces formats de données utilisées dans le jeu vidéo y compris la lecture et l'écriture de fichiers afin de garantir que les données sont traitées correctement et sans perte d'information -Le candidat sait convertir des données d'un format à un autre et à faciliter l'intégration d'assets provenant de différentes sources permettant ainsi d'assurer une communication fluide entre les outils et les moteurs -Les données sont gérées de manière efficace notamment pour optimiser le chargement et le déchargement des ressources, éléments essentiels pour maintenir des performances élevées dans le jeu -Le candidat sait intégrer et échanger des données avec d'autres outils et moteurs de jeu, garantissant une interopérabilité sans conflit et permettant une production efficace et collaborative
		C.61. Exploiter les applications de programmation d'interfaces (API) des logiciels tiers (Unreal Engine, Unity, ou logiciels 3D) dans le but d'automatiser des tâches et d'intégrer l'outil dans un écosystème de production plus large.	-Le candidat a une compréhension approfondie des API des logiciels tiers (comme Unreal Engine, Unity, ou des logiciels 3D), y compris leurs fonctionnalités et mode de fonctionnement, permettant une utilisation efficace et appropriée -Le candidat sait identifier et automatiser des tâches répétitives en utilisant les API, ce qui améliore l'efficacité et réduit le temps de développement -Les outils et processus ont été intégrés dans un écosystème de production plus large, en garantissant la compatibilité et la communication entre différents systèmes -Le candidat est capable de diagnostiquer et résoudre rapidement les problèmes liés à l'utilisation des API

		C.62. Contrôler les performances de la programmation afin que l'outil soit rapide, réactif, et consomme peu de ressources machine, même lors de traitements intensifs ou le traitement de gros volumes de données.	-L'outil est fonctionnel et fiable (absence d’erreur ou de bug) -Il traite efficacement les tâches pour lesquelles il a été conçu -Il permet d’automatiser des tâches fastidieuses et répétitives -Les modalités d’utilisation sont simples (l’outil peut être facilement intégré dans le flux de travail des game artists) -La programmation de l’outil est documentée et maintenable, elle permet des modifications ultérieures dans le cadre des changements de conception ou des mises à jour de l’outil de production
	A.19. Intégration des outils dans le jeu, le moteur de jeux et la chaîne de production	C.63. Exploiter les principaux outils utilisés dans la conception de jeux vidéo afin de choisir celui qui correspond aux besoins de l'équipe de production.	-Les différentes fonctionnalités des moteurs de jeux les plus utilisés (Unreal engine, Unity) sont connues et maîtrisées -Les outils de profilage du moteur sont maîtrisés -Les API et Framework des différents moteurs sont connus et maîtrisés -Le scripting correspondant aux moteurs de jeux est maîtrisés
		C.64. Elaborer un pipeline de "builds" (compilation du code pour générer un programme exécutable testable) et d’intégration continue des contenus dans le moteur afin de faciliter le travail des codeurs tout en limitant l'apparition de bugs.	-La compatibilité avec l'écosystème de développement est respectée -Le pipeline mis en place permet d’automatiser les builds, les tests et les déploiements -Le pipeline mis en place permet une flexibilité et une scalabilité -Le Pipeline est conforme aux standards de sécurité
		C.65. Programmer des fonctionnalités complémentaires dans le moteur afin de proposer un cadre technique évolutif à l'équipe de production et adapté au projet de jeu.	-Les nouvelles fonctionnalités sont compatibles avec l'architecture et les composantes existants du moteur -L'intégration de nouvelles fonctionnalités n’impacte pas négativement les performances du moteurs de jeu -Les fonctionnalités ajoutées sont facilement accessibles, compréhensibles et exploitables par d'autres utilisateurs du moteur de jeu -L'intégration de nouvelles fonctionnalités ne provoque pas de bug ou de plantage -L’ajout de nouvelles fonctionnalités respecte l’architecture globale du projet
	A.20. Conception et développement d’une base de données	C.66. Elaborer et maintenir une base de données afin de pouvoir l'exploiter dans un jeu en utilisant les technologies et les langages de requêtes adaptés.	-La base de données mise en place permet de conserver l’exactitude et l’intégrité des données -Elle permet d’accéder facilement et efficacement aux données -Elle respecte les règles d'intégrité liés à la situation ainsi que les normes RGPD -Le choix du système de gestion de la base de données est pertinent au regard de son utilité -Le choix de l’infrastructure de la base de données est pertinent au regard du projet
	A.21. Développement de fonctionnalités IA dans le moteur ou les outils	C.67.Intégrer des modules IA pour améliorer les performances (LOD, pathfinding, animation) ou automatiser des tâches de production	-Le code respecte les bonnes pratiques, les performances sont mesurables, et l’intégration IA est documentée
	REFERENTIEL D’ACTIVITE <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>
			MODALITÉS D’ÉVALUATION CRITÈRES D’ÉVALUATION

	Optimiser et assurer la maintenance d'un moteur de jeux vidéo, d'un jeu vidéo et d'outils de production			
	A22. Correction de bugs	C.68. Elaborer et maintenir une base de données de bugs afin de partager leur traitement en utilisant les logiciels adaptés comme JIRA ou Mantis et afin de s'assurer du suivi des corrections par les membres de l'équipe de production.		-Une base de bugs est mise en place avec un choix de logiciels adaptés au projet -Les dysfonctionnements identifiés lors des tests sont compilés et catégorisés selon leur nature (type de bug, la qualité de l'expérience utilisateur, la difficulté du jeu, etc.) -Les dysfonctionnements à traiter sont priorisés en fonction de leur impact sur l'expérience de jeu -Le rapport d'anomalie est clair et précis, le niveau d'informations suffisant pour permettre aux membres de l'équipe de production de corriger les anomalies et bugs
		C.69. Contrôler le fonctionnement du programme en utilisant les méthodes de débogage, de test de fonctionnalités, d'intégration et de bugtracking et le corriger en fonction des résultats afin de produire une version fonctionnelle.	M.7 Examen de soutenance de fin d'année devant un jury d'évaluation (C.32-C.33-C.34-C35-C36) Présentation orale: A partir d'un cahier des charges représentant une demande client, livraison d'un projet personnel réalisé sur l'année et présentation devant un jury composé de 2 formateurs et de 2 professionnels du secteur	-Les bugs du programme sont corrigés -Le code concerné a été corrigé selon la méthode la plus appropriée en fonction de la nature du bug : réécriture du code, ajout de conditions, modification des variables, utilisation d'un outil de débogage...
	A.23. Tests et optimisation des performances	C.70. Contrôler le code et son architecture et le cas échéant, le modifier afin d'améliorer les performances du jeu vidéo.	Livrables :	-Le programme est optimisé (temps de calcul, utilisation de la mémoire) -Les méthodes de tests de performance et de tests d'intégration sont maîtrisées -L'utilisation d'outils de profiling est maîtrisée -La refactorisation du code du projet et de son architecture est réalisée -Le code a été réorganisé pour minimiser les opérations coûteuses en ressources -L'identification des points critiques de performance a été réalisée
		C.71. Optimiser le code du programme afin de produire une version fonctionnelle et performante en utilisant les méthodes de profiling, d'analyse et de test de performance.	-un livrable fonctionnel du projet -un document de présentation destiné à la présentation orale	
	A.24. Rédaction d'une documentation technique	C.72. Rédiger la documentation technique associée au programme afin d'expliquer son fonctionnement et son architecture en utilisant les logiciels de traitement de texte et en suivant les règles de schématisation de logiciels informatiques	M.8 Mise en situation de production de jeux vidéo en équipe Réalisation de la production d'un projet de jeu vidéo en groupe à partir d'un cahier des charges technique fourni. Présentation orale N°4 (C.32-C.33-C.34-C35-C36) Réalisée devant un jury composé de 2 formateurs et de 1 professionnel du secteur	-La documentation technique du programme (moteur de jeu, jeu vidéo, outils, etc) est claire et détaillée, elle doit être compréhensible par les utilisateurs visés par le programme -La documentation est structurée de manière claire et organisée afin de faciliter la compréhension et la navigation -La terminologie et les termes techniques utilisés correspondent à ceux utilisés dans le secteur de la production du jeu vidéo -La documentation technique doit être exhaustive et doit couvrir tous les aspects nécessaires à la compréhension du programme et doit inclure toutes les fonctionnalités de celui-ci
	A.25. Livraison du moteur de jeux vidéo, du jeu vidéo et des outils de production	C.73. Organiser régulièrement des réunions avec le commanditaire pour s'assurer que le projet demeure en phase avec ses attentes.	-Un document de présentation destiné à la présentation orale -Un livrable d'un prototype présentant les mécaniques du jeu	-Les réunions avec le commanditaire sont planifiées à des étapes clés du projet et communiquées en amont -Les comptes rendus de réunion reflètent clairement les décisions prises, les points d'alerte, et les ajustements demandés -Les demandes du commanditaire sont intégrées dans le projet de façon réactive et documentée
		C.74. Présenter le projet finalisé au client et recueillir ses remarques et recommandations dans la perspective de l'amélioration continue du service rendu.		-La présentation du projet est structurée, claire et adaptée au niveau technique du client -Les retours du client sont recueillis de manière formalisée (questionnaire, compte rendu, grille d'évaluation). -Les pistes d'amélioration sont identifiées et intégrées dans un plan d'actions ou une documentation projet.

	A.26. Diagnostic et optimisation de systèmes IA intégrés	C.75. Évaluer et améliorer les performances des modules IA (temps réel, consommation mémoire, comportement)	- Les axes d'optimisation sont justifiés par des métriques, les modifications apportent un gain mesurable
--	--	---	---