

SORBONNE UNIVERSITÉ

RAPPORT PROJET 2 DAAR

5 novembre 2023

Collectible Card Game

Auteurs :
Shuhan DUAN
Alina NOVIKOVA

Encadrants :
Binh-Minh BUI-XUAN
Guillaume HIVERT



Table des matières

1	Introduction	2
1.1	Objectif du projet	2
1.2	Contexte	2
1.3	Fonctionnalités clés	2
2	Implémentation	3
2.1	Création de Collections	3
2.2	Backend : Gestion des Données et Contenu	3
2.3	Frontend : Interface Utilisateur et Visualisation des Collection	4
2.4	Booster Packs : Collectionnez, Débloquez, et Découvrez	5
2.5	Pour Aller Plus Loin : Le Marketplace	6
3	Conclusion	7
3.1	Récapitulatif du Projet	7
3.2	Défis Rencontrés et Connaissances Acquises	7
3.3	Potentiel de Développement et Améliorations Futures	7
3.4	Conclusions Personnelles	7

1 Introduction

1.1 Objectif du projet

Le projet "Collectible Card Game" a été initié dans le contexte de l'évolution constante des applications décentralisées (DApps) sur la blockchain Ethereum. Les DApps offrent des opportunités passionnantes pour explorer de nouvelles possibilités dans le domaine des jeux en ligne et des collections numériques.

Dans ce contexte, notre équipe a développé un environnement dans lequel les joueurs peuvent créer, collecter et échanger en toute transparence des cartes NFT tout en profitant de la blockchain Ethereum.

1.2 Contexte

La blockchain Ethereum offre un environnement idéal pour la création de cartes de collection sous forme de NFT. En tant que NFT, chaque carte est unique et traçable sur la blockchain, garantissant l'authenticité et la rareté des cartes de collection.

Pour donner un aperçu du résultat de notre travail, voici un teaser du site de notre projet, illustré ci-dessous :

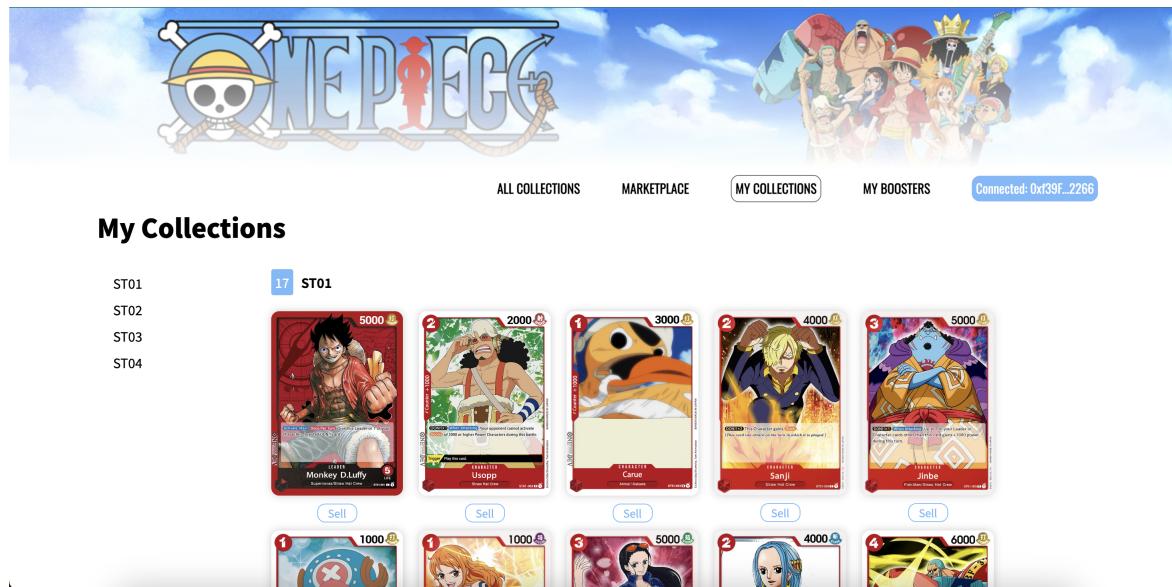


FIGURE 1

1.3 Fonctionnalités clés

Au cours de ce projet, nous avons développé un ensemble de fonctionnalités clés visant à offrir une expérience de jeu optimale et transparente pour les utilisateurs.

- Possibilité de voir les collections de tout le monde, ainsi que les collections personnelles des utilisateurs.
- Possibilité de créer des "booster packs" et de les activer en chaîne, sur le contrat.
- Possibilité de mettre en vente les cartes NFT et de les acheter sur le marché (marketplace) dédié.

Pour répondre à ces besoins, notre équipe a travaillé sur trois composants principaux : le backend, le frontend et les smart contracts sur la blockchain Ethereum. Dans les sections suivantes, nous allons explorer en détail chacun de ces composants et discuter de leur rôle dans la mise en œuvre réussie de ce jeu de cartes à collectionner décentralisé.

2 Implémentation

Le contrat principal Main de notre projet est le cœur de notre système. Il gère les collections, les échanges de cartes, les listes de cartes à vendre, et les informations générales sur l'ensemble du jeu.

L'interaction entre les contrats se déroule de la manière suivante : *tout appel d'une fonction se fait d'abord vers le contrat Main, qui communique ensuite avec le contrat Collection pour effectuer les opérations nécessaires.* Cette approche garantit la cohérence des données et la sécurité de l'ensemble du système.

2.1 Création de Collections

Chaque collection, ou ensemble de cartes, est composée **d'un nom, d'un nombre spécifique de cartes et de cartes NFT**. Les NFT sont des tokens conformes à la norme ERC-721, ce qui garantit leur unicité et leur traçabilité sur la blockchain Ethereum. Chaque carte dans une collection est représentée par un NFT spécifique.

Dans notre implémentation, les collections sont créées immédiatement après le déploiement du contrat. Pour créer une nouvelle collection, une fonction sur le contrat principal Main est appelée en précisant le nom de la collection et le nombre de cartes souhaité directement dans le code. Cette fonction crée une nouvelle collection sur la blockchain avec les caractéristiques spécifiées.

Après cela, une fonction sur le contrat principal Main est appelée qui génère les cartes de collecte et les distribue aux utilisateurs. En tant qu'utilisateurs, nous avons utilisé les wallets prédefinis *Deployer*, *Second* et *Random* de la configuration Hardhat.

Les collections sont stockées à l'aide d'une variable **collections** : Cette variable est une *mapping*, ce qui signifie qu'elle associe un entier (ID de collection) à un contrat Collection correspondant. Le contrat Collection est utilisé pour stocker les informations spécifiques à chaque collection, telles que son nom, le nombre de cartes, son propriétaire, et d'autres données pertinentes.

2.2 Backend : Gestion des Données et Contenu

Le backend joue un rôle central dans notre projet, principalement pour les tâches suivantes :

Récupération d'Informations sur les Cartes NFT : Le backend est conçu pour interagir avec le contrat principal Main et récupérer des informations sur les cartes NFT, permettant ainsi aux joueurs de suivre leurs collections et d'accéder aux détails des cartes disponibles. Pour illustrer cela, voici un exemple de réponse JSON de backend pour visualiser les collections :

```
[ [ ]
  {
    "collectionId":0,
    "collectionName":"ST01",
    "cardCount":17,
    "cards": [
      {
        "img":"https://i.ibb.co/b2mgK7q/ST01-001.jpg",
        "cardNumber":0,
        "cardGid":1,
        "onSell":false,
        "cardOwner":"0xf39Fd6e51aad88F6F4ce6aB8827279cffFb92266"
      },
      {
        "img":"https://i.ibb.co/fnkqCnH/ST01-002.jpg",
        "cardNumber":1,
        "cardGid":23,
        "onSell":false,
        "cardOwner":"0xf39Fd6e51aad88F6F4ce6aB8827279cffFb92266"
      },
      ...
    ],
    ...
  }
]
```

FIGURE 2

Intégration de Métadonnées Externes : Outre les informations stockées sur la blockchain, le backend peut également s'intégrer à des sources externes qui fournissent des métadonnées détaillées sur chaque carte. Ces métadonnées incluent des informations telles que le nom de la carte, sa description, son histoire, etc. Cette intégration garantit une expérience de jeu riche et informative pour les joueurs.

Génération de Contenu de Booster Pack : Le backend est également responsable de la création de contenu pour les packs de cartes boosters. Il peut générer aléatoirement des ensembles de cartes à inclure dans ces boosters.

2.3 Frontend : Interface Utilisateur et Visualisation des Collection

Le frontend de notre projet est l'interface utilisateur qui permet aux joueurs d'explorer, de collectionner et d'échanger des cartes NFT sur la blockchain Ethereum. Voici un aperçu des fonctionnalités clés de notre frontend :

Visualisation des Collections : L'une des fonctionnalités principales de notre frontend est la visualisation des collections. Les joueurs peuvent voir toutes les collections existantes, y compris les NFT qu'ils possèdent et celles qui sont mises en vente sur le marché. Les informations sur chaque collection incluent son nom et le nombre de cartes qu'elle contient.

Affichage des NFTs et Détails des Cartes : Le frontend permet également aux joueurs de visualiser les détails des NFTs. Ils peuvent explorer chaque carte NFT pour en savoir plus sur ses caractéristiques, son histoire, ses capacités et ses effets. Les informations sur chaque carte sont fournies par le backend, qui récupère des métadonnées détaillées, telles que la description et les attributs spécifiques de chaque carte, auprès de sources externes.

Adresse du Portefeuille Connecté : Le frontend affiche également l'adresse du portefeuille connecté, permettant aux joueurs de vérifier leur identité et de s'assurer qu'ils utilisent le bon portefeuille pour effectuer des transactions.

2.4 Booster Packs : Collectionnez, Débloquez, et Découvrez

Les packs de cartes boosters sont une composante importante de notre jeu de cartes à collectionner. Voici comment fonctionnent nos packs de cartes boosters :

Création de Packs de Cartes Boosters : Les packs de cartes boosters sont conçus pour être collectés et débloqués par les utilisateurs.

En substance, le contrat Collection, qui stocke à la fois les collections et les packs de cartes boosters, est un NFT. La différence réside dans le fait que le propriétaire d'une collection est le contrat principal Main, tandis que le propriétaire d'un pack de cartes booster est un utilisateur qui a cliqué pour le créer.

Par conséquent, nous avons introduit un paramètre supplémentaire dans le contrat Collection appelé "*redeemed*". Alors que pour les collections classiques, la valeur de "*redeemed*" est toujours "*true*", pour les packs de cartes boosters, elle dépend de leur état.

Pour créer un pack de cartes booster, l'utilisateur déclenche la création d'un nouvel booster (ensemble de 5 cartes aléatoires). Lorsque le pack de cartes booster est créé, il est enregistré sur la blockchain en tant que collection distincte avec un contenu vide et un statut "*redeemed*" défini sur "*false*".

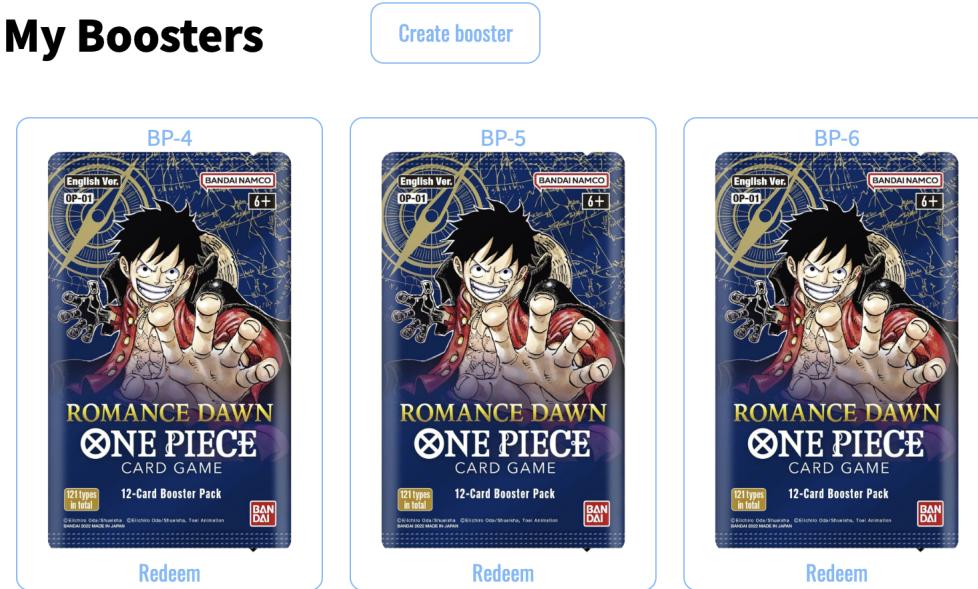


FIGURE 3

Activation de Packs de Cartes Boosters : Les packs de cartes boosters créés par les utilisateurs restent inactifs jusqu'à ce qu'ils soient activés. Pour activer un pack de cartes booster, l'utilisateur doit se rendre sur le frontend et choisir l'option "Redeem". Cette action déclenche le processus d'activation du pack de cartes booster.

Après avoir cliqué sur "Redeem", le backend génère aléatoirement 5 cartes parmi l'ensemble de cartes possibles. Ces cartes sont sélectionnées pour être incluses dans le pack de cartes booster. Une fois le contenu déterminé, ces informations sont transmises au contrat principal Main, qui mint les cartes en tant que NFT dans le pack de cartes booster nouvellement activé.

En conséquence, l'utilisateur obtient un pack de cartes booster actif contenant 5 cartes NFT aléatoires.

2.5 Pour Aller Plus Loin : Le Marketplace

Notre projet ne se limite pas à la simple collection de cartes NFT ; il offre également un marché décentralisé où les joueurs peuvent acheter, vendre et échanger des cartes avec d'autres passionnés.

Le marketplace, basé sur les fonctionnalités des contrats Main et Collection, permet aux joueurs de réaliser plusieurs actions clés :

Lister des Cartes en Vente : Les utilisateurs peuvent mettre en vente leurs cartes NFT sur le marché. Cela se fait en créant un "listing" qui comprend des informations telles que l'ID de la collection, l'ID du NFT, et le prix demandé en ethers (on a mis un prix fixe de 0.1 eth). Une fois une carte mise en vente, elle devient visible pour d'autres utilisateurs du marketplace.

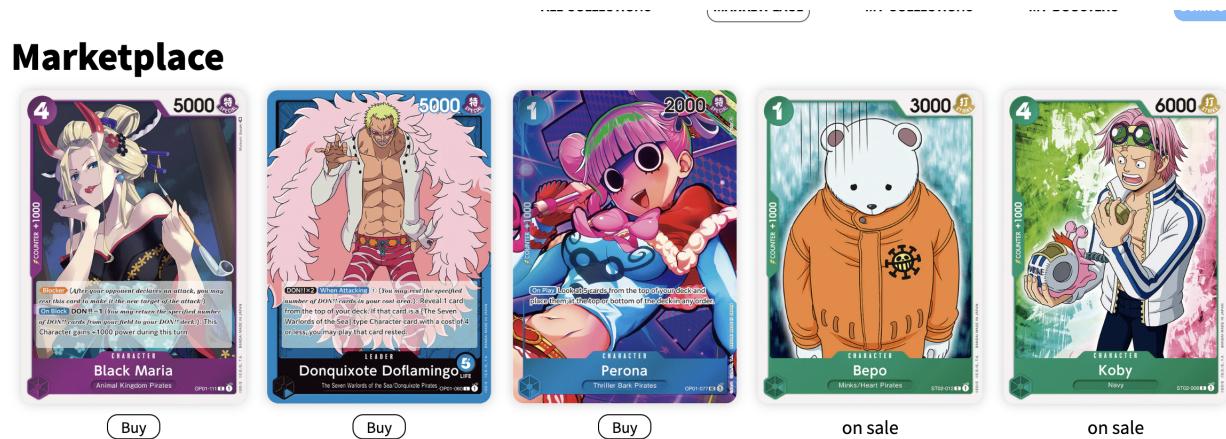


FIGURE 4

Acheter des Cartes en Vente : Les joueurs peuvent parcourir les cartes disponibles sur le marché, visualiser les détails de chaque carte, et acheter celles qui les intéressent. Lorsqu'un achat est effectué, le contrat Main gère la transaction en transférant la carte du vendeur à l'acheteur et en effectuant la transaction en ethers.

En somme, le marketplace enrichit l'expérience de jeu en offrant aux joueurs la possibilité de monétiser leurs cartes NFT, de compléter leurs collections, et d'interagir avec d'autres membres de la communauté.

3 Conclusion

3.1 Récapitulatif du Projet

Notre projet a exploré avec succès les applications de la technologie blockchain dans le cadre d'un jeu de cartes à collectionner. Bien que conçu comme un prototype et une preuve de concept, le système que nous avons développé offre une base solide pour comprendre et expérimenter avec les NFT et les smart contracts sur la blockchain Ethereum.

3.2 Défis Rencontrés et Connaissances Acquises

En travaillant sur ce projet, nous avons confronté et surmonté plusieurs défis techniques, allant de la compréhension des principes de la blockchain à l'implémentation concrète de fonctionnalités complexes. Chaque étape a enrichi notre savoir-faire en matière de programmation de contrats intelligents et de gestion de l'interaction entre le backend et la blockchain.

3.3 Potentiel de Développement et Améliorations Futures

Même en l'absence d'une base d'utilisateurs active, le potentiel d'évolution de notre projet demeure vaste. Des améliorations peuvent être envisagées en termes d'optimisation des contrats, d'interface utilisateur plus intuitive, et d'une intégration de fonctionnalités interactives comme des mini-jeux ou des énigmes.

3.4 Conclusions Personnelles

Ce projet a été une étape précieuse dans notre parcours éducatif, nous fournissant un terrain pratique pour appliquer et approfondir nos connaissances théoriques. L'absence d'utilisateurs finaux ne diminue pas la valeur de notre travail ; au contraire, il souligne l'importance de l'apprentissage et de l'expérimentation dans le domaine en évolution rapide de la technologie blockchain. Nous sommes impatients de mettre à profit ces expériences dans nos futurs projets et carrières professionnelles.