

PROJET LOOTOPIA



DERRICK ALAVO
YANN WULFMAN



2024-2025

SOMMAIRE

Réalisation technique	3
Méthodologie de travail	22
Planification des tâches	24
Justification des choix technologiques	27
Analyse critique du projet	31
Contribution individuelle	33



Hôtel des ventes

L'hôtel des ventes représente un composant fonctionnel majeur du projet Lootopia, conçu pour permettre aux utilisateurs authentifiés de vendre et d'acquérir des artefacts au travers d'un système d'enchères. Ce module repose sur une architecture full-stack intégrée au socle applicatif global, mais conserve une indépendance logique qui facilite son évolution et sa maintenance.

Backend

Côté serveur, le backend est développé avec le framework NestJS. Il expose une API REST sécurisée permettant la création d'enchères, la consultation, la mise en favori, l'enchérissement ainsi que la gestion automatique des états de vente. Lorsqu'un utilisateur place une enchère, son portefeuille est débité du montant proposé. Si un autre enchérisseur était précédemment en tête, il est automatiquement remboursé. En fin d'enchère, un service planifié s'assure du transfert de propriété de l'artefact vers le meilleur enchérisseur, et crédite le vendeur du produit net de la vente, après déduction d'une taxe de 5 %. Les règles métier sont strictement appliquées : un utilisateur ne peut enchérir sur sa propre enchère, ne peut proposer une enchère inférieure ou égale à celle en cours, et ne peut miser une fois la vente expirée. Toute interaction avec la marketplace suppose une authentification préalable, garantissant ainsi la traçabilité et la sécurité des opérations.

Frontend

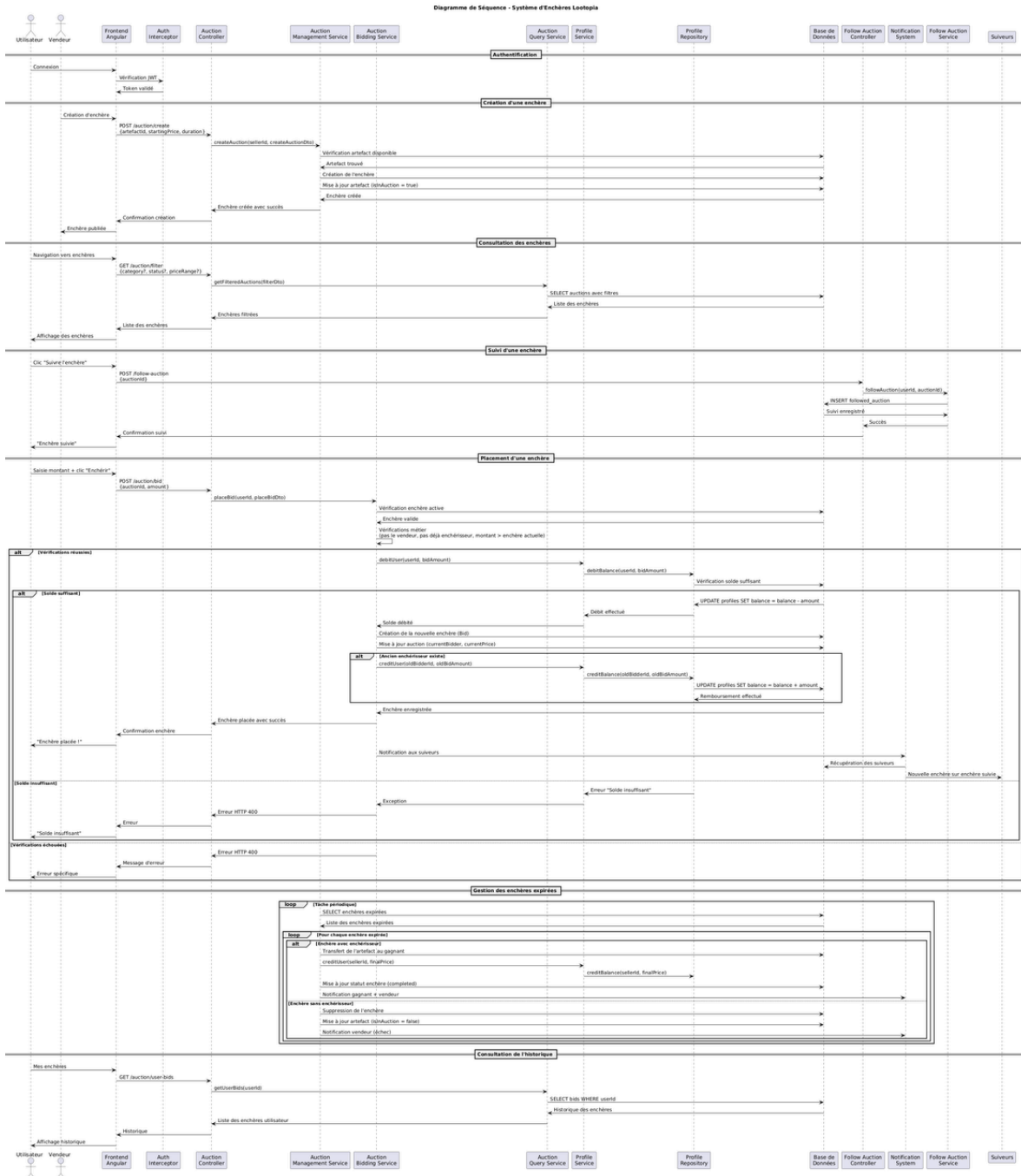
L’affichage des enchères est divisé en plusieurs onglets dynamiques : toutes les enchères, mes enchères, et mes suivis. Chaque artefact peut être visualisé dans un composant de détail, et un formulaire dédié permet la création d’une nouvelle enchère à partir des artefacts possédés. Le rafraîchissement des données est immédiat après chaque action critique (enchère, création, favori), assurant à l’utilisateur un retour visuel direct. L’ergonomie est optimisée avec une interface réactive, des filtres par rareté et prix, et des messages d’erreur clairs remontés depuis le backend.

Tests effectués

Le développement du module de l’hôtel des ventes a été conduit avec une attention particulière portée à la fiabilité fonctionnelle. Le backend NestJS atteint un taux de couverture de 97 % grâce à une série complète de tests unitaires et d’intégration. Ces tests vérifient notamment les cas d’utilisation critiques comme la validation des enchères, la gestion des erreurs métier, le transfert des artefacts ou le traitement automatique des fins de vente.

Du côté frontend, tous les composants Angular ont été testés avec succès, atteignant une couverture de 100 %. Les interactions utilisateur, les changements d’état, ainsi que le comportement des filtres et onglets ont été rigoureusement vérifiés. Cette couverture quasi totale des deux couches de l’application garantit une fiabilité forte en environnement de production.

Diagramme de séquence



Inventaire

Le module Inventaire est une composante structurante de l'application Lootopia. Il permet à chaque utilisateur connecté de visualiser et gérer ses artefacts de manière claire, intuitive et sécurisée. Indépendant dans sa logique métier, il s'intègre néanmoins pleinement à d'autres modules clés comme la marketplace, les chasses aux trésors ou la gestion du profil.

Backend

Côté serveur, l'implémentation repose sur le framework NestJS. Une API REST dédiée permet de récupérer les artefacts associés à un utilisateur authentifié. Cette API s'appuie sur une relation forte entre les entités utilisateurs et artefacts, en garantissant l'intégrité et la confidentialité des données. Lorsqu'un utilisateur interroge son inventaire, les artefacts retournés sont enrichis d'informations comme la rareté, l'origine (loot, achat, gain), et leur statut (disponible, verrouillé). Les règles de sécurité veillent à ce que seuls les artefacts liés au compte de l'utilisateur connecté soient consultables.

L'accès à ce module est strictement réservé aux utilisateurs authentifiés. L'ensemble des appels vers le backend vérifie le token JWT et applique un contrôle strict des droits d'accès. Ainsi, aucun utilisateur ne peut interroger l'inventaire d'un autre.

Frontend

Le composant affiche les artefacts sous forme de carte illustrée, avec un affichage visuel adapté à leur rareté et des données explicites comme le nom, l'image, la date d'acquisition ou encore l'origine. L'utilisateur peut filtrer dynamiquement son inventaire en fonction de critères tels que le nom ou la rareté. L'expérience est fluide grâce à un rechargement automatique du composant en cas de modification de l'état (vente, acquisition, suppression). L'intégration d'une modale de détail permet de consulter davantage d'informations sur chaque artefact sans quitter la vue principale.

Tests effectués

Sur le plan de la qualité, le backend dispose d'une couverture de test complète via Jest. Les services de récupération, filtrage et validation de possession ont été testés pour garantir un fonctionnement robuste. Du côté frontend, le composant Angular est également entièrement testé avec Jasmine, notamment pour valider le rendu des artefacts, le fonctionnement des filtres, et la réactivité de l'interface après ajout ou suppression d'un élément.

Authentification et gestion des utilisateurs

Le système d'authentification constitue un pilier fondamental de la plateforme Lootopia, garantissant la sécurité des sessions et la gestion des identités numériques des utilisateurs. Ce module permet la création de compte, la connexion sécurisée et l'attribution de rôles, au travers d'une architecture moderne reposant sur les JSON Web Tokens (JWT). L'authentification repose sur un socle full-stack intégré, tout en conservant une logique modulaire facilitant son évolution, sa maintenance et son intégration avec les autres systèmes applicatifs.

Backend

Côté serveur, le backend intègre un module d'authentification complet combinant la stratégie Passport, des guards personnalisés et un service JWT centralisé. Chaque utilisateur peut disposer d'un rôle (utilisateur, modérateur, administrateur), défini via des entités dédiées (RolesEntity, PermissionsEntity) et géré dynamiquement par un système de configuration JSON. Le processus d'inscription inclut une vérification par email, avec génération de tokens sécurisés. Les endpoints RESTful couvrent l'ensemble des besoins : création de compte, connexion, vérification d'adresse email, et gestion des utilisateurs. Un middleware assure le hashage sécurisé des mots de passe via bcrypt, et les guards contrôlent rigoureusement l'accès aux routes en fonction des permissions définies.

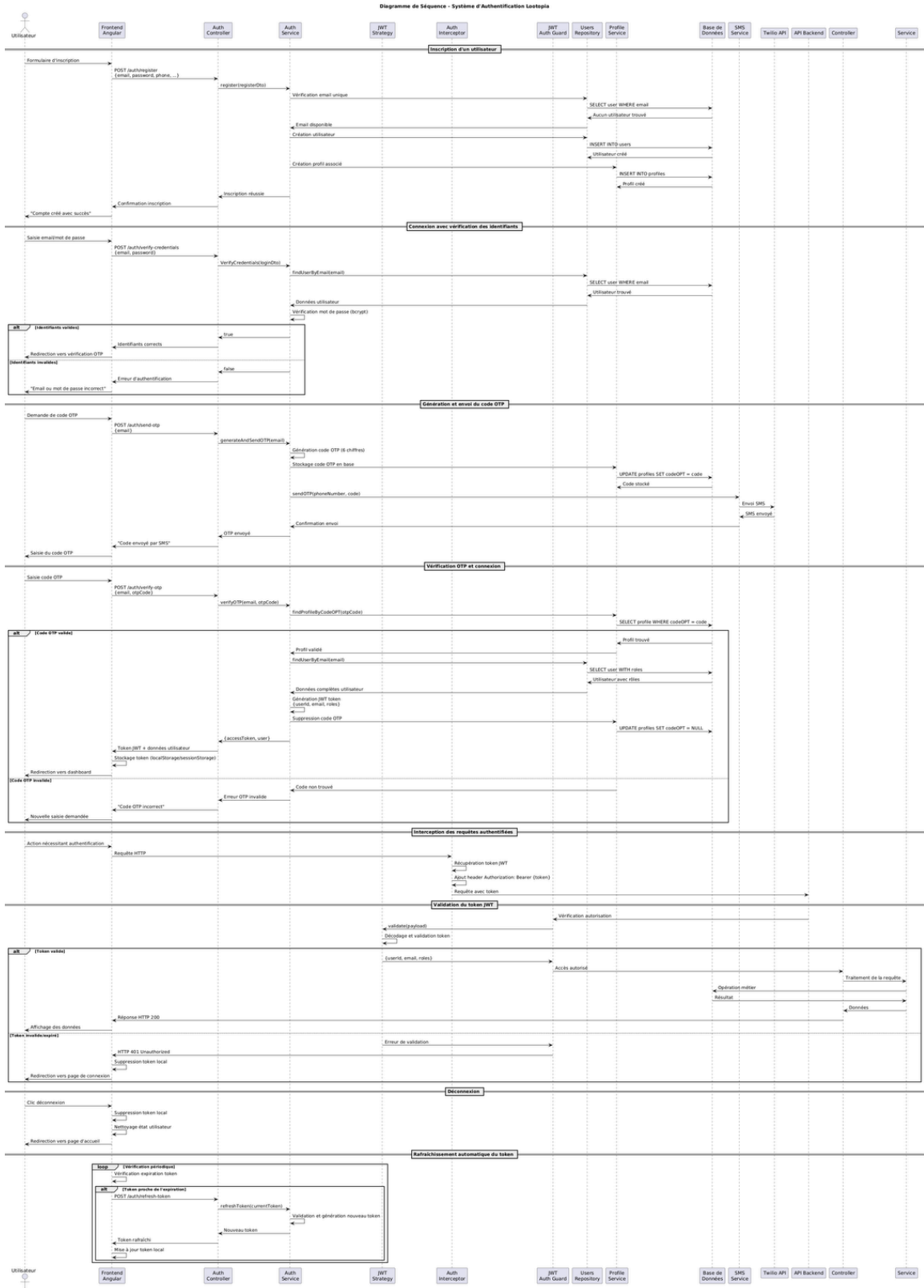
Frontend

L'interface frontend repose sur des Reactive Forms pour les composants de connexion et d'inscription. Les tokens JWT sont stockés localement et injectés automatiquement dans les requêtes grâce à des intercepteurs HTTP. Des guards de route Angular protègent les pages nécessitant une authentification, tandis que l'affichage conditionnel permet d'adapter dynamiquement l'interface selon le rôle de l'utilisateur. Une interface de gestion des rôles permet aux administrateurs de contrôler les droits avec précision.

Tests effectués

Le développement du module d'authentification a fait l'objet de tests approfondis visant à garantir une fiabilité maximale. Le service AuthService a été couvert par des tests unitaires complets à l'aide de mocks pour les repositories et services externes. Les guards d'authentification et d'autorisation ont été validés dans divers cas d'usage, de même que les stratégies JWT et les middlewares de sécurité. Enfin, des tests d'intégration ont été mis en place pour les endpoints d'authentification, incluant des scénarios variés : réussite, échec, ou invalidité de jetons. Cette couverture garantit une sécurisation robuste des accès à l'échelle de l'application.

Diagramme de séquence



Chasses aux trésors

Le système de chasses au trésor constitue le cœur expérientiel de Lootopia, en offrant aux utilisateurs la possibilité de participer à des aventures immersives et géolocalisées. Ce module innovant permet la création de parcours personnalisés incluant énigmes, emplacements physiques et récompenses à découvrir. Il repose sur une architecture modulaire intégrée à l'écosystème de la plateforme, tout en conservant une logique propre facilitant l'évolution des mécaniques de jeu et la personnalisation des expériences. Les chasses peuvent être publiques ou privées, avec une gestion dynamique des invitations et de la participation en temps réel. L'intégration de la géolocalisation permet une immersion accrue, les utilisateurs devant physiquement se déplacer pour progresser dans les étapes d'une chasse.

Backend

Côté serveur, le backend intègre un module dédié baptisé Hunts, comprenant des entités Hunt et HuntParticipation pour la gestion de la persistance. Le service associé assure la création, la modification, la suppression et le suivi des participations aux chasses. Une API RESTful expose l'ensemble des fonctionnalités nécessaires, avec une gestion fine des permissions d'accès selon qu'une chasse soit publique ou privée. Le système de géolocalisation intègre une validation rigoureuse des coordonnées GPS, garantissant l'intégrité des interactions terrain. Des règles métier encadrent la progression dans les étapes, l'attribution de récompenses, et le respect des emplacements définis.

Frontend

L'interface frontend comprend plusieurs composants spécialisés tels que ChassesComponent, ChassesAuxTresorsComponent et MesChassesComponent. Elle offre des fonctionnalités de création, visualisation et participation aux chasses au trésor. L'intégration de la bibliothèque Leaflet permet un affichage interactif des cartes, avec positionnement en temps réel des utilisateurs. L'interface de gestion permet de filtrer les chasses actives, d'effectuer des recherches, et de suivre l'état des participations en direct, avec un rafraîchissement automatique des statuts pour une expérience fluide et immersive.

Tests effectués

Le développement du module a été appuyé par une campagne complète de tests garantissant la robustesse fonctionnelle. Le service HuntService a été couvert par des tests unitaires validant les règles métier complexes, y compris la progression, la localisation et la distribution des récompenses. Des tests spécifiques ont été réalisés pour les mécanismes de participation, avec gestion des états et transitions. Les permissions d'accès aux chasses privées ont également fait l'objet de validations rigoureuses. Enfin, des tests d'intégration assurent la fiabilité des endpoints REST, notamment ceux liés à la géolocalisation et aux vérifications de positionnement.

Dashboard et statistiques

Le tableau de bord de Lootopia offre une vue d'ensemble complète et analytique de l'activité des utilisateurs. Cette interface centralisée présente des métriques détaillées sur les performances dans les chasses au trésor, les statistiques d'enchères, et l'évolution de l'inventaire personnel. Les graphiques interactifs et les visualisations de données permettent aux utilisateurs de suivre leur progression, d'identifier leurs points forts et d'optimiser leurs stratégies. Les administrateurs bénéficient d'outils d'analyse avancés pour monitorer la santé de la plateforme, comprendre les comportements utilisateur et prendre des décisions éclairées pour l'évolution du service. Le dashboard inclut également des alertes personnalisées et des recommandations basées sur l'activité.

Backend

Le backend intègre un module Dashboard dédié à l'agrégation des données issues de multiples sources. Un service central traite les statistiques, calcule automatiquement les KPIs utilisateur et plateforme, et alimente une entité DashboardData pour la mise en cache des données calculées. Des endpoints RESTful optimisés assurent un accès rapide aux métriques essentielles, permettant une actualisation fluide des visualisations côté client. Le système prend en charge des calculs dynamiques liés à la participation aux chasses et à la composition des inventaires utilisateurs.

Frontend

l'interface est portée par le composant DashboardComponent, construit avec Angular. L'affichage repose sur PrimeNG Chart pour des visualisations interactives. Les utilisateurs peuvent consulter leurs performances en temps réel, à travers des indicateurs tels que le nombre de participations, les artefacts acquis. L'interface est entièrement responsive, et structurée autour de cartes d'information, de graphiques dynamiques et de filtres contextuels facilitant la lecture des données. Le service centralise les appels aux endpoints backend.

Paielement

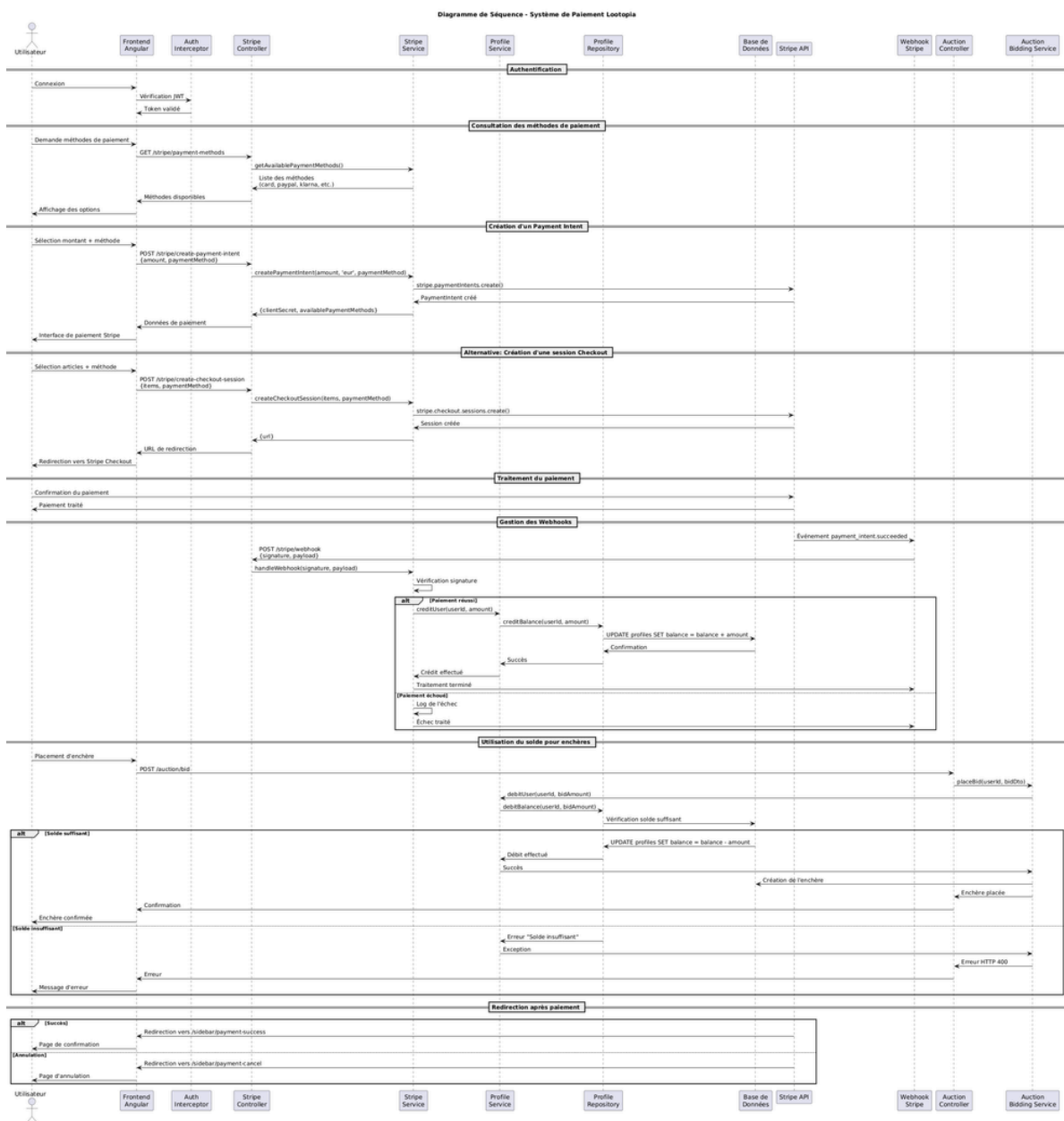
Lootopia intègre un système de paiement robuste et sécurisé via Stripe, permettant une monétisation flexible de la plateforme. Ce système gère les transactions liées aux enchères d'artefacts, aux abonnements premium et aux fonctionnalités payantes. L'architecture supporte multiple méthodes de paiement (cartes bancaires, portefeuilles numériques) avec un processus de checkout optimisé pour maximiser les conversions. La sécurité est assurée par le respect des standards PCI DSS, tandis que la gestion automatisée des abonnements simplifie l'expérience utilisateur. Le système inclut également des fonctionnalités de facturation, de remboursement et de gestion des litiges pour une expérience commerciale complète.

Backend

Côté serveur, un module dédié gère l'intégralité du cycle de paiement. Il permet la création de sessions de paiement, le suivi des transactions et le traitement des abonnements via l'API Stripe. Les webhooks sont utilisés pour valider et synchroniser les paiements en temps réel. Les endpoints exposés sont sécurisés et assurent une gestion précise des opérations commerciales.

Frontend

Sur le frontend, des composants dédiés permettent la saisie des informations de paiement dans un environnement sécurisé. L'interface affiche les méthodes de paiement disponibles, gère les retours d'état (réussite, échec, en attente) et présente l'historique des transactions ainsi que les factures associées. Le tout est intégré de manière transparente à l'expérience utilisateur.



Communication et Notifications

Le système de communication de Lootopia assure une interaction fluide et réactive entre la plateforme et ses utilisateurs. Il prend en charge plusieurs canaux de diffusion : emails pour les confirmations et notifications importantes, SMS pour les alertes urgentes, et notifications push pour les mises à jour en temps réel. Chaque utilisateur peut configurer ses préférences de réception, en choisissant les types et la fréquence des messages selon ses besoins. Les modèles d'emails sont adaptatifs et personnalisables, garantissant une lisibilité optimale sur tous les supports. Ce système joue un rôle central dans l'engagement des utilisateurs et le bon déroulement des chasses.

Backend

Côté serveur, la communication repose sur des modules dédiés à l'envoi d'emails et de SMS. Un service de gestion des templates permet de personnaliser les contenus envoyés, tandis qu'un système de queues assure un traitement asynchrone des messages pour une distribution rapide et fiable. L'intégration de services tiers permet l'envoi sécurisé des SMS, et la configuration des canaux respecte les règles de priorité selon le type de notification.

Frontend

Côté serveur, la communication repose sur des modules dédiés à l'envoi d'emails et de SMS. Un service de gestion des templates permet de personnaliser les contenus envoyés, tandis qu'un système de queues assure un traitement asynchrone des messages pour une distribution rapide et fiable. L'intégration de services tiers permet l'envoi sécurisé des SMS, et la configuration des canaux respecte les règles de priorité selon le type de notification.

Profil utilisateur

Le système de profil utilisateur de Lootopia constitue l'identité numérique personnalisée de chaque membre de la plateforme. Il permet à chaque utilisateur de configurer un espace personnel riche, incluant avatar, pseudonyme, préférences et centres d'intérêt liés aux chasses au trésor. Le profil présente les statistiques de performance, les badges obtenus, la collection d'artefacts et un historique complet des activités passées. Ce tableau personnel sert à la fois de vitrine pour les accomplissements et de point d'entrée pour interagir avec la communauté. Les préférences utilisateur permettent une personnalisation fine de l'expérience, notamment en matière de notifications et de confidentialité.

Backend

Côté serveur, un module dédié assure la gestion complète des profils, avec un service et des endpoints permettant la création, modification, consultation et suppression des données. L'entité de profil est liée à l'utilisateur avec des relations complexes, incluant l'inventaire, les statistiques et les chasses. Le traitement des avatars inclut une gestion sécurisée des fichiers uploadés. Un service calcule automatiquement les statistiques affichées à partir des données d'activité.

Frontend

Sur le frontend, l'interface propose des formulaires réactifs pour l'édition du profil, ainsi qu'un composant dédié à la gestion des avatars. Les statistiques personnelles, l'historique des actions et la collection d'artefacts sont affichés dans des vues interactives, avec des options de tri et de filtrage. L'ensemble est conçu pour offrir une navigation fluide et une expérience utilisateur cohérente.

2. Méthodologie de travail

Le développement de Lootopia a été mené en binôme, composé de Yann et Derrick. Nous avons mis en place une méthodologie de travail collaborative, structurée autour d'outils de gestion de version, de suivi de projet et de validation croisée. Cette organisation nous a permis d'assurer une progression régulière, une bonne répartition des responsabilités et une qualité constante du code produit.

En tant qu'apprentis, nous avons mené ce projet dans un contexte particulier, partagé entre nos obligations académiques et nos missions en entreprise. Le développement de Lootopia s'est donc inscrit en parallèle de nos projets professionnels respectifs, ce qui a nécessité une organisation rigoureuse et une gestion du temps optimisée. Pour assurer une bonne coordination, nous avons mis en place une réunion d'avancement à chaque semaine de présence en école. Ces points réguliers nous ont permis de faire le bilan des tâches réalisées, d'identifier les éventuels blocages, et de planifier les actions à venir. Ils ont joué un rôle central dans le maintien d'une vision claire et partagée de l'état du projet, tout en nous permettant d'ajuster notre méthode de travail en fonction des contraintes liées à l'alternance.

La gestion du code source a été assurée via GitHub, avec un fonctionnement rigoureux basé sur les pull requests : chaque fonctionnalité ou correction de bug faisait l'objet d'une branche dédiée, une PR était ouverte par l'un, puis relue et validée par l'autre. Ce système de code review croisée nous a permis d'éviter les erreurs, d'uniformiser les pratiques de développement et d'assurer une bonne compréhension mutuelle de l'ensemble du projet. Le merge vers la branche principale n'était jamais effectué par l'auteur du code, renforçant ainsi notre logique de validation croisée.

Les diagrammes de classe ont été conçus et validés en commun, à la suite de discussions techniques visant à modéliser correctement les entités et leurs relations. Les diagrammes de séquence, eux, ont été produits individuellement sur certaines fonctionnalités clés, puis confrontés et ajustés à deux, afin de converger vers une version finale validée par le binôme.

La gestion des tâches et la planification ont été réalisées dans JIRA, avec une répartition claire des tickets entre les deux membres. Chaque ticket correspondait à une fonctionnalité ou une tâche spécifique, priorisée en fonction du calendrier du projet et des dépendances techniques. Cette organisation nous a permis de visualiser les sprints, de mesurer l'avancement et de suivre efficacement la charge de travail.

En résumé, cette méthodologie collaborative, structurée autour d'outils adaptés et de points de synchronisation réguliers, nous a permis d'avancer de manière fluide, tout en garantissant la qualité et la cohérence du projet. Le travail en binôme, renforcé par la validation systématique des productions de l'autre, a favorisé une dynamique constructive et une prise de décision partagée tout au long du développement.

3. Planification des tâches

Le tableau de planification JIRA du projet Lootopia a été initialement conçu pour une équipe de développement à temps plein, conformément aux recommandations du cahier des charges pour le rendu 2. Il comprenait une couverture large de toutes les fonctionnalités, y compris celles non essentielles au MVP. En tant qu'apprentis en alternance et n'étant que deux développeurs impliqués, nous avons dû adapter cette planification aux réalités de notre disponibilité et à notre rythme de travail.

Ainsi, nous avons fait le choix de nous concentrer sur les tickets que nous considérons comme indispensables à la réalisation d'un MVP cohérent et fonctionnel, en mettant de côté certaines tâches moins prioritaires ou prévues pour des phases ultérieures du projet. La sélection de ces tickets s'est appuyée sur trois critères principaux : leur impact fonctionnel, leur faisabilité dans le temps imparti, et leur alignement avec les attendus pédagogiques du niveau M2 (notamment les aspects économiques et transactionnels).

Chaque ticket retenu a été assigné en fonction des compétences de chacun et du découpage logique du projet. Le suivi des tâches a été réalisé tout au long de l'avancement via JIRA, en maintenant un backlog organisé, et en nous synchronisant à travers des réunions hebdomadaires à l'école. Cette méthode nous a permis de rester agiles, tout en garantissant la couverture des modules critiques identifiés pour le MVP.

Type	Clé	Résumé	Personne assignée	Priorité	État	Résolution	Création	Mise à jour	Date d'échéance
◇	60RUM-1	Sécurité	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	26 Fév. 2025, 16:13	01 juin 2025, 15:11	Aucun
□	60RUM-2	Déploiement	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	26 Fév. 2025, 14:02	01 juin 2025, 14:53	08 juin 2025
◇	60RUM-3	Déploiement, lancement et support	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	25 Fév. 2025, 11:24	01 juin 2025, 15:11	Aucun
◇	60RUM-4	Optimisation et performances	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:35	01 juin 2025, 15:11	Aucun
◇	60RUM-5	Frontend et interface utilisateur	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:34	01 juin 2025, 15:10	Aucun
◇	60RUM-6	Chasses du trésor	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:33	01 juin 2025, 15:10	Aucun
◇	60RUM-7	Authentification et comptes utilisateurs	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:33	01 juin 2025, 15:06	Aucun
◇	60RUM-8	Conception et planification	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:32	01 juin 2025, 15:13	Aucun
◇	60RUM-9	Analyse du sujet	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 15:28	26 Fév. 2025, 16:03	16 oct. 2024
□	60RUM-10	Classements communaires par ville, pays ou région pour renforcer la compétition locale	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:01	01 juin 2025, 15:15	03 janv. 2025
□	60RUM-11	Système d'assistance entre joueurs pour créer des équipes et participer ensemble	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:01	01 juin 2025, 15:15	02 janv. 2025
□	60RUM-12	Automatisation des backups et récupération rapide des données en cas de panne	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:52	04 mai 2025
□	60RUM-13	Mise en place d'une redondance de serveurs pour éviter les interruptions de service	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:52	03 mai 2025
□	60RUM-14	Détection automatique des caches abandonnées pour nettoyage de la base de données	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:52	01 mai 2025
□	60RUM-15	Développement d'un mode "Offline Lite" permettant de précharger les données d'une chasse	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:52	29 avr. 2025
□	60RUM-16	Implémentation d'une IA pour adapter la difficulté des chasses en fonction du joueur	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:52	28 avr. 2025
□	60RUM-17	Système de gestion des ressources pour éviter les surcharges serveur en cas d'affluence	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:59	01 juin 2025, 14:51	27 avr. 2025
□	60RUM-18	Optimisation du moteur de rendu des cartes pour une fluidité maximale	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:59	01 juin 2025, 14:51	26 avr. 2025
□	60RUM-19	Possibilité d'échanger des Couronnes contre des objets physiques via un Marketplace	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:59	28 mai 2025, 23:58	15 avr. 2025
□	60RUM-20	Système de cashback et bonus d'achat en Couronnes pour récompenser les joueurs fidèles	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:58	01 juin 2025, 14:54	13 avr. 2025
□	60RUM-21	Mise en place d'un système d'abonnement premium pour des avantages exclusifs (bonus, accès anticipé)	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:58	01 juin 2025, 14:54	11 avr. 2025
□	60RUM-22	Détection des comportements suspects via analyse de logs	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:57	01 juin 2025, 14:52	21 mai 2025
□	60RUM-23	Système de double validation des paiements en monnaie virtuelle pour éviter les achats involontaires	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:57	01 juin 2025, 14:52	20 mai 2025
□	60RUM-24	Cryptage des coordonnées GPS des caches pour éviter le piratage	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:56	01 juin 2025, 14:52	18 mai 2025
□	60RUM-25	Gestion des demandes d'accès et suppression des données utilisateur (RGPD)	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:56	01 juin 2025, 14:52	17 mai 2025
□	60RUM-26	Mécanisme de vérification d'identité pour comptes organisateurs professionnels	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:56	01 juin 2025, 14:52	15 mai 2025
□	60RUM-27	Protection anti-GPS spoofing	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:55	01 juin 2025, 14:52	12 mai 2025
□	60RUM-28	Système de signalement des abus et tricheurs	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:55	01 juin 2025, 14:52	10 mai 2025
□	60RUM-29	Mécanisme de validation automatique des caches physiques	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:48	01 juin 2025, 14:50	06 mars 2025
□	60RUM-30	Mode test de chasse pour organisateurs	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:47	01 juin 2025, 15:17	28 Fév. 2025
□	60RUM-31	Amélioration de l'interface de l'inventaire des artefacts	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:38	05 juin 2025, 20:56	02 avr. 2025
□	60RUM-32	Gestion des artefacts	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:23	01 juin 2025, 14:49	04 mars 2025
□	60RUM-33	Système de panoptage	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:22	01 juin 2025, 15:15	01 janv. 2025
□	60RUM-34	Gestion des chasses éducatives	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:22	01 juin 2025, 14:49	04 avr. 2025
□	60RUM-35	Gestion des chasses en temps réel	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:21	01 juin 2025, 14:49	03 mars 2025
□	60RUM-36	Gestion des chasses collaboratives	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:21	01 juin 2025, 14:51	09 mars 2025
□	60RUM-37	Gestion des chasses archivées	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:20	01 juin 2025, 14:49	02 mars 2025
□	60RUM-38	Audit de sécurité des comptes	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:18	01 juin 2025, 14:52	06 mai 2025
□	60RUM-39	Intégration de l'authentification OAuth2	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:17	01 juin 2025, 15:14	05 janv. 2025
□	60RUM-40	Plan de déploiement et de lancement	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:14	26 Fév. 2025, 15:16	20 fév. 2025
□	60RUM-41	Plan de formation pour les utilisateurs	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	17 Fév. 2025, 11:13	01 juin 2025, 14:53	20 janv. 2025
□	60RUM-42	Plan de maintenance	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:50	01 juin 2025, 14:53	16 juin 2025
□	60RUM-43	Mise à jour de la FAQ	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:50	01 juin 2025, 14:53	11 juin 2025
□	60RUM-44	Gestion des tickets de support	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:49	01 juin 2025, 14:53	09 juin 2025
□	60RUM-45	Formulaire de contact	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:47	01 juin 2025, 14:53	09 juin 2025
□	60RUM-46	CON pour les fichiers statiques	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:47	01 juin 2025, 14:51	25 avr. 2025
□	60RUM-47	Monitoring des performances	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:46	01 juin 2025, 14:51	24 avr. 2025
□	60RUM-48	Compression des ressources	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:45	01 juin 2025, 14:51	23 avr. 2025
□	60RUM-49	Chargement différé des images	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:45	01 juin 2025, 14:51	23 avr. 2025
□	60RUM-50	Mise en cache des données	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:44	01 juin 2025, 14:51	22 avr. 2025
□	60RUM-51	Optimisation des requêtes backend	Yann Wulfman	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:44	06 juin 2025, 11:48	18 janv. 2025
□	60RUM-52	API pour gestion des chasses	Yann Wulfman	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:32	06 juin 2025, 11:47	20 janv. 2025
□	60RUM-53	Préchargement des données	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:32	01 juin 2025, 14:48	04 fév. 2025
□	60RUM-54	Mode sombre	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:31	01 juin 2025, 14:48	03 fév. 2025
□	60RUM-55	Animation de découverte de cache	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:29	01 juin 2025, 14:48	02 fév. 2025
□	60RUM-56	Création de thèmes visuels	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:28	01 juin 2025, 14:48	30 janv. 2025
□	60RUM-57	Gestion des erreurs frontend	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:28	01 juin 2025, 14:48	Aucun
□	60RUM-58	Notifications push sur mobile	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:27	01 juin 2025, 14:47	27 janv. 2025
□	60RUM-59	Interface mobile optimisée	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:26	01 juin 2025, 14:47	25 janv. 2025
□	60RUM-60	Barre de recherche avancée	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:26	01 juin 2025, 14:47	22 janv. 2025
□	60RUM-61	Page d'accueil interactive	Derrick ALAVO	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:26	01 juin 2025, 14:47	21 janv. 2025
□	60RUM-62	Hôtel des Ventes Marketplace	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:18	03 juin 2025, 21:44	20 avr. 2025
□	60RUM-63	Mécanisme de l'éditeur d'énigmes	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:14	01 juin 2025, 15:17	26 Fév. 2025
□	60RUM-64	Option "chasses rapides"	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:12	01 juin 2025, 14:50	05 mars 2025
□	60RUM-65	Multi-monde (Réseaux/Carthage)	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:11	01 juin 2025, 14:50	16 Fév. 2025
□	60RUM-66	Classements par chasse	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:11	01 juin 2025, 14:50	14 Fév. 2025
□	60RUM-67	Modes multi-étapes pour énigmes	Non assignée	Medium	TERMINÉ	Terminé	14 Fév. 2025, 12:04	01 juin 2025, 15:17	25 Fév. 2025

☑	GGUAM-43	Sauvegarde des paramètres de chasse	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 12:03	01 juin 2025, 15:17	24 fevr. 2025
☑	GGUAM-40	Cartes interactives pour le Monde Réel	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 12:01	01 juin 2025, 14:50	11 fevr. 2025
☑	GGUAM-39	Validation des caches Inclure une action	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 12:00	01 juin 2025, 14:50	18 fevr. 2025
☑	GGUAM-36	Closure de chasse	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:58	01 juin 2025, 15:17	23 fevr. 2025
☑	GGUAM-34	Conditions d'accès	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:58	01 juin 2025, 15:16	21 fevr. 2025
☑	GGUAM-33	Gestion des chasses privées	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:57	01 juin 2025, 15:16	21 fevr. 2025
☑	GGUAM-32	Mode opercu des chasses	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:56	01 juin 2025, 14:50	17 fevr. 2025
☑	GGUAM-30	Gestion des étapes	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:55	01 juin 2025, 15:16	20 fevr. 2025
☑	GGUAM-29	Création de chasses personnalisées	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:48	01 juin 2025, 15:16	20 fevr. 2025
☑	GGUAM-28	Participation aux chasses	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:46	01 juin 2025, 15:16	06 fevr. 2025
☑	GGUAM-27	Liste des chasses publiques	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:45	01 juin 2025, 15:16	05 fevr. 2025
☑	GGUAM-26	Désactivation de compte	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	14 fevr. 2025, 11:44	01 juin 2025, 15:15	01 janv. 2025
☑	GGUAM-25	Tableau des réussites	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 14:02	01 juin 2025, 15:15	31 déc. 2024
☑	GGUAM-24	Notifications en temps réel	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 14:01	01 juin 2025, 15:15	31 déc. 2024
☑	GGUAM-23	Avatar utilisateur	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 14:00	01 juin 2025, 15:14	30 déc. 2024
☑	GGUAM-22	Authentification via réseaux sociaux	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 14:00	01 juin 2025, 15:15	30 déc. 2024
☑	GGUAM-21	Protection RGPD	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:59	01 juin 2025, 15:15	30 déc. 2024
☑	GGUAM-20	Préférences de notifications	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:58	01 juin 2025, 15:15	29 déc. 2024
☑	GGUAM-19	Table de bord utilisateur	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:57	01 juin 2025, 15:15	29 janv. 2025
☑	GGUAM-18	Historique des activités	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:56	01 juin 2025, 15:15	28 déc. 2024
☑	GGUAM-17	Différenciation Commun/Partenaire	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:56	01 juin 2025, 15:14	27 déc. 2024
☑	GGUAM-16	MFA par application mobile	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:54	01 juin 2025, 15:14	26 déc. 2024
☑	GGUAM-15	Gestion des profils utilisateur	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:53	01 juin 2025, 15:14	25 déc. 2024
☑	GGUAM-14	Réinitialisation de mot de passe	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:53	01 juin 2025, 15:14	24 déc. 2024
☑	GGUAM-13	Validation par email	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:52	01 juin 2025, 15:19	23 déc. 2024
☑	GGUAM-12	Création de comptes utilisateur	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	10 fevr. 2025, 13:52	01 juin 2025, 15:14	22 déc. 2024
☑	GGUAM-11	Stratégie de monétisation	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:55	01 juin 2025, 14:55	18 oct. 2025
☑	GGUAM-10	Design des animations RA	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:54	26 fevr. 2025, 15:15	Aucun
☑	GGUAM-9	Tests d'accessibilité	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:54	01 juin 2025, 14:51	22 avr. 2025
☑	GGUAM-8	Documentation technique	👤 Derrick ALAYO	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:53	26 fevr. 2025, 15:15	19 déc. 2024
☑	GGUAM-7	Planification des workflows utilisateurs	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:53	01 juin 2025, 14:53	17 juin 2025
☑	GGUAM-6	Architecture frontend	👤 Derrick ALAYO	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:52	26 fevr. 2025, 15:13	17 déc. 2024
☑	GGUAM-5	Architecture backend	👤 Yann Wulfman	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:51	26 fevr. 2025, 15:17	18 déc. 2024
☑	GGUAM-4	Spécifications fonctionnelles	👤 Non assignée	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:51	26 fevr. 2025, 15:15	Aucun
☑	GGUAM-3	Wireframes des pages principales	👤 Derrick ALAYO	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:50	26 fevr. 2025, 15:17	21 déc. 2024
☑	GGUAM-2	Création de la charte graphique	👤 Derrick ALAYO	🟡 Medium	TERMINÉ	Terminé	07 fevr. 2025, 13:49	26 fevr. 2025, 15:13	18 déc. 2024

4. Justification des choix technologiques

Dans le cadre du développement de Lootopia, notre objectif était de sélectionner des technologies modernes, robustes et adaptées à un projet web à forte complexité fonctionnelle, tout en respectant les contraintes de sécurité, de maintenabilité et de scalabilité. Nos choix se sont appuyés à la fois sur les spécificités du projet décrites dans le cahier des charges, notre veille technologique, et notre retour d'expérience sur des solutions comparables.

Frontend

Nous avons retenu Angular comme framework principal. Sa structure modulaire, son intégration native avec TypeScript, et son système de composants fortement typés offrent un environnement adapté pour une application à long cycle de vie comme Lootopia. Couplé à PrimeNG, il nous permet de bénéficier de composants UI riches et prêts à l'emploi, accélérant le développement tout en assurant une cohérence visuelle.

Critère	Angular	React	Vue.js
Structure	Modulaire, complète	Flexible, basée sur JSX	Simple, progressive
Courbe d'apprentissage	Élevée	Moyenne	Faible
Adaptation projet	Excellente (structure large)	Besoin d'ajouts externes	Moins adapté aux gros projets
Pertinence	✓	⚠	✗

Backend

Pour le backend, notre choix s'est porté sur NestJS, un framework Node.js orienté architecture modulaire et fortement inspiré d'Angular. Il propose une organisation claire, facilitant la maintenance du code, l'injection de dépendances et la gestion des routes API REST. Ce choix s'est montré particulièrement adapté au développement d'APIs robustes tout en restant cohérent avec le stack frontend.

Critère	NestJS	Node.js	Django
Structure	Modulaire, orientée services	Minimaliste	Structurée
Langage	TypeScript	JavaScript	Python
Intégration API REST	Native	Manuelle	Native
Pertinence	✓	⚠	⚠

Base de données

Nous avons choisi PostgreSQL comme base de données relationnelle, notamment pour sa compatibilité avec PostGIS, indispensable à la gestion des coordonnées géospatiales dans le cadre des chasses au trésor. Ce choix permet également d'assurer la cohérence des transactions et le respect de l'intégrité référentielle.

Critère	PostgreSQL	MySQL	MongoDB
Données relationnelles	Excellentes	Excellentes	NoSQL
Données géospatiales	Support natif (PostGIS)	Limité	Faible
Transactions ACID	Oui	Oui	Partiellement
Pertinence	✓	✗	✗

Déploiement et infrastructure

Pour l'hébergement et la gestion de l'environnement de production, nous avons opté pour Microsoft Azure. Cette plateforme nous offre un environnement complet avec prise en charge des conteneurs Docker, hébergement scalable via Azure App Services, et gestion simplifiée des bases de données relationnelles via Azure SQL. En complément, nous avons mis en place une chaîne CI/CD automatisée avec GitHub Actions, assurant la qualité et la fluidité des déploiements.

Critère	Azure	AWS	Google Cloud
Intégration outils Dev	Forte (Visual Studio, GitHub)	Très complète mais complexe	NoSQL
Docker & Kubernetes	Support natif	Support complet	Support complet
Facilité de mise en place	Moyenne	Faible	Moyenne
Pertinence	✓	✓	✗

L'ensemble de ces choix nous a permis de bâtir un environnement technique solide, adapté à la complexité fonctionnelle de Lootopia. La cohérence entre les technologies retenues favorise la maintenabilité, la montée en charge, et l'évolutivité du projet, tout en assurant une expérience utilisateur fluide, sécurisée et performante.

5. Analyse critique du projet

Dans le cadre du développement du MVP de Lootopia, notre travail s'est concentré essentiellement sur les exigences définies pour le niveau M2, telles qu'énoncées dans le cahier des charges. Cela signifie que notre priorité n'était pas tant la mise en place des parcours de jeu de base – déjà traités dans les livrables de niveau M1 – mais plutôt l'implémentation et la validation des mécanismes économiques et transactionnels au cœur du modèle de monétisation de la plateforme.

Notre objectif a été de prouver la faisabilité d'un écosystème économique intégré, fiable et sécurisé. À travers ce que nous avons produit, nous avons cherché à poser les fondations d'un système capable de gérer les paiements, la monnaie virtuelle, les achats, les abonnements, et les échanges entre utilisateurs. En ce sens, notre travail s'aligne directement sur les points-clés du cahier des charges M2 : gestion des Couronnes, intégration d'un prestataire de paiement externe, développement de la marketplace (Hôtel des Ventes), et mise en place d'un tableau de bord pour le suivi des transactions.

Nous avons également porté une attention particulière à la logique de sécurisation des flux monétaires et à la cohérence des règles métier associées. Cela inclut la gestion des commissions, la validation des paiements en temps réel, les remboursements, ainsi que les premières briques du suivi analytique. Ces éléments sont indispensables pour garantir la transparence des échanges et l'équilibre économique de la plateforme à plus grande échelle.

Le MVP que nous avons produit reflète ainsi notre capacité à répondre aux enjeux spécifiques du niveau M2. Il démontre non seulement la viabilité technique des fonctionnalités attendues, mais aussi une compréhension globale des mécanismes économiques propres à une plateforme communautaire gamifiée. Certains éléments plus secondaires du cahier des charges, comme les récompenses physiques partenaires ou l'archivage à valeur probante, n'ont pas encore été mis en œuvre dans ce livrable, car ils nécessitent des intégrations externes ou des conditions réglementaires plus strictes. Cependant, notre architecture est pensée pour pouvoir accueillir ces évolutions dans des versions futures.

En résumé, notre travail s'inscrit pleinement dans le périmètre attendu pour des étudiants de niveau M2. En choisissant de nous concentrer sur les fonctionnalités à forte valeur ajoutée économique, nous avons répondu aux enjeux stratégiques du projet Lootopia, tout en garantissant la cohérence, la sécurité et la pérennité du socle transactionnel de la plateforme.

6. Contribution individuelle

Derrick

Derrick a joué un rôle central dans le développement des composants fonctionnels majeurs du projet. Il a été responsable de l'implémentation des modules liés à l'authentification, aux chasses au trésor, au profil utilisateur, aux notifications, au système de paiement ainsi qu'au dashboard analytique. Ces contributions couvrent des domaines clés de l'expérience utilisateur et de la logique métier, incluant notamment la gestion sécurisée des sessions, la participation aux chasses, le suivi des performances et la gestion des préférences personnelles.

Il a également pris en charge la mise en place de l'intégration et du déploiement continu (CI/CD) à l'aide de GitHub Actions, garantissant une automatisation fluide des tests, de la construction et du déploiement de l'application. Par ailleurs, Derrick a travaillé à la sécurisation des API, notamment via l'implémentation des mécanismes d'authentification, de contrôle d'accès et de gestion des rôles.

Sur le plan documentaire, Derrick a rédigé les livrables des rendus 1 et 2, et a contribué activement aux rendus 3 et 4, assurant la cohérence des contenus produits avec l'état d'avancement du projet et les attendus pédagogiques.

Yann

Yann s'est concentré sur le développement de modules structurants liés à l'aspect économique et interactif de Lootopia. Il a été en charge des composants inventaire et Hôtel des Ventes (marketplace), deux éléments essentiels dans la gestion et la valorisation des artefacts collectés par les utilisateurs. Ces fonctionnalités ont nécessité une modélisation rigoureuse des entités, une gestion fine des enchères, ainsi qu'un traitement sécurisé des transactions entre joueurs.

Il a également assuré la conception des diagrammes de séquence, ainsi qu'une participation active à la réalisation des diagrammes de classe, en collaboration avec son binôme. Sur le plan technique, Yann a pris en charge la mise en place et l'exécution des tests unitaires et d'intégration, contribuant ainsi à la fiabilité globale de la plateforme. Il a également participé à la sécurisation des API, en validant les règles de contrôle d'accès et la gestion des rôles.

En parallèle de son travail technique, Yann a participé au rendu 3 et a assuré le montage de la vidéo de présentation. Il a également pris en charge la rédaction finale du rendu 4, assurant la cohérence et la qualité du livrable final.

Il est important de noter que Yann a été indisponible pendant un mois complet en raison d'un problème de santé. Ce contretemps a été signalé à l'administration, et pris en compte dans l'organisation du travail. Malgré cette période d'absence, Yann s'est pleinement réinvesti dès son retour, en assurant ses livrables avec sérieux et efficacité.



PROJET D'ÉTUDE - LOOTOPIA

