

# École Nationale des Sciences Appliquées de Marrakech

---

Rapport de projet de fin de semestre  
**Filière Génie Réseaux &**  
**Télécommunications (GRT)**

## Application web de vente basée sur la Blockchain : « ENSANFT »

Réalisé par :

BELAICHI YASSIR  
BAHI ANAS

Encadré par :

MOHAMED CHINY

## Dédicaces :

*On dédie ce travail avec grand amour, sincérité et fierté :*

*A nos chers parents, source de tendresse, de noblesse et d'affection.*

*A toutes nos familles pour leur soutien tout au long de notre parcours universitaire.*

*A nos meilleurs amis, pour leur appui et leurs encouragements.*

*A tous nos professeurs, le corps administratif et pédagogique de l'ENSA de Marrakech*

## Remerciements :

On souhaite adresser nos remerciements les plus sincères aux personnes qui nous ont apporté leur aide pour mener à bien ce projet et à l'élaboration du rapport.

On remercie dans un premier temps Monsieur **Mohamed Chiny**, qui, en tant que professeur, encadrant, pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce projet.

On tient à remercier également notre responsable de la filière Génie Réseaux & Télécommunications Monsieur **Mohamed Bouloirid** pour ses précieuses conseils toute au long de l'année ainsi qu'à toute l'équipe pédagogique et à l'ensemble du corps professoral et administratif de L'ENSA Marrakech, pour l'inestimable qualité de l'enseignement qu'ils assurent.

A tous ceux et celles qui ont contribué de près ou de loin à accomplissement de ce travail.

## Résumé :

Le présent rapport est le fruit de notre travail dans le cadre du projet de fin de semestre de la filière génie informatique de l'année universitaire 2021-2022.

Ce travail consiste à réaliser une application web « ENSANFT » qui permet l'achat et la vente des biens et services en tant que NFT. Le principal objectif de ce projet est de simplifier le circuit de demande et de validation des besoins utilisateurs en s'appuyant sur une refonte globale de l'organisation du processus métier et l'élaboration du plan de l'application « ENSANFT » avec ses différentes fonctionnalités.

Afin d'améliorer les processus de sécurité, nous avons opter à intégrer la technologie blockchain dans ce projet elle permet le stockage et la transmission des informations via Internet, de façon sécurisée et autonome sans organe central de contrôle.

Pour mener à bien ce sujet, nous avons entamé le travail par une recherche sur la technologie blockchain et de comprendre son utilité et en tirer des fonctionnalités, et après l'étude fonctionnelle que nous avons fini par l'élaboration d'une conception du projet, tout en respectant le cahier de charges posé.

Afin de garantir la confidentialité et le respect de la vie privée sur les blockchains nous étions amenés à faire des recherches sur les algorithmes de la cryptographie afin de trouver un système de paiement qui respecte des normes de sécurité, puis nous sommes mis d'accord sur l'utilisation du portefeuille de cryptomonnaies celui proposé par Ethereum qui est l'Ether.

Ensuite nous avons procédé à la réalisation finale de notre application web « ENSANFT ».

**Mots clés :** ENSANFT, NFT, sécurité, Blockchain, vulnérabilité, Ethereum, Wallet, Token, contrat intelligent, Solidity, crypto-monnaie

## Table de matières :

INTRODUCTION GENERALE .....	13
Chapitre I : Contexte général du projet.....	15
1- Introduction .....	16
2- Présentation du projet .....	16
2-1 Introduction .....	16
2-2 ENSANFT.....	16
3- Déroulement du projet .....	16
4- Méthodologie.....	17
5- Conclusion.....	20
Chapitre II : État de l'art de la technologie Blockchain.....	21
1- Introduction .....	22
2- Concept de base de la technologie blockchain .....	22
2-1 Définition de Blockchain.....	22
2-2 Les origines de Blockchain.....	23
2-3 Grands principes de la Blockchain.....	23
2-4 Types de Blockchain .....	24
2-5 Acteurs de blockchain .....	25
2-6 Fonctionnement du Blockchain.....	25
2-7 Composition d'une Blockchain .....	27
2-8 Smart Contracts.....	27
2-9 Avantages et inconvénients de la Blockchain .....	28
a- Avantages de la Blockchain .....	29
b- Inconvénients de la Blockchain .....	29
3- Applications de la technologie Blockchain.....	30
3-1 Quelques domaines d'application de la Blockchain.....	31
3-2 Les applications décentralisées de la technologie Blockchain .....	32
3-3 Quelques plateformes de Blochchain .....	33
3-4 La machine virtuelle « Ethereum » .....	35
3-5 Solidity.....	35
4- Le processus du paiement basé sur la blockchain au niveau de l'application NFT Marketplace : .....	36

Conclusion .....	38
Chapitre III : Conception fonctionnelle et technique du projet .....	38
A. Conception fonctionnelle du projet .....	39
1- Introduction .....	40
2- Analyse du besoin .....	40
2-1 Contexte et objectifs .....	40
2-2 L'analyse de l'existant .....	41
B. Conception technique du projet .....	44
1- Introduction .....	44
2- Les technologies utilisées.....	44
2-1 La partie Frontend.....	45
2-2 La partie Backend.....	46
3- La configuration logicielle.....	46
4- La partie Blockchain et contrats intelligents .....	47
Chapitre IV : Réalisation du projet .....	48
1-page d accueil .....	49
1-1 Navbar .....	50
1-2 introduction .....	53
1-3 live auction .....	57
1-4 top seller .....	62
1-5 footer .....	64
2-page market .....	67
2-1 filtration des recherches.....	68
3-page description .....	70
<u><a href="#">3-1</a></u> image/details .....	71
<u><a href="#">3-2</a></u> info .....	74
3-2-1 Description .....	74
3-2-2 Details .....	76
4-Page create .....	79
4-1 add-nft .....	80
3- Conclusion.....	85
Conclusion générale et perspectives.....	86
Bibliographie.....	87

## Liste des abréviations :

1. NFT : NON-FONGIBLE-TOKEN
2. APP : Application
3. DApp : Decentralized Application
4. HTTP : Hypertext transfer protocol
5. BD : Base de données
6. ETH : Ethereum
7. DAO : Organisations autonomes démocratiques
8. EVM : Ethereum Virtual Machine

## INTRODUCTION GENERALE :

En 1991, Stuart Haber et W. Scott Stornetta ont imaginé ce que beaucoup de gens connaissent sous le nom de Blockchain. Leur premier travail consistait à travailler sur une chaîne de blocs sécurisée par cryptographie dans laquelle personne ne pouvait altérer les horodatages des documents.

En 1992, ils ont mis à jour leur système pour incorporer des arbres Merkle qui ont amélioré l'efficacité permettant ainsi la collecte de plus de documents sur un seul bloc. Cependant, c'est en 2008 que l'histoire de la Blockchain commence à gagner en pertinence, grâce au travail d'une personne ou d'un groupe du nom de Satoshi Nakamoto.

Satoshi Nakamoto est reconnu comme le cerveau derrière la technologie Blockchain. On sait très peu de choses sur Nakamoto car les gens pensent qu'il pourrait être une personne ou un groupe de personnes qui ont travaillé sur Bitcoin, la première application de la technologie du grand livre numérique.

Nakamoto a conceptualisé la première Blockchain en 2008 à partir de laquelle la technologie a évolué et s'est retrouvée dans de nombreuses applications au-delà des crypto-monnaies. Satoshi Nakamoto a publié le premier livre blanc sur la technologie en 2009. Dans le livre blanc, il a fourni des détails sur la façon dont la technologie était bien équipée pour améliorer la confiance numérique étant donné l'aspect de décentralisation qui signifiait que personne ne contrôlerait jamais quoi que ce soit.

Depuis que Satoshi Nakamoto a quitté la scène et a confié le développement de Bitcoin à d'autres développeurs principaux, la technologie du registre numérique a évolué, ce qui a donné lieu à de nouvelles applications qui composent l'histoire de la blockchain.

En termes simples, Blockchain est un registre distribué peer-to-peer qui est sécurisé et utilisé pour enregistrer les transactions sur de nombreux ordinateurs. Le contenu du registre ne peut être mis à jour qu'en ajoutant un autre bloc lié au bloc précédent. Il peut également être envisagé comme un réseau peer-to-peer fonctionnant au-dessus d'Internet.

En termes simples ou commerciaux, la Blockchain est une plate-forme où les gens sont autorisés à effectuer des transactions de toutes sortes sans avoir besoin d'un arbitre central ou de confiance.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent projet, qui vise à créer une application web de vente des biens et services en tant que NFT (Non-Fungible Token) avec un système de paiement basé sur la Blockchain Ethereum.

Le rapport décrit l'essentiel du travail réalisé lors de ce projet, il est organisé en trois grands chapitres:

- Dans le premier chapitre, nous présentons les notions générales de la technologie Blockchain, incluant l'historique, les caractéristiques principales et les domaines d'application.
- Dans le deuxième chapitre, nous exposons les besoins fonctionnels, les acteurs, les cas d'utilisations et aussi les exigences non fonctionnelles, nous présentons aussi l'architecture du projet, la partie théorique de notre travail en exposant d'une manière générale les différents outils que nous allons utiliser ainsi que la spécification technique.
- Dans le troisième chapitre, nous présentons la partie réalisation et mise en place du projet.

## Chapitre I : Contexte général du projet

## 1- Introduction :

L'objectif de ce chapitre est de situer notre travail par rapport à son cadre général. On commence par la vision et une présentation du projet, et on passe à l'étude sur le déroulement du projet et la méthodologie suivie au cours du travail.

## 2- Présentation du projet :

### 2-1 Introduction

Les nouveautés dans ce domaine de développement informatique se multiplient et s'évaluent sans cesse. Ce qui nous pousse toujours à trouver des moyens plus efficaces pour répondre à plusieurs besoins afin de faciliter notre vie. La technologie récente est plus en plus dans le domaine de commerce en ligne, de vente de main à main vers des ventes virtuelles.

### 2-2 ENSANFT :

Notre application web formulé « ENSANFT » se base sur la vente des biens et services en tant que NFT (Non-Fungible Token) basée sur la blockchain Ethereum. Ce projet portera sur le thème de créativité, notamment la musique, la photographie et le dessin.

Un NFT désigne un fichier numérique auquel un certificat d'authenticité numérique a été attaché. Plus exactement, le NFT est un jeton cryptographique stocké sur une blockchain. Le fichier numérique seul est fongible, qu'il s'agisse d'une photo, d'une vidéo ou autre, le NFT associé est non fongible.

## 3- Déroulement du projet :

La mise en place de l'application « ENSANFT » se déroulera en plusieurs étapes, à savoir :

- Le recensement des besoins utilisateurs qui permettra d'analyser et extraire les besoins des utilisateurs (un utilisateur est celui qui va utiliser l'application peut être un artiste, courtier) afin de rédiger les spécifications détaillées.

- La rédaction des spécifications détaillées (fonctionnelles et techniques). Cela permettra de définir les grandes lignes de l'application du point de vue de l'utilisateur (spécifications fonctionnelles) et du point de vue développeur (spécifications techniques).
- Le paramétrage et le développement de l'application qui consistent à transformer le concept des spécifications détaillées en langage informatique.
- L'homologation de l'application qui permet aux utilisateurs de tester et de valider les différents modules.
- Déploiement de l'application qui permettra de mettre l'application à la disposition de tous les utilisateurs après les différents tests effectués.

#### 4- Méthodologie :

La mise en place d'une application est composée de plusieurs activités prenant en compte les aspects d'organisation techniques et humains afin que le produit fini corresponde aux besoins du client. Besoins que ce dernier a préalablement définis à travers un cahier des charges ou une expression de besoin.

Les différentes activités qui composent le processus de développement sont :

- L'étude de la faisabilité qui permet d'analyser les besoins des utilisateurs.
- La spécification des besoins fonctionnels qui consiste à établir dans le détail « ce que doit faire » l'application du point de vue de l'utilisateur.
- La conception qui permet de décrire « comment faire l'application », en élaborant une structure interne du système.
- L'implémentation qui est la traduction en langage de programmation des concepts qui ont été définis pendant la phase de conception.

- Les tests qui consistent à détecter les erreurs en effectuant la validation et la vérification de l'implémentation.
- La maintenance qui permet d'améliorer l'application durant sa phase d'exploitation.
- Le déploiement permettant de mettre à disposition de l'utilisateur le produit final.

L'ensemble des activités est illustré dans la figure ci-dessus :



Figure 1 : Processus de développement

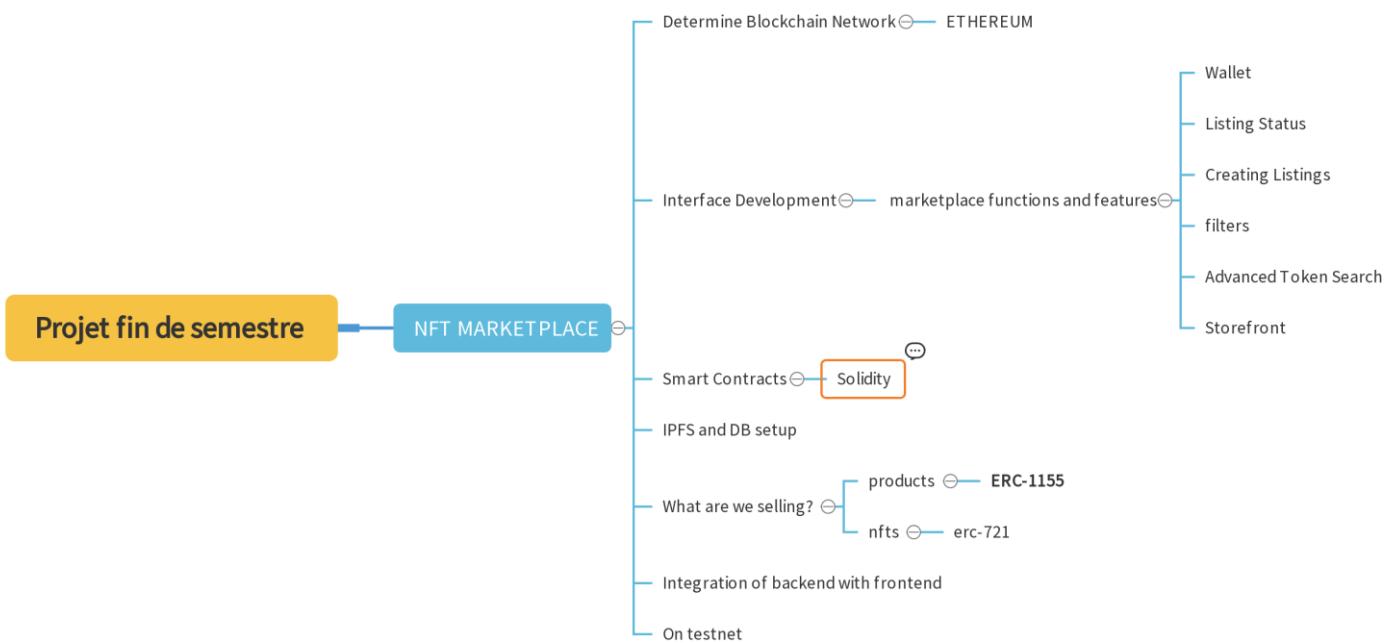
Ces concepts d'activités du processus de développement ont été mis en œuvre afin d'élaborer un modèle permettant d'analyser et de concevoir une application performante.

Ce modèle est basé sur une approche orientée objet, le langage de modélisation de l'UML (Unified Modeling Language).

L'approche orientée objet permet d'identifier les informations qui agissent dans le système et de les regrouper en objet. Elle permet de favoriser une interdépendance entre les composants dont la collaboration dynamique fonde les fonctionnalités du système.

UML est un langage graphique de modélisation basé sur l'approche par objet. C'est un langage uniifié, car il est issu de plusieurs méthodes de modélisation orientées objet et de consensus entre plusieurs grandes industrielles du secteur informatique.

La figure ci-dessous permet de présenter la liste des tâches des différents acteurs du projet et le planning des différentes tâches du projet. La figure a été réalisé avec le logiciel **GITMIND**.



### 5- Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons présenté le cadre général du projet, en mettant en valeur la notion des NFT, ainsi que la démarche adoptée pour la gestion du projet.

## Chapitre II : État de l'art de la technologie Blockchain



## 1- Introduction :

Hier encore inconnue, mais déjà portée par le phénomène bitcoin, la blockchain est aujourd’hui à l’agenda de tous les décideurs. De fait, cette technologie numérique qui permet de transmettre des données de manière décentralisée, sécurisée, transparente et sans intermédiaire apparaît riche en potentialités.

Certains y voient l’innovation disruptive qui va bouleverser la plupart des secteurs économiques, les plus optimistes allant jusqu’à annoncer l’entrée dans une ère de l’efficacité et de la confiance partagée. D’autres au contraire s’inquiètent d’une technologie à la réputation sulfureuse, présentant autant de lacunes que de risques.

## 2- Concept de base de la technologie blockchain

### 2-1 Définition de Blockchain:

La blockchain est une autre technologie révolutionnaire qui peut changer les habitudes d’Internet, tout comme l’raisonnable pour que tout le monde puisse l’utiliser dans les développements modernes.

Cela pourrait'ont fait les logiciels open source. Tout comme eux, la blockchain prendra un certain temps pour se refroidir et obtenir un prix prendre des années pour atteindre le véritable potentiel qu'il contient. Comme la blockchain est un système de grand livre P2P distribué, tout le monde peut voir les entrées des autres utilisateurs, mais personne ne peut sans aucun doute le modifier.

Cela augmente le niveau de transparence dans l’ensemble du système.

Cependant, il est peu probable qu'il remplace le réseau de base de données centralisé traditionnel utilisé par les gouvernements ; il peut plutôt structurer un nouveau système au sein des entreprises mondiales.

Avec l'introduction de nouvelles technologies chaque année, nous sommes sur le point de voir une nouvelle ère.

Vous ne pouvez mettre à jour la blockchain qu'à l'aide d'un algorithme de consensus. Ainsi, lorsqu'un nouvel ensemble d'informations est téléchargé sur le système, personne ne peut le modifier. La blockchain contiendra des informations précises et fiables sur le grand livre.

### Pour résumer :

La blockchain est une base de données transactionnelle distribuée, elle permet le stockage et la transmission des informations via Internet, de façon transparente, s’sécurisée et autonome, tout cela sans organe central de contrôle.

### Grands principes de la Blockchain :

En pratique, une blockchain est une base de données qui contient l'historique de tous les échanges effectués entre ses utilisateurs depuis sa création. La Banque de France en explique les principales caractéristiques :

- **l'identification** de chaque partie s'effectue par un procédé cryptographique
- la **transaction** est envoyée à un réseau (ou « nœud » de stockage) d'ordinateurs situés dans le monde entier
- chaque « **nœud** » héberge une copie de la base de données dans lequel est inscrit l'historique des transactions effectuées. Toutes les parties prenantes peuvent y accéder simultanément
- le **système de sécurisation** repose sur un mécanisme de consensus de tous les « nœuds » à chaque ajout d'informations. Les données sont déchiffrées et authentifiées par des « centres de données » ou « mineurs ». La transaction ainsi validée est ajoutée dans la base sous forme d'un bloc de données chiffrées (c'est le « block » dans blockchain)
- la **décentralisation de la gestion** de la sécurité empêche la falsification des transactions.

Chaque nouveau bloc ajouté à la blockchain est lié au précédent et une copie est transmise à tous les « nœuds » du réseau. L'intégration est chronologique, indélébile et infalsifiable.

Les blockchains les plus connues et utilisées dans le monde sont : **Bitcoin et Ethereum**, mais la blockchain ne se limite pas à celles-ci car il existe d'autres types. La technologie blockchain change les règles du jeu : moins de centralisation, moins d'autorité et plus de partage.

### 2-2 Types de Blockchain :

Il existe 3 types de Blockchain :

#### Les Blockchains publiques :

Il existe différents types de technologie blockchain que vous pouvez utiliser. L'un d'eux est la blockchain publique. Le nom vous permet de tout savoir. Un tel réseau blockchain est entièrement ouvert à tous. Personne n'a besoin d'autorisation pour participer à la blockchain publique ou s'interroger à ce sujet. Tout processus de transaction via ce type de blockchain est validé pour tous.

Tout le monde a le droit de télécharger le code et d'exécuter n'importe quel nœud public sur son propre appareil. N'importe qui peut même vérifier son statut actuel et également décider d'ajouter des blocs à la chaîne.

En dehors de cela, vous pouvez facilement rejoindre le réseau sans aucune hésitation, et la partie la plus intéressante est qu'ils n'ont besoin d'aucune autorisation de validation de la part de qui que ce soit. De telles caractéristiques attirent plus de personnes à faire partie de

la technologie blockchain expliquée comme publique.

Le système ou les serveurs ne nécessitent aucune maintenance. C'est pourquoi les applications décentralisées ne coûtent pas trop cher pour les créer et les exécuter.

L'un des principaux réseaux de blockchain est Bitcoin. Ethereum, Dash, Dogecoin, Litecoin, Monero sont également différents réseaux publics de blockchain. Tous ces réseaux de blockchain permettent à quiconque de les rejoindre en tant que participants, d'utiliser leurs codes et également d'envoyer n'importe quelle transaction ou même de les lire.

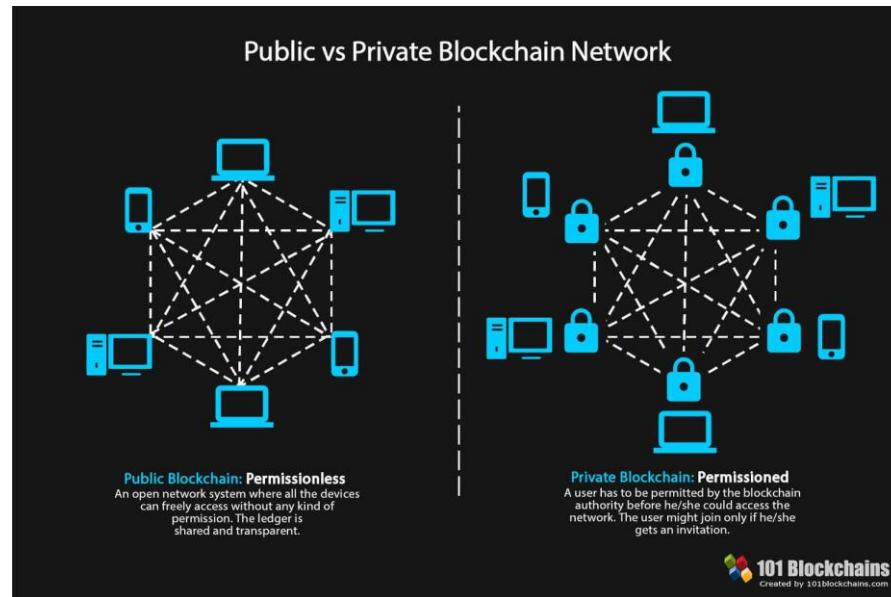
### Les Blockchains privées :

Dans certains cas, vous pouvez dire que la principale différence entre la blockchain privée et la blockchain fédérée est qu'à l'exception d'un groupe d'organisations, une seule contrôle le processus du réseau blockchain privé.

Habituellement, les gens n'ont pas accès au réseau blockchain, comme l'audit et la gestion de la base de données. Les entreprises individuelles peuvent obtenir l'accès avec l'autorisation et le processus appropriés. Ils pourront accéder à la vérification des transactions en interne. Mais il y a des cas où le public peut avoir la chance d'auditer.

La technologie Blockchain privée est opposée à la technologie publique dans certains cas. C'est un système centralisé. Avec les blockchains privées, le risque de rupture de sécurité augmente.

Le coût de transaction est moindre avec le réseau blockchain privé. Ils changent les systèmes d'héritage. La gestion des documents est beaucoup plus simple avec ce réseau blockchain. Multichaîne, MONAX sont deux réseaux blockchain privés.



**Les consortiums :** Une autre technologie blockchain est la blockchain fédérée. On l'appelle aussi Consortium Blockchains. C'est un peu l'opposé du réseau public de blockchain. C'est parce que les gens n'ont pas accès au grand livre et à aucun type de processus de vérification des transactions. Tout le monde n'a pas le droit de lire cette blockchain.

Un groupe de leaders exploite les chaînes de blocs fédérées. C'est la principale raison derrière le nom de cette blockchain. La confidentialité des transactions est meilleure dans ce système. Ils le manipulent avec beaucoup de soin. Même leur évolutivité est supérieure à celle des publics.

Le groupe de ses dirigeants contrôle tous ses processus de consensus. C'est extrêmement rapide. Généralement, les secteurs bancaires utilisent les chaînes de blocs fédérées, ou vous pouvez dire les chaînes de blocs Consortium.

Avec ce réseau blockchain, personne n'a le droit de rejoindre et de participer au système sans aucune autorisation. Vous aurez besoin d'une autorisation appropriée avant de participer à tout processus de ce réseau.

Federated, également connu sous le nom de Consortium blockchain, remplace les systèmes hérités. Il élimine les redondances de données. Cela oblige les gens à gérer directement les documents. Il n'y a pas de mécanismes de conformité semi-manuels. Le coût de transaction est également inférieur dans le réseau de blockchain fédéré. B3i (Assurances), R3 (Banques), Corda, EWF (Energie) ; ce sont quelques-unes des chaînes de blocs fédérées ou de consortium.

Acteurs de blockchain :

Une Blockchain est une infrastructure réseau où la conception, le développement, le déploiement, la gestion et le support centrés sur le réseau s'appliquent. Il est donc essentiel de comprendre les différents acteurs et leurs rôles qui interagissent avec le réseau Blockchain :

**Un architecte Blockchain :** est la personne ou le groupe qui a conçu la Blockchain. Pour qu'une solution Blockchain soit fonctionnelle, elle doit d'abord exister.

**Les opérateurs de la chaîne de blocs :** Ils se soucient principalement de la sécurité du réseau blockchain et ne se soucient pas des contrats intelligents et des codes d'interface utilisateur. Leurs rôles sont de définir le réseau d'entreprise, contrôler l'accès et surveiller le réseau d'entreprise. **Le développeur blockchain :** Les développeurs peuvent implémenter des applications qui accèdent à la Blockchain et créer des contrats intelligents à exécuter sur la Blockchain.

**Le régulateur Blockchain :** Le régulateur s'intéresse à la manière dont les données doivent être stockées et traitées.

**L'utilisateur final :** C'est le consommateur des services construits autour de la Blockchain.

**Le stockage de données :** La Blockchain fournit un stockage distribué immuable avec un contrôle d'intégrité intégré. Pour permettre la vérification de l'intégrité de grandes quantités de données, il est courant de stocker les données hors chaîne et de stocker un hachage des données en chaîne. Cela garantit que les données ne sont pas modifiées tout en protégeant la blockchain contre le gonflement.

**Le traitement des données :** Il s'agit d'un système externe utilisé pour un traitement supplémentaire. Lorsque les contrats intelligents s'exécutent sur la Blockchain, cela signifie que chaque membre du réseau homologue doit exécuter le code pour rester synchronisé avec l'état actuel du réseau.

### 2-3 Fonctionnement du Blockchain :

La transparence de ce système repose sur le fait que tous les échanges effectués entre les utilisateurs depuis la création de la chaîne y sont inscrits.

Au moment que les utilisateurs de réseau effectuent des transactions, ces transactions seront regroupées en bloc. Chaque bloc est validé par les nœuds du réseau ou "mineurs" selon des techniques qui dépendent du type de blockchain.

Les "mineurs" sont des particuliers qui permettent de vérifier la validité des transactions bloc par bloc. Ils sont rémunérés pour mettre à disposition la puissance de calcul de leurs processeurs.

Pour fonctionner, la blockchain nécessite l'utilisation d'une monnaie ou d'un jeton (aussi appelé

token) programmable. Vous pouvez par exemple utiliser le Bitcoin.

Dans la blockchain, toutes les transactions sont regroupées sous la forme de blocs. Chaque bloc doit ensuite être validé par les nœuds du réseau en utilisant une méthode algorithmique. Une fois que le bloc est validé, il est ajouté à la chaîne de blocs et devient donc visible de tous les utilisateurs. Voici un schéma qui vous permettra d'illustrer cette définition.

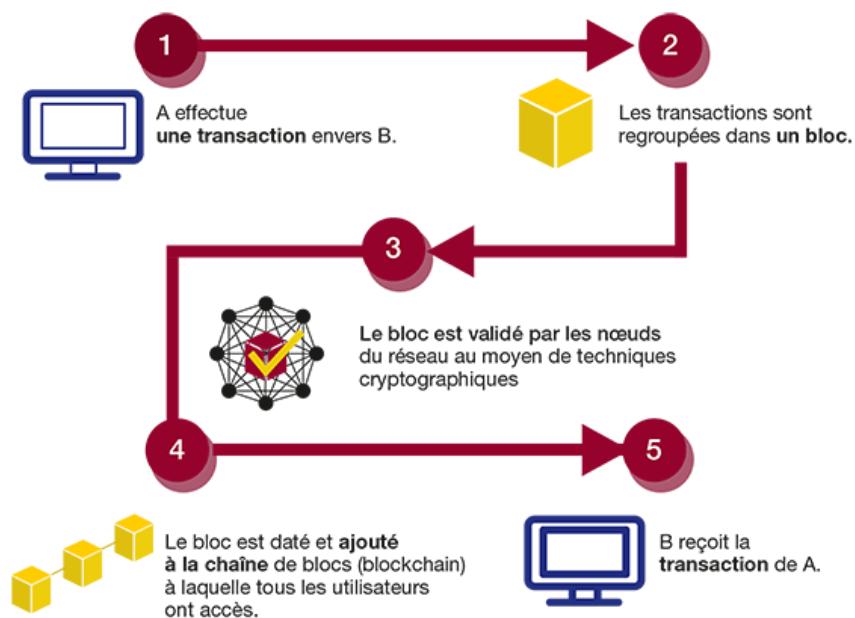


Figure 2 : Fonctionnement de la Blockchain

## 2-4 Composition d'une Blockchain :

La blockchain est une chaîne de blocs (Figure 3) et chaque bloc contient les éléments suivants :

- Un index.
- Un hash servant à identifier le bloc.
- Le hash du bloc précédent.
- Un timestamp.
- Un ensemble de transactions.

 Le premier bloc d'une blockchain est appelé le "Genesis Block"



Figure 3 : Composition d'une Blockchain

## 2-5 Smart Contracts :

Les smart contracts permettent de cartographier la logique contractuelle à l'aide d'algorithmes informatiques. Ce sont des contrats programmables qui sont définis par le code du programme et peuvent ensuite être automatiquement exécutés et appliqués sur les Blockchains. À certains moments, les smart contracts vérifient automatiquement les conditions préalablement définies. Ainsi, vous déterminez automatiquement si, par exemple, une transaction est effectuée ou annulée.

Les smart contracts sont simplement des programmes stockés sur une blockchain qui s'exécutent lorsque des conditions pré-déterminées sont remplies. Ils sont généralement utilisés pour automatiser l'exécution d'un accord afin que tous les participants puissent être immédiatement certains du résultat, sans intervention d'un intermédiaire ni perte de temps. Ils peuvent également automatiser un flux de travail, déclenchant l'action suivante lorsque les conditions sont remplies.

Ils fonctionnent en suivant de simples instructions « si/quand... alors... » qui sont écrites en code sur une Blockchain. Un réseau d'ordinateurs exécute les actions lorsque des conditions pré-déterminées ont été remplies et vérifiées. Ces actions peuvent inclure le déblocage de fonds aux parties appropriées, l'enregistrement d'un véhicule, l'envoi de notifications ou l'émission d'un ticket. La Blockchain est ensuite mise à jour lorsque la transaction est terminée. Cela signifie que la transaction ne peut pas être modifiée et que seules les parties autorisées peuvent voir les résultats.

Dans un contrat intelligent, il peut y avoir autant de stipulations que nécessaire pour satisfaire les participants que la tâche sera accomplie de manière satisfaisante. Pour établir les termes, les participants doivent déterminer comment les transactions et leurs données sont représentées sur la blockchain, convenir des règles « si/quand...alors... » qui régissent ces transactions, explorer toutes les exceptions possibles et définir un cadre de résolution des litiges .

Ensuite, le smart contract peut être programmé par un développeur - bien que de plus en plus, les organisations qui utilisent la Blockchain pour les entreprises fournissent des modèles, des interfaces Web et d'autres outils en ligne pour simplifier la structuration des contrats intelligents.

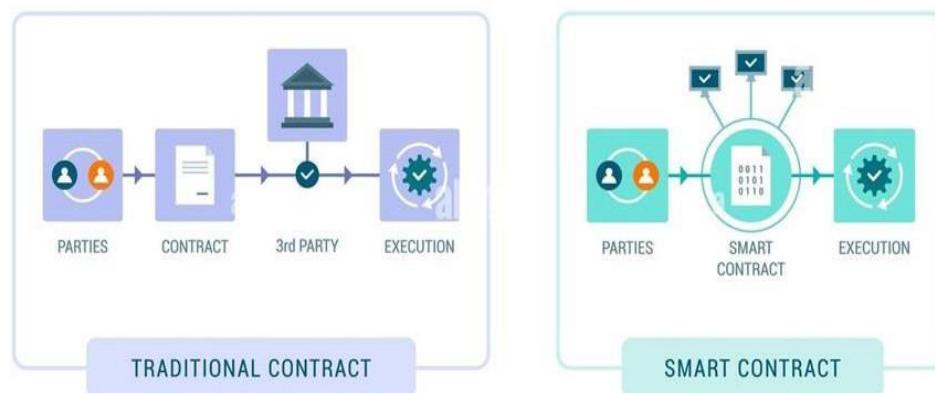


Figure 4 : Différence entre un contrat traditionnel et un contrat intelligent

## 2-6 Avantages et inconvénients de la Blockchain :

La Blockchain comme toutes autres technologies a des avantages ainsi des inconvénients et c'est ce que nous allons voir dans cette section.

### a- Avantages de la Blockchain :

Parmi les avantages de blockchain on site :

- **Distribuée:** Les données blockchain étant souvent stockées dans des milliers de dispositifs sur un réseau distribué de nœud, le système et les données sont très fortement résistants aux défaillances techniques et aux attaques malveillantes. Chaque nœud du réseau peut créer une copie de la base de données. C'est pour cette raison qu'il n'existe pas de point de défaillance unique : si un nœud se déconnecte, cela n'affecte pas la disponibilité ou la sécurité du réseau.

À l'inverse, les bases de données traditionnelles reposent sur un ou plusieurs serveurs et sont vulnérables aux pannes et aux cyberattaques.

- **Stabilité :** Les blocs confirmés sont très difficiles à annuler, donc une fois les données enregistrées sur la blockchain, il est extrêmement difficile de les supprimer ou de les modifier. Cela fait de la blockchain une excellente technologie pour stocker des enregistrements financiers ou d'autres données nécessitant une piste d'audit, car chaque changement est suivi et enregistré en permanence dans un grand livre distribué et public.  
Par exemple, une entreprise pourrait utiliser la technologie blockchain pour empêcher les comportements frauduleux de ses employés. Dans ce scénario, la blockchain pourrait fournir un enregistrement sûr et stable de toutes les transactions financières ayant lieu au sein de l'entreprise. Il serait ainsi beaucoup plus difficile pour un employé de dissimuler des transactions suspectes.

- **Un système « sans confiance » :**

Dans la plupart des systèmes de paiement traditionnels, les transactions ne dépendent pas seulement des deux parties concernées, mais aussi d'un intermédiaire : il peut s'agir d'une banque, d'une société de cartes de crédit ou d'un prestataire de services de paiement. Avec la technologie blockchain, cela n'est plus nécessaire, car le réseau distribué de nœuds vérifie les transactions par un processus connu sous le nom de minage. Pour cette raison, la blockchain est souvent qualifiée de système « sans confiance ».

Par conséquent, un système blockchain élimine le risque de devoir faire confiance à une seule organisation et réduit également les coûts globaux et les frais de transaction en supprimant les intermédiaires et les tiers.

*b- Inconvénients de la Blockchain :*

Parmi les inconvénients du Blockchain on trouve :

**Modification des données :**

Un autre inconvénient des systèmes blockchain est qu'une fois les données ajoutées à la blockchain, il est très difficile de les modifier. Bien que la stabilité soit l'un des avantages de la blockchain, elle n'est pas toujours adéquate. Modifier des données ou du code dans la blockchain est généralement très compliqué et nécessite souvent un hard fork, où une chaîne est abandonnée et une autre conservée.

.

- **Chômage :** Comme cette technologie vise à éliminer l'intermédiaire dans les transactions, l'une des conséquences possibles sera la perte définitive de celui-ci. Autrement dit, si cette technologie se développe et si elle doit être de plus en plus mise en œuvre, il n'y aura pas besoin d'intermédiaire. Et cela peut signifier son éradication totale (ou presque).

- **Stockage :**

Les grands livres de la blockchain peuvent devenir très volumineux au fil du temps. La blockchain bitcoin nécessite actuellement plus de 200 Go de stockage. La croissance actuelle de la taille de la blockchain semble dépasser celle des disques durs et le réseau risque de perdre des nœuds si le grand livre devient trop volumineux pour que les particuliers puissent le télécharger et le stocker.

**Inefficiences:** Les blockchains en particuliers celles utilisant la Preuve de travail sont très inefficientes. Le minage est très compétitif et il n'y a à la fin qu'un seul gagnant toutes les dix minutes. Le travail de tous les autres mineurs est quant à lui gaspillé. Les mineurs essayant continuellement d'augmenter leur puissance de calcul, afin d'avoir plus de chances de trouver un hachage de bloc valide, les ressources utilisées par le réseau Bitcoin ont considérablement augmenté ces dernières années. Celui-ci consomme actuellement plus d'énergie que de nombreux pays, comme le Danemark, l'Irlande ou le Nigeria.

- **Les clés privées :** Blockchain utilise la cryptographie à clé publique (ou cryptographie asymétrique) pour donner aux utilisateurs le contrôle de leurs unités de cryptomonnaie (ou de toute autre donnée de la blockchain). Chaque compte (ou adresse) blockchain a deux clés correspondantes : Une clé publique (qui peut être partagée) et une clé privée (qui doit rester secrète). Les utilisateurs ont besoin de leur clé privée pour accéder à leur argent, ce qui signifie qu'ils agissent comme leur propre banque. Si un utilisateur perd sa clé privée, l'argent est effectivement perdu et il ne peut rien y faire.

### 3- Applications de la technologie Blockchain :



Figure 5 : Applications de la technologie Blockchain

### 3-1 Quelques domaines d'application de la Blockchain

**Santé :** La blockchain joue un rôle crucial dans le domaine des soins de santé, car les informations privées sur la santé y sont stockées avec une clé privée. Et seules des personnes précises ont accès à ce dossier.

**Music :** La technologie blockchain peut rapidement résoudre le problème des droits de propriété en créant une base de données décentralisée, complète et précise, des droits musicaux. Dans le même temps, le registre décentralisé permet une communication transparente des droits des artistes et une livraison en temps réel à toutes les parties concernées par les labels.

**Banque :** Les banques agissent souvent en tant qu'intermédiaires au sein de l'économie mondiale, gérant et coordonnant le système financier grâce à leur comptabilité interne. Comme cela n'est pas visible publiquement, cela force la confiance dans les banques et leur infrastructure souvent obsolète. La technologie Blockchain a le potentiel de perturber non seulement le marché mondial des changes, mais le secteur bancaire dans son ensemble en désactivant ces intermédiaires et en les remplaçant par un système fiable, illimité et transparent, facilement accessible à tous. La Blockchain a permis d'effectuer des transactions plus rapides et moins chères, d'améliorer l'accès au capital, de créer plus de sécurité des données, d'appliquer des accords de confiance grâce à des contrats intelligents et de rendre la conformité plus fluide.

**Commerce :** La Blockchain peut améliorer les processus de nombreuses façons. Par exemple, le suivi des marchandises dès le début de la chaîne d'approvisionnement jusqu'aux points de vente et de service, via cette technologie, nous pouvons prendre les mesures nécessaires en cas de problèmes dans la chaîne.

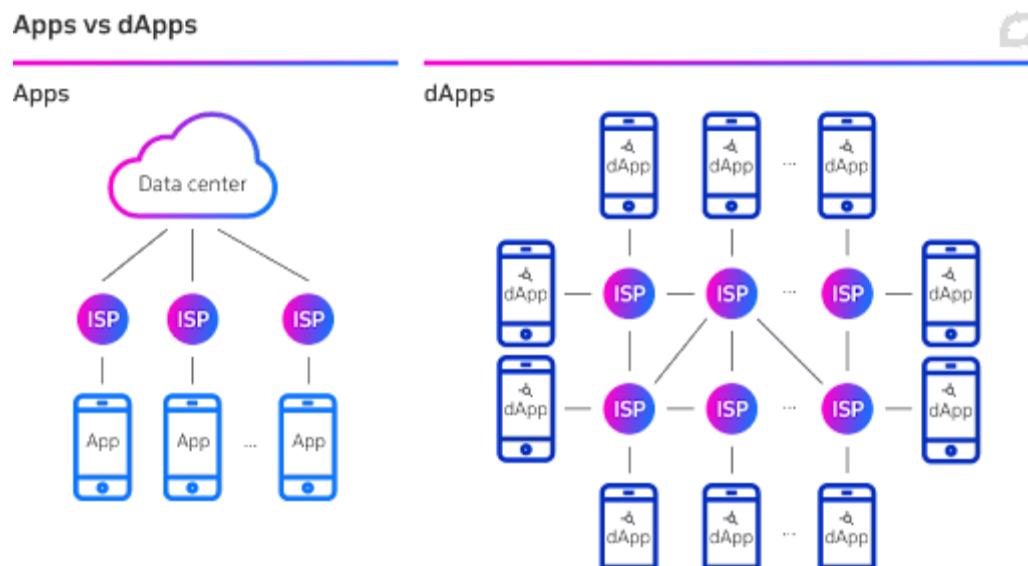
**Immobilier et blockchain :** La technologie blockchain est largement utilisée dans le secteur immobilier, de l'achat de biens immobiliers à la gestion des titres de propriété. Cette technologie pourrait être utilisée pour créer des solutions efficaces pour l'immobilier commercial et résidentiel.

**Jeux :** De nombreux jeux basés sur la technologie de la Blockchain existent et peuvent se retrouver sur internet. Les jeux qu'on peut généralement trouver sont des jeux de hasard, comme le lancer de dés, ou des jeux de casino. Ces jeux basés sur la Blockchain permettent aux joueurs d'avoir une propriété permanente et un contrôle total sur leurs actifs en jeu.

**traitement des paiements et transferts d'argent :** L'une des utilisations les plus légitimes de la technologie blockchain est d'accélérer le transfert de fonds d'une partie à l'autre. Elle facilite un transfert d'argent beaucoup plus rapide et à moindre frais. Désormais, les banques ne sont plus impliquées dans le processus et les transactions sont effectuées 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

### 3-2 Les applications décentralisées de la technologie Blockchain :

Les applications décentralisées ou Dapps sont des logiciels ‘open-source’ qui utilisent la technologie de la Blockchain. À l'inverse des applications traditionnelles, elles ne nécessitent pas un intermédiaire pour fonctionner. Comme il s'agit d'un concept relativement nouveau, il est difficile de les définir précisément. Cependant, deux des caractéristiques importantes qui leur sont communes sont le fait qu'elles sont open-source (gouvernées de manière autonomes) et décentralisées.



Data source: blog.coinswitch.co—What Are Smart Contracts And dApps—A Beginners Guide

Figure 6 : Les applications vs les applications décentralisées

- ⊕ Nous présentons ci-dessous une liste non exhaustive des diverses applications de la technologie blockchain :



**Bitcoin** : Le Bitcoin est de loin la crypto-monnaie la plus importante. Créée en janvier 2009 suite au crash du marché immobilier, elle suit les idées exposées dans un livre blanc par le mystérieux et pseudonyme Satoshi Nakamoto. L'identité de la ou des personnes qui ont créé cette technologie reste un mystère.

Il offre la promesse de frais de transaction moins chers que les mécanismes traditionnels de paiement en ligne. Une autorité décentralisée le gère, contrairement aux devises qu'émettent par le gouvernement.



**Binance** : Le Binance Exchange est un important échange de crypto-monnaie fondé en 2017 à Hong Kong. Il met fortement l'accent sur le trading d'altcoins. Binance propose des échanges crypto-crypto dans plus de 500 crypto-monnaies et jetons virtuels, notamment Bitcoin (BTC), Ether (ETH), Litecoin (LTC), Dogecoin (DOGE) et son propre jeton Binance Coin (BNB). En 2018, il a déménagé son siège social à Malte, dans l'UE, en réponse aux réglementations strictes de la Chine sur les activités d'échange de crypto. Californie.



**STORJ**

**Storj** : La plate-forme Storj offre un stockage cloud basé sur la Blockchain avec un système Chiffrement de bout en bout, Contrairement aux offres cloud classiques, les données ne sont pas stockées de manière centralisée sur les serveurs de Storj, mais distribué de manière centralisée sur les ordinateurs des membres du réseau.

Lorsque des transactions sont effectuées avec Storj pour payer l'espace de données, elles sont ajoutées à la chaîne en tant que bloc. Une fois ajoutés, ils ne peuvent pas être supprimés, ce qui rend la transaction complètement sécurisée. Les transactions sont également visibles pour les autres. Cette vulnérabilité garantit que tous les paiements sont légitimes.



**Vakt** : VAKT est un consortium d'entreprises énergétiques et de banques de premier plan, dont l'objectif est de transformer l'industrie mondiale du négoce de matières premières. Traditionnellement, le processus post-négociation impliquerait que les deux parties vérifient les documents et modifient les enregistrements sur des systèmes manuels séparés, ce qui prend du temps et est sujet aux erreurs.

### 3-3 Quelques plateformes de Blockchain :

Nous présentons ci-dessous une liste des plateformes de la technologie blockchain :



ethereum

**Ethereum :** Ethereum est une plate-forme logicielle mondiale décentralisée alimentée par la technologie blockchain. Il est surtout connu pour sa crypto-monnaie native, l'éther ou l'ETH. Ethereum peut être utilisé par n'importe qui pour créer n'importe quelle technologie numérique sécurisée à laquelle il peut penser. Il a un jeton conçu pour être utilisé dans le réseau blockchain, mais il peut également être utilisé par les participants comme méthode pour payer le travail effectué sur la blockchain.

Ethereum est conçu pour être évolutif, programmable, sécurisé et décentralisé. C'est la blockchain de choix pour les développeurs et les entreprises, qui créent une technologie basée sur celle-ci pour changer la façon dont de nombreuses industries fonctionnent et la façon dont nous menons notre vie quotidienne.

Principales caractéristiques d'Ethereum :

- Ouvert au public.
- Système basé sur la preuve de travail.
- Fortement suivi dans Github.
- Application à plusieurs langages comme C ++ et python.



**Hyperledger :** est un effort collaboratif créé pour faire progresser la technologie blockchain en identifiant et en abordant les fonctionnalités importantes d'une norme ouverte intersectorielle pour les registres distribués qui peuvent transformer la façon dont les transactions commerciales sont menées à l'échelle mondiale. Son objectif est de stimuler l'utilisation des technologies blockchain dans différents secteurs.

Principales caractéristiques de Fabric Hyperledger :

- Privé.
- Plus que 180 entreprises collaboratrices.
- Séquence : Production prête pour les entreprises.
- Langages pris en charge : Python.



**OpenChain :** Est un logiciel gratuit et open source basé sur Blockchain. Il est hautement évolutif et extensible. Ce logiciel est basé sur une architecture client serveur bien connue pour son efficacité. Il est robuste, auto-hébergé et offre des moyens sécurisés de gérer les actifs numériques. Cependant, n'importe qui peut configurer son instance et contrôler les transactions signées numériquement. Il fournit une autorité au niveau de l'instance pour valider les transactions. De plus, les instances sont configurables les unes avec les autres via des API basées sur HTTP. De même, il y a des administrateurs sur chaque instance Openchain qui définissent et appliquent les règles d'échange d'actifs numériques. Principales

caractéristiques d'OpenChain :

- Réseau privé,
- Langue prise en charge : JavaScript

### 3-4 La machine virtuelle « Ethereum » :

EVM (ou machine virtuelle Ethereum) est l'environnement d'exécution de code d'octet des contrats intelligents Ethereum. Chaque nœud du réseau exécute EVM. Tous les nœuds exécutent toutes les transactions qui pointent vers des contrats intelligents à l'aide d'EVM, de sorte que chaque nœud effectue les mêmes calculs et stocke les mêmes valeurs. Les transactions qui ne transfèrent que de l'éther n'nécessitent également un calcul, c'est-à-dire pour savoir si l'adresse à un solde ou non et déduire le solde en conséquence.

Chaque nœud exécute les transactions et stocke l'état final pour diverses raisons. Par exemple, s'il existe un contrat intelligent qui stocke les noms et les détails de tous les participants à une fête, chaque fois qu'une nouvelle personne est ajoutée, une nouvelle transaction est diffusée sur le réseau. Pour que n'importe quel nœud du réseau affiche les détails de toutes les personnes participant à la fête, il leur suffit de lire l'état final du contrat.

### 3-5 Solidity :



## SOLIDITY

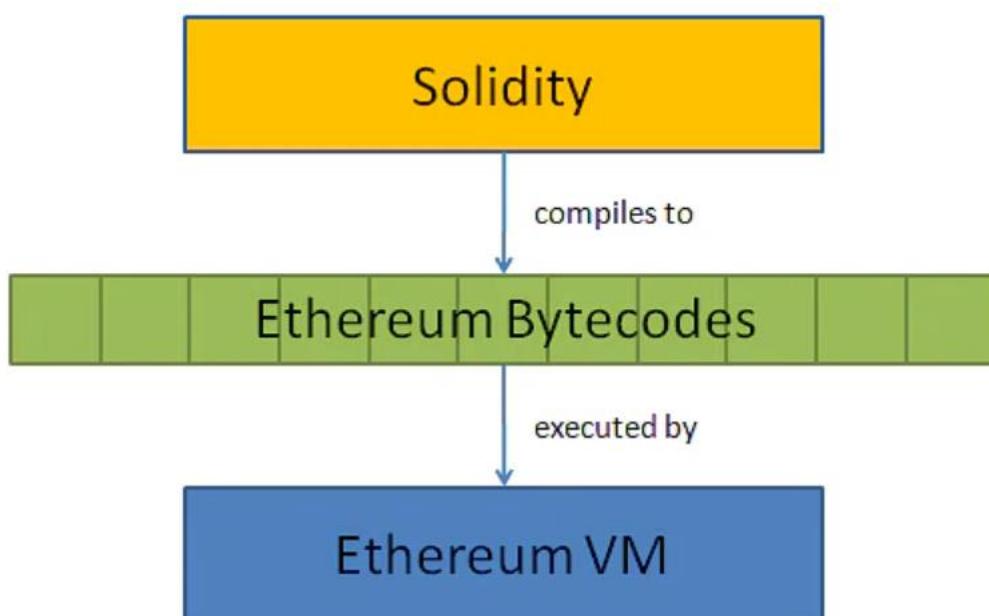
**Solidity** : Solidity est un langage de programmation orienté objet créé spécifiquement par l'équipe Ethereum Network pour construire et concevoir des contrats intelligents sur les plateformes Blockchain.

Il est utilisé pour créer des contrats intelligents qui implémentent un logique métier et génèrent une chaîne d'enregistrements de transaction dans le système blockchain.

Il agit comme un outil pour créer du code au niveau de la machine et le compiler sur la machine virtuelle Ethereum (EVM).

Il présente de nombreuses similitudes avec C et C++ et est assez simple à apprendre et à comprendre. Par exemple, un « main » en C équivaut à un « contrat » dans Solidity.

Comme d'autres langages de programmation, la programmation Solidity a également des variables, des fonctions, des classes, des opérations arithmétiques, la manipulation de chaînes et de nombreux autres concepts.



```
45     function transfer(address receiver, uint256 numTokens) public override returns (bool) {
46         require(numTokens <= balances[msg.sender]);
47         balances[msg.sender] = balances[msg.sender]-numTokens;
48         balances[receiver] = balances[receiver]+numTokens;
49         emit Transfer(msg.sender, receiver, numTokens);
50         return true;
51     }
52
53     function approve(address delegate, uint256 numTokens) public override returns (bool) {
54         allowed[msg.sender][delegate] = numTokens;
55         emit Approval(msg.sender, delegate, numTokens);
56         return true;
57     }
58
59     function allowance(address owner, address delegate) public override view returns (uint) {
60         return allowed[owner][delegate];
61     }
62
63     function transferFrom(address owner, address buyer, uint256 numTokens) public override returns
64 (bool) {
65         require(numTokens <= balances[owner]);
66         require(numTokens <= allowed[owner][msg.sender]);
67
68         balances[owner] = balances[owner]-numTokens;
69         allowed[owner][msg.sender] = allowed[owner][msg.sender]-numTokens;
70         balances[buyer] = balances[buyer]+numTokens;
71         emit Transfer(owner, buyer, numTokens);
72         return true;
73     }
```

Figure 7 : Exemple de contrat intelligent

La figure ci-dessus montre l'exemple d'un smart contract en Solidity. Ce contrat possède une méthode **allowence** qui renvoie le montant du jeton restant, que le dépositeur est actuellement autorisé à retirer du compte du propriétaire et la fonction **transfer** qui permet de transférer des fonds à une autre adresse, une méthode **transferFrom** transfère un montant donné d'une adresse à une autre adresse, et une méthode **approve** qui permet d'approuver une transaction.

Dans notre cas on va hériter notre smart contract de ERC-721 qui contient le minimum des fonctions nécessaires.

```
6 contract NFT is ERC721URIStorage {
```

L'**ERC-721 (Ethereum Request for Comments 721)**, proposé par William Entriken, Dieter Shirley, Jacob Evans, Nastassia Sachs en janvier 2018, est une norme de jeton non fongible qui implémente une API pour les jetons dans les contrats intelligents.

Il fournit des fonctionnalités telles que transférer des jetons d'un compte à un autre, obtenir le solde actuel du jeton d'un compte, obtenir le propriétaire d'un jeton spécifique et également l'offre totale du jeton disponible sur le réseau. En plus de cela, il a également d'autres fonctionnalités comme approuver qu'un montant de jeton d'un compte peut être déplacé par un compte tiers.

Si un contrat intelligent implémente les méthodes et événements suivants, il peut être appelé contrat de jeton non fongible ERC-721 et, une fois déployé, il sera chargé de suivre les jetons créés sur Ethereum.

Les fonctions de base :

`balanceOf(owner)`

`ownerOf(tokenId)`

`approve(to, tokenId)`

`getApproved(tokenId)`

`setApprovalForAll(to, approved)`

`isApprovedForAll(owner, operator)`

`transferFrom(from, to, tokenId)`

`safeTransferFrom(from, to, tokenId)`

```
safeTransferFrom(from, to, tokenId, _data)

safeTransferFrom(from, to, tokenId, _data)

exists(tokenId)

isApprovedOrOwner(spender, tokenId)

safeMint(to, tokenId)

safeMint(to, tokenId, _data)

mint(to, tokenId)

burn(owner, tokenId)

burn(tokenId)

transferFrom(from, to, tokenId)

checkOnERC721Received(from, to, tokenId, _data)
```

#### 4- Le processus du paiement basé sur la blockchain au niveau de l'application NFT Marketplace :

Une « cryptomonnaie » est une devise électronique, ou virtuelle, car elle n'a aucune forme physique. Elle s'échange de pair à pair sur un système informatique décentralisé, ou blockchain, tenu à jour en permanence et (réputé) inviolable. Le code source d'une blockchain se base sur les principes de la cryptographie pour valider les transactions et émettre la monnaie elle-même.

La très grande majorité des cryptomonnaies échappe au contrôle des Etats et des banques centrales. Dans cet écosystème, la blockchain fait office de banque centrale. Elle est utilisée pour répertorier l'ensemble des transactions réalisées dans une cryptomonnaie sur un grand livre de compte et à émettre des règlements.

Ce registre est ouvert et consultable par tous sur Internet. Il intègre les éléments constitutifs de chaque transaction réalisée : le montant de la transaction, l'adresse de l'émetteur, celle du destinataire, ainsi qu'une empreinte cryptographique. Malgré tout, chaque cryptomonnaie ayant son propre fonctionnement, pour certaines d'entre elles les transactions sont volontairement intraçables.

L'Ethereum propose sa propre crypto-monnaie qui est l'Ether. Elle permet d'exécuter des contrats intelligents.

L'une des principales différences entre l'économie du Bitcoin et celle d'Ethereum est que ce dernier n'est pas déflationniste, c'est-à-dire que son offre totale n'est pas limitée. Le fait de pouvoir ajuster le taux d'émission d'Ether par consensus permet au réseau de maintenir l'émission minimale de jetons nécessaire à sa sécurité.

## Le Top 10 des crypto-monnaies

Capitalisation boursière d'une sélection de monnaies cryptées, en milliards de dollars US

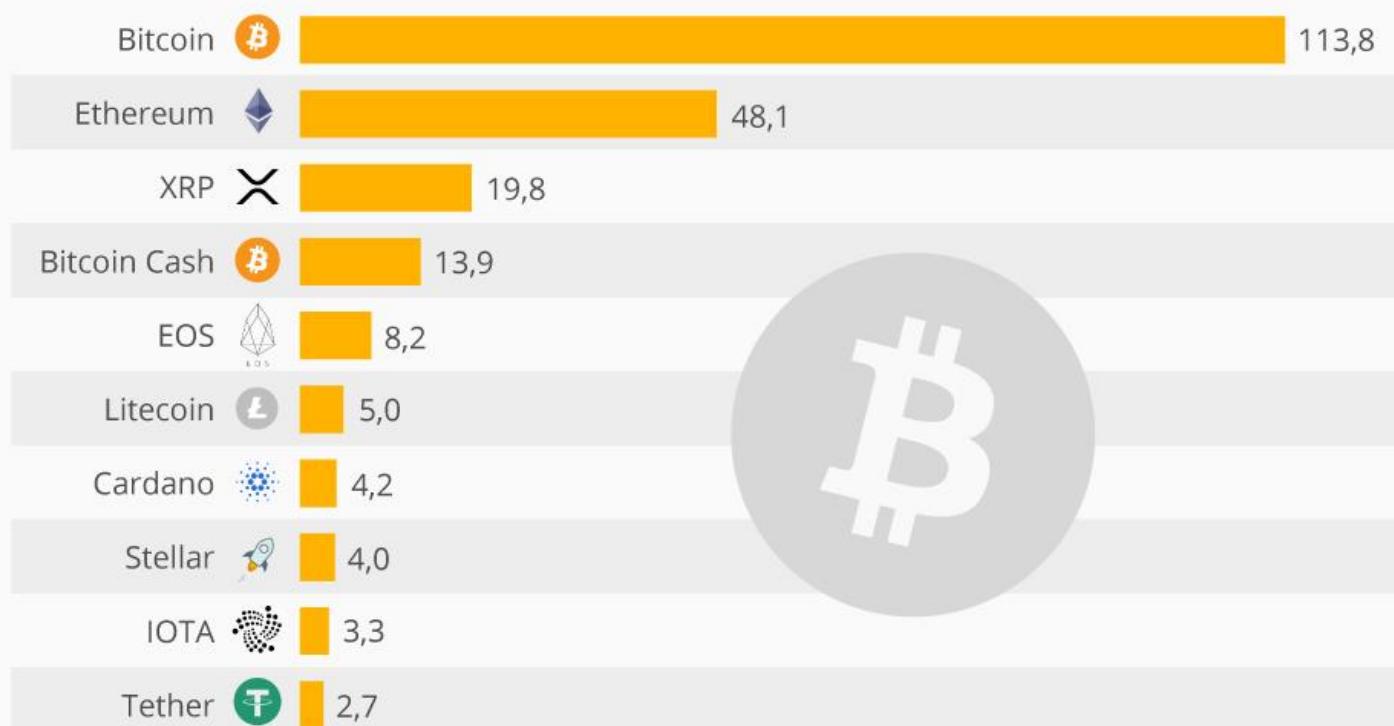


Figure 8 : Liste des crypto monnaies

Dans notre système de paiement nous avons choisi d'utiliser l'Ether, comme le montre la figure ci-dessus, une crypto-monnaie ne prend pas la deuxième place derrière Bitcoin par accident ou par chance. Le réseau Ethereum offre tous les avantages d'une blockchain traditionnelle, ainsi que certains avantages uniques qui lui sont propres :

**Immuabilité** - Chaque transaction qui a lieu sur la blockchain Ethereum est immuable, ce qui signifie qu'une fois les données traitées, confirmées et inscrites sur la blockchain, elles ne peuvent plus être modifiées. Cela rend donc son réseau quasiment inviolable.

**Décentralisé** - Le réseau Ethereum utilise actuellement un mécanisme de consensus pour vérifier les transactions, ce qui rend inutile le recours à une autorité centrale ou à un intermédiaire. Les contrats intelligents basés sur la blockchain d'Ethereum peuvent même s'exécuter d'eux-mêmes de manière automatique.

**Transactions rapides** - Plutôt que de passer par des contrôles et des procédures de vérification manuels, la blockchain utilise des processus automatisés pour garantir la validité d'une transaction. Cela permet non seulement d'accélérer considérablement les transactions, mais aussi de les rendre plus abordables. Ethereum est capable de gérer jusqu'à 100.000 transactions par secondes depuis le passage à ETH 2.0

**Grande fiabilité** - ETH existe depuis plus de 5 ans maintenant et de nouvelles applications sont créées et s'exécutent sur la blockchain sans avoir à faire face à des obstacles tels que la fraude, l'interférence de tiers, la censure et les temps d'arrêt.

**Programmable** - L'un des principaux avantages du réseau Ethereum est qu'il est programmable et que les développeurs peuvent l'utiliser pour créer des applications décentralisées. Il peut s'agir de services financiers, de jeux, de contrats intelligents, etc.

## 5- Conclusion :

La technologie Blockchain pourrait être appliquée à différentes applications sur la conjonction de trois concepts : le fonctionnement grâce à un réseau pair à pair, des données publiques et anonymes ainsi qu'un fonctionnement décentralisé et sécurisé. Au cours de ce chapitre, on a parlé sur les domaines d'application de la Blockchain et les diverses plateformes existantes ainsi que quelques applications décentralisées.

## Conception fonctionnelle du projet :

## 1- Introduction

La conception fonctionnelle a pour objectif de définir le fonctionnement et les fonctionnalités d'un site web, en tenant compte des objectifs de celui-ci et des besoins de ses utilisateurs. La conception fonctionnelle démarre à la réception du cahier des charges, et intervient avant la phase de conception graphique.

L'analyse du besoin a été le support utilisé pour élaborer les spécifications fonctionnelles de l'application. Le langage graphique de modélisation UML a été utilisé pour décrire les spécifications fonctionnelles du projet. Les différentes fonctionnalités de l'application sont représentées par des cas d'utilisation. Une description textuelle, un diagramme d'activité et un diagramme de séquence permettront de décrire chaque cas d'utilisation. Afin que les utilisateurs puissent avoir un aperçu de l'application le dernier sous-chapitre présentera les maquettes des écrans. Le logiciel « GitMind » a été utilisé pour la réalisation des diagrammes des cas d'utilisation, des diagrammes d'activité ainsi que les diagrammes de séquence.

## 2- Analyse du besoin

L'analyse du besoin permet d'identification des attentes des utilisateurs afin de décrire le processus métier dans lequel l'application informatique à développer devra intervenir, les tâches prises en charge par cette application, son interaction avec les différents utilisateurs et les règles des interactions.

### 2-1 Contexte et objectifs :

Le principal objectif de ce projet est de simplifier le circuit de demande et de validation des besoins utilisateurs, en s'appuyant sur une refonte globale de l'organisation du processus métier et l'élaboration du plan de l'application NFT Marketplace avec ses différentes fonctionnalités.

Le principal objectif de ce projet est de simplifier le circuit de demande et de validation des besoins utilisateurs, en s'appuyant sur une refonte globale de l'organisation du processus métier et l'élaboration du plan de l'application NFT Marketplace avec ses différentes fonctionnalités.

 Les axes d'amélioration recherchés sont les suivants :

- Publication d'une demande personnalisée d'un NFT
- Consultation de la variation de la valeur d'un NFT

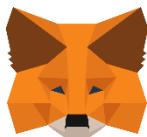
- Consultation de la variation de la valeur des crypto-monnaies supportées
- Affichage de la valeur de la crypto-monnaie en devise régulier
- Possibilité de grouper des NFT en des collections
- Ajouter une collection de NFT à la liste des favoris
- Possibilité d'écrire un commentaire dans une demande NFT personnalisée
- Possibilité d'ouvrir un espace chat spécifique pour la demande et achat du NFT demandé
- Possibilité de la communication chat avec les autres utilisateurs
- Possibilité de contacter le support technique via création d'un tiquet
- Possibilité de contacter le support technique via chat instantané
- Possibilité de créer un NFT fractionné

#### 2-2 L'analyse de l'existant :

 Pour l'analyse de l'existant, on a étudié les différentes applications disponibles faisant référence au sujet des NFT qui permettra de répondre aux spécificités de notre projet NFT Marketplace. On a effectué cette analyse en se basant sur Open Sea qui représente le premier et le plus grand marché numérique au monde pour les objets de collection cryptographiques et les jetons non fongibles (NFT) qui permet d'acheter, vendre et découvrir des articles numériques exclusifs.

Les jetons non fongibles prennent la forme d'œuvres d'art, de démos musicales, d'expériences ou de propriétés virtuelles, peuvent être utilisés uniquement en ligne et sont rangés parmi plusieurs catégories : art, objets de collection, noms de domaine, musique, photographie, mondes virtuels, etc. Au sein de ces catégories sont répertoriés différents artistes et leurs produits.

Au niveau de notre application NFT Marketplace, les jetons non fongibles portent sur le thème de la créativité, notamment la musique, la photographie ainsi que le dessin.



Pour créer un compte sur NFT Marketplace, il faut au préalable posséder un portefeuille de cryptomonnaies accepté par la marketplace, durant ce projet on va utiliser comme portefeuille MetaMask. Une fois inscrit, l'utilisateur aura la possibilité de :

**Créer un NFT :** La plateforme n'est pas faite pour la création graphique, il faudra donc que l'utilisateur chargera sa création réalisée sur Photoshop, par exemple. Elle peut être au format JPG, PNG, GIF, SVG, MP4, WEBM, MP3, WAV, OGG, GLB ou encore GLTF et ne doit pas excéder 100 MB. Lors de son chargement sur la plateforme, il peut ajouter un nom à sa création, un lien menant à son site web et d'autres éléments descriptifs.

**Vendre des NFT :** Pour mettre en vente un NFT, il faut que l'utilisateur fixe un prix ou paramétrier une enchère. Il faut également choisir la blockchain pour sa création. Marketplace prend en charge Ethereum (ETH).

**Acheter des NFT :** L'utilisateur peut choisir de participer à des enchères ou d'acheter des NFT réalisés par l'artiste de son choix. Pour cela, il lui faudra des liquidités sur son portefeuille de cryptomonnaies. Chaque NFT bénéficie d'une page détaillée contenant les caractéristiques ou encore l'historique de l'œuvre. Une fois acheté, les NFT entrent dans la catégorie « Collected » de son profil.

## B. Conception technique du projet :

### 1- Introduction :

La conception technique permet de représenter l'application du point de vue du développeur. De ce fait, le premier sous chapitre représente l'architecture du projet, fera l'objet des technologies utilisées pour la réalisation du projet.

Au niveau du deuxième sous chapitre figure la spécification technique qui permettra de décrire « comment faire l'application » à travers le diagramme de classe de conception.

Le dernier sous chapitre sera consacré au schéma de la base de données qui permettra de stocker les données de l'application.

### 2- Les technologies utilisées :

#### 2-1 La partie Frontend :

L'outil utilisé pour la réalisation de la partie Frontend de notre application est :



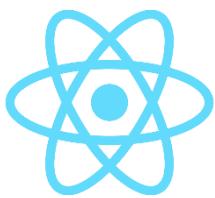
**JavaScript** : Un langage informatique utilisé sur les pages web. Ce langage est considéré comme un langage côté client, en d'autres mots c'est votre ordinateur qui va recevoir le code et qui devra l'exécuter. C'est en opposition à d'autres langages qui sont activés côté serveur comme les scripts PHP. L'exécution du code est effectuée par votre navigateur internet tel que Firefox ou Internet Explorer.



**jQuery** : Une bibliothèque JavaScript rapide, petite et riche en fonctionnalités. Il rend les choses comme la traversée et la manipulation de documents HTML, la gestion des événements, l'animation et Ajax beaucoup plus simples avec une API facile à utiliser qui fonctionne sur une multitude de navigateurs. Avec une combinaison de polyvalence et d'extensibilité, jQuery a changé la façon dont des millions de personnes écrivent JavaScript.



**CSS** : Les feuilles de style en cascade, généralement appelées CSS de l'anglais Cascading Style Sheets, forment un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML. Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C).



**React** : React.js, plus communément appelé React, est une bibliothèque JavaScript gratuite et open source. Il est préférable de créer des interfaces utilisateur en combinant des sections de code (composants) dans des sites Web complets. Construit à l'origine par Facebook, Meta et la communauté open source le maintiennent désormais. L'un des avantages de React est que vous pouvez l'utiliser autant ou aussi peu que vous le souhaitez ! Par exemple, vous pouvez créer l'intégralité de votre site dans React ou simplement utiliser un seul composant React sur une seule page.

React.js est construit à l'aide de JSX - Une combinaison de JavaScript et XML. Les éléments sont créés à l'aide de JSX, puis utilisez JavaScript pour les afficher sur votre site. Bien que React ait une courbe d'apprentissage abrupte pour un développeur junior, il se transforme rapidement en l'une des bibliothèques JavaScript les plus populaires et les plus demandées.

## 2-2 La partie Backend :

L'outil utilisé pour la réalisation de la partie Backend de notre application est :



**Node.js** : Un environnement d'exécution côté serveur open source basé sur le moteur JavaScript V8 de Chrome. Il peut être utilisé pour créer différents types d'applications telles que les applications Web, les applications de chat en temps réel.



**Hardhat** : Hardhat est un environnement de développement pour compiler, déployer, tester et déboguer votre logiciel Ethereum. Il aide les développeurs à gérer et à automatiser les tâches récurrentes inhérentes au processus de création de contrats intelligents et de dApps, ainsi qu'à introduire facilement plus de fonctionnalités autour de ce flux de travail. Cela signifie compiler, exécuter et tester des contrats intelligents au cœur même.

Hardhat est intégré à Hardhat Network, un réseau Ethereum local conçu pour le développement. Sa fonctionnalité se concentre sur le débogage de Solidity, avec des traces de pile, console.log() et des messages d'erreur explicites lorsque les transactions échouent.



**Openzeppelin** : est une plate-forme open source pour la création de dApps sécurisées. Le framework fournit les outils nécessaires pour créer et automatiser des applications Web3. De plus, les entreprises de toute taille peuvent se référer aux services d'audit d'OpenZeppelin pour trouver les meilleures pratiques de l'industrie (contrats prêts à l'emploi).



**IPFS** : est un système de partage de fichiers qui peut être utilisé pour stocker et partager plus efficacement des fichiers volumineux. Il s'appuie sur des hachages cryptographiques qui peuvent facilement être stockés sur une blockchain. Néanmoins, IPFS ne permet pas aux utilisateurs de partager des fichiers avec des parties sélectionnées.

### 3- La configuration logicielle :



**Visual studio code** : Visual studio code ou VS Code est un éditeur de code développé par Microsoft en 2015. Contrairement à ce à quoi Microsoft a eu l'habitude de nous habituer durant des années, il est l'un de ces premiers produits open source et gratuit, et surtout disponible sur les systèmes d'exploitation Windows, Linux et Mac.



POSTMAN

**Postman** : Postman est un logiciel qui va vous permettre d'appeler et tester

une API. Il permet de construire et d'exécuter des requêtes HTTP, de les stocker dans un historique afin de pouvoir les rejouer, mais surtout de les organiser en Collections. Cette classification permet notamment de regrouper des requêtes de façon « fonctionnelle » (par exemple enchaînement d'ajout d'item au panier, ou bien un processus d'identification).

#### 4- La partie Blockchain et contrats intelligents :



**Solidity** : Langage de programmation orienté objet, il a été développé par les principaux contributeurs de la plateforme Ethereum. Il est utilisé pour concevoir et mettre en œuvre des contrats intelligents au sein de la plate-forme virtuelle Ethereum et de plusieurs autres plates-formes blockchain. Solidity est de type statique, prend en charge l'héritage, les bibliothèques et les types complexes définis par l'utilisateur, entre autres fonctionnalités.



**Metamask** : est un portefeuille de crypto qui peut être utilisé sur les navigateurs Chrome, Firefox. C'est aussi une extension de navigateur. Il fonctionne comme un pont entre les navigateurs normaux et la blockchain Ethereum. Il est accessible à tous, son but premier est de rendre le développement d'applications décentralisées plus simple.

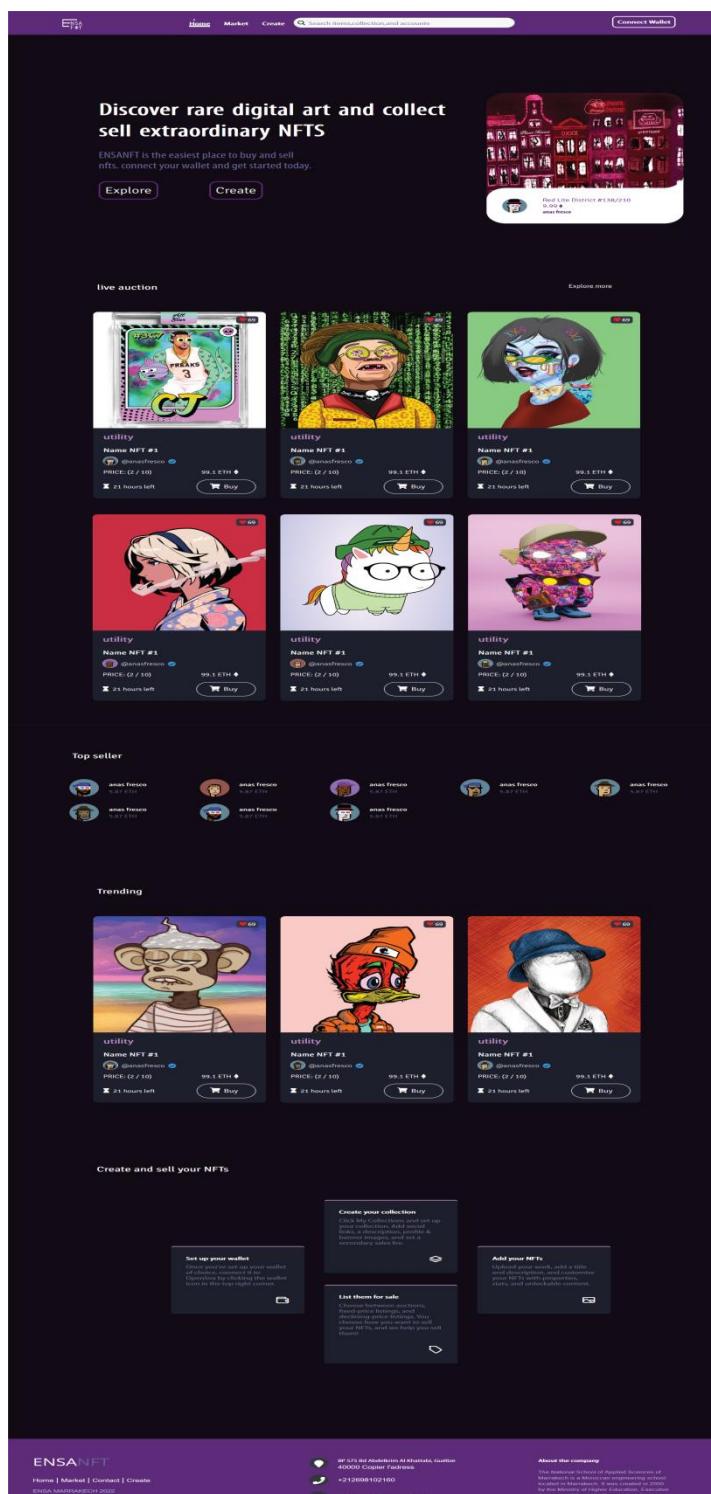


**EthersJs** : Il s'agit d'une collection de bibliothèques qui vous permettent de développer des clients qui interagissent avec l'Ethereum blockchain et effectuer des actions comme envoyer Ether d'un compte à un autre, lire et écrire des données à partir de contrats intelligents, créer des contrats intelligents, et bien plus encore.

## Chapitre IV : Réalisation du projet

## 1-Page d'accueil

La page d'accueil a pour objectif d'expliquer à quoi sert la plateforme, et les différents services qu'elle propose.



The screenshot displays the ENSANFT homepage with the following sections:

- Discover rare digital art and collect sell extraordinary NFTs:** A main banner with a purple background featuring a cityscape at night and the text "Discover rare digital art and collect sell extraordinary NFTs". Below it says "ENSANFT is the easiest place to buy and sell nfts. connect your wallet and get started today." with "Explore" and "Create" buttons.
- live auction:** A grid of six NFT items for sale, each with a thumbnail, title, creator, price (2 ETH), time left (21 hours), and a "Buy" button.
- Explore more:** A link to view more items.
- top seller:** A section showing the top sellers with their profile pictures and names.
- Trending:** A grid of three trending NFT items.
- Create and sell your NFTs:** A section with three cards:
  - Set up your wallet:** "Connect your wallet and start selling your NFTs. OpenSea big mistake the wallet from the top right corner."
  - Create your collection:** "Create My Collection and set up your collection with your own NFTs & Blockchain assets. It's simple and fun."
  - List them for sale:** "Create your collection and listing your NFTs for sale. It's simple and fun. We will help you sell them."
- About the company:** A section with the address "BP. 323, Bd Abdellah Al Khattabi, Gueliz Casablanca - Morocco", contact information "+2125080102160" and "ensanft2015@gmail.com", and a note about being a member of the National Council of Higher Education.

- les composants de page accueil :

### 1-1 Navbar



Navigation Bar (Barre de navigation) est une partie de l'interface d'utilisateur, permettant aux utilisateurs d'être capables de sauter à différentes pages dans notre application.

Compose de:

-HOME

-MARKET

-CREATE

Notre Navbar compose d'un seul component react (header.jsx) et un file css {header.css}

## code source :

### Header.jsx

```

import './Header.css';
import '../../../../../assets/FONTS/fonts.css'
import logo from '../../../../../assets/avatar/logo.png';
import {Link} from "react-router-dom"
import '../../../../../pages/Create'
const Header = () => {
  return (
    <header>

      <nav className="nav">
        <div className="nav-menu flex-row">
          <div className="nav-brand">
            <a href="#" className="text-gray"><img src={logo}/></a>
          </div>
          <div className="middle">
            <div>
              <ul className="nav-items">
                <li className="nav-link">
                  <a href="/" className="textlink" >Home</a>
                </li>
                <li className="nav-link">
                  <a href="/market" className="textlink" >Market</a>
                </li>
                <li className="nav-link">
                  <a href="/create" >Create</a>
                </li>
              </ul>
              <div className="wrapper">
                
                
              <li className="wallet2">
                <li className="nav-link2 ">
                  <button>Connect Wallet</button>
                </li>
              </li>
            </ul>
          </div>
        </div>
      </nav>
    </header>
  );
}

export default Header;

```



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض

UNIVERSITÉ CADI AYYAD



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض

UNIVERSITÉ CADI AYYAD

## Header.css

```
components > Header > # Header.css > ↗ flex-row
@import url('https://fonts.googleapis.com/css2?family=Signika:wght@300&display=swap');
@import url('https://fonts.googleapis.com/css2?family=Roboto:wght@300&display=swap');

header {
  background: #5d2579;
}

.nav .nav-items {
  display: flex;
  margin: 0;
}

.flex-row []
display: flex;
flex-direction: row;
flex-wrap: wrap;
justify-content: space-between;
margin-left: 100px;
margin-right: 100px;
}

.nav .nav-items .nav-link {
  padding-top: 1.6rem;
  padding-right: 0.5rem;
  position: relative;
}

.nav .nav-brand a {
  display: block;
  font-family: var(--lexend);
}

.nav-brand img {
  margin-top: 20px;
  width: 40px;
  height: 40px;
}

nav a {
  position: relative;
  display: table-cell;
  text-align: center;
  color: #fff;
  text-decoration: none;
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  font-weight: bold;
  padding: 10px;
  transition: 0.2s ease color;
  font-size: 16px;
}

nav a:before,
nav a:after {
  content: "";
  position: absolute;
  border-radius: 50%;
  transform: scale(0);
  transition: 0.2s ease transform;
}

nav a:before {
  top: 0;
  left: 10px;
  width: 6px;
  height: 6px;
}

li a:after {
  top: 5px;
  left: 10px;
  width: 4px;
  height: 4px;
}

.nav-link a::before {
  background-color: #purple;
}

.nav-link a::after {
  background-color: #white;
}

.nav-link a:hover {
  text-decoration-line: underline;
  text-decoration-color: #fff;
  text-decoration-thickness: 5px;
}

nav a:hover:before,
nav a:hover:after {
  transform: scale(1);
}

.wrapper {
  position: relative;
  display: flex;
  min-width: 100px;
  margin-top: 25px;
}

.search {
  border: 1px solid #grey;
  border-radius: 25px;
  height: 35px;
  width: 450px;
  padding: 12px 20px 8px 30px;
  outline: 0;
  background-color: #f5f5f5;
}

.wrapper input::placeholder {
  top: 0px;
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  color: #541175;
  font-size: 16px;
}

.search-icon {
  position: absolute;
  top: 10px;
  left: 8px;
  color: #541175;
  width: 16px;
}

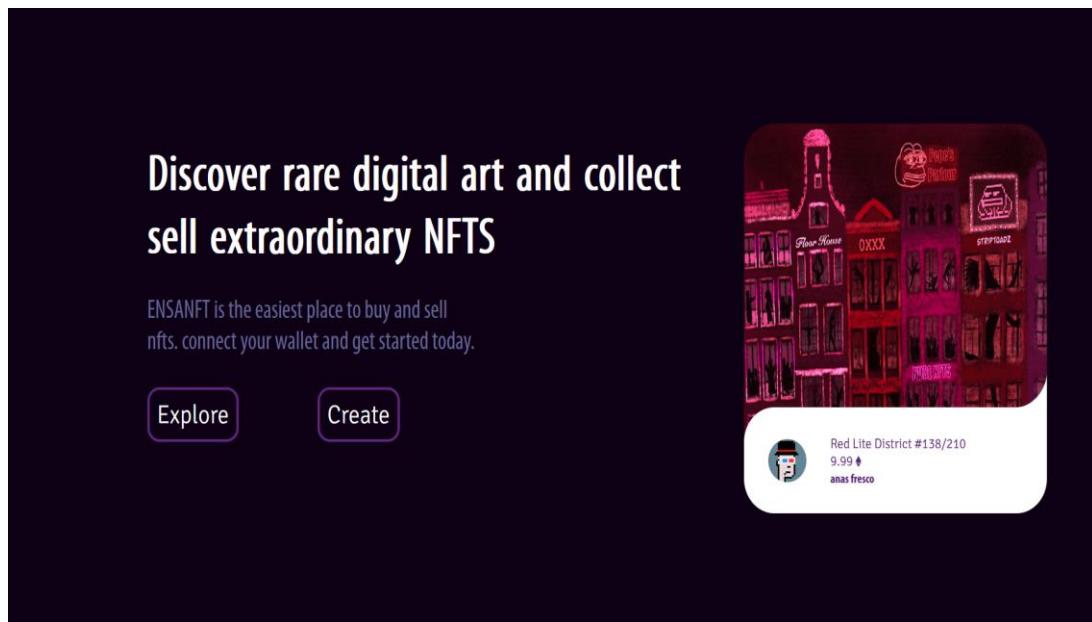
.clear-icon {
  position: absolute;
  top: 9px;
  right: 8px;
  width: 12px;
  cursor: pointer;
  visibility: hidden;
}

.search:hover,
.search:focus {
  border: 1px solid #009688;
  background-color: #fff;
}

.wallet button {
  border-style: solid;
  border-color: #fff;
  border-radius: 10px;
  padding: 8px;
  position: relative;
  font-size: 16px;
  border-width: 3px;
  background-color: none;
}

.wallet2 {
  margin-top: 20px;
}
```

## 1-2 – introduction



Cette partie compose de deux component :  
La première c'est comme un Petite introduction sur notre application.

### component-home-1.jsx

```

<import React from 'react';
import './component.css';

const comp1 = () => {
  return (
    <div className="row">
      <div className="col-section1">
        <h1>Discover rare digital art and collect NFTS</h1>
        <p>ENSANFT is the easiest place to buy and sell NFTS. Connect your wallet and get started today.</p>

        <div className="list create-explore">
          <ul className="list1">
            <li><a href="/market">Explore</a></li>
            <li><a href="/create">Create</a></li>
          </ul>
        </div>
      </div>
    </div>
  );
}

export default comp1;

```

### Component-home-1.css

```

.col-section1 {
  margin-top: 70px;
}

.col-section1 h1 {
  font-family: "Myriad Pro Condensed";
  color: #white;
  font-size: 60px;
  word-spacing: 5px;
  margin-bottom: 30px;
}

.p-text {
  font-family: "Myriad Pro Condensed";
  color: #666699;
  font-size: 30px;
}

.list {
  margin-top: 50px;
}

.list1 li {
  padding-right: 100px;
  margin-bottom: 40px;
}

.list2 a {
  color: #white;
  font-family: 'signika', sans-serif;
  font-size: 30px;
  padding: 10px;
  border-style: solid;
  border-radius: 16px;
  border-color: #5d2579;
}

.list2 a:hover {}

```

La deuxième component c'est pour les NFT les plus vendus dans notre application.

### component-home-2.jsx

```

import React from 'react';
import './component.css';
import avatar from '../../assets/avatar/cryptopunk1483.png';
import nft from '../../assets/nfts/gif.gif';

import { BiTimeFive } from 'react-icons/bi';
import { FaEthereum } from 'react-icons/fa';

const comp2 = () => {
  return [
    <div>
      <ul className="cards">
        <li>
          <a href="/description" className="card">
            <img src={nft} className="card__image" alt="" />
            <div className="card__overlay">
              <div className="card_header">
                <svg className="card_arc" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"></svg>
                <img className="card_thumb" src={avatar} alt="" />
                <div className="card_header-text">
                  <ul>
                    <li>Red Lite District #138/210</li>
                    <li>9.99<FaEthereum/></li>
                  </ul>
                </div>
                <span className="card_status">anas fresco</span>
              </div>
              <p className="card_description"><BiTimeFive/> schedule Sale ends November 8, 2022 at 6:12am GMT+1 </p>
            </div>
          </a>
        </li>
      </ul>
    </div>
  ];
}

export default comp2;

```

## component-home-2.css

```

components > component-home-2 > styles > component.css > Card__title
.card {
  position: relative;
  display: block;
  height: 100%;
  border-radius: calc(var(--curve) * 1px);
  overflow: hidden;
  text-decoration: none;
  margin-top: 50px;
}

.card__image {
  width: 400px;
  height: 450px;
}

.card__overlay {
  position: absolute;
  bottom: 0;
  left: 0;
  right: 0;
  z-index: 1;
  border-radius: calc(var(--curve) * 1px);
  background-color: var(--surface-color);
  transform: translateY(100%);
  transition: .2s ease-in-out;
}

.card:hover .card__overlay {
  transform: translateY(0);
}

.caard {
  width: 20%;
}

.card__header {
  position: relative;
  display: flex;
  align-items: center;
  gap: 2em;
  padding: 2em;
  border-radius: calc(var(--curve) * 1px) 0 0 0;
  background-color: var(--surface-color);
  transform: translateY(-100%);
  transition: .2s ease-in-out;
}

.card__header-text img {
  width: 15px;
  height: 10px;
}

.card__arc {
  width: 80px;
  height: 80px;
  position: absolute;
  bottom: 100%;
  right: 0;
  z-index: 1;
}

.card__arc path {
  fill: var(--surface-color);
  d: path("M 40 80 c 22 0 40 -22 40 -40 v 40 z");
}

.card:hover .card__header {
  transform: translateY(0);
}

.card__thumb {
  flex-shrink: 0;
  width: 50px;
  height: 50px;
  border-radius: 50%;
}

.card__title {
  font-size: 0.9em;
  color: #5d2579;
  font-family: 'Signika', sans-serif;
  margin-right: 100px;
}

.card__tagline {
  display: block;
  margin: 1em 0;
  font-family: "MockFlowFont";
  font-size: .8em;
  color: #D7BDC4;
}

.card__status {
  font-family: "Myriad Pro Bold Condensed";
  font-size: 15px;
  color: #5d2579;
  margin-top: 20px;
}

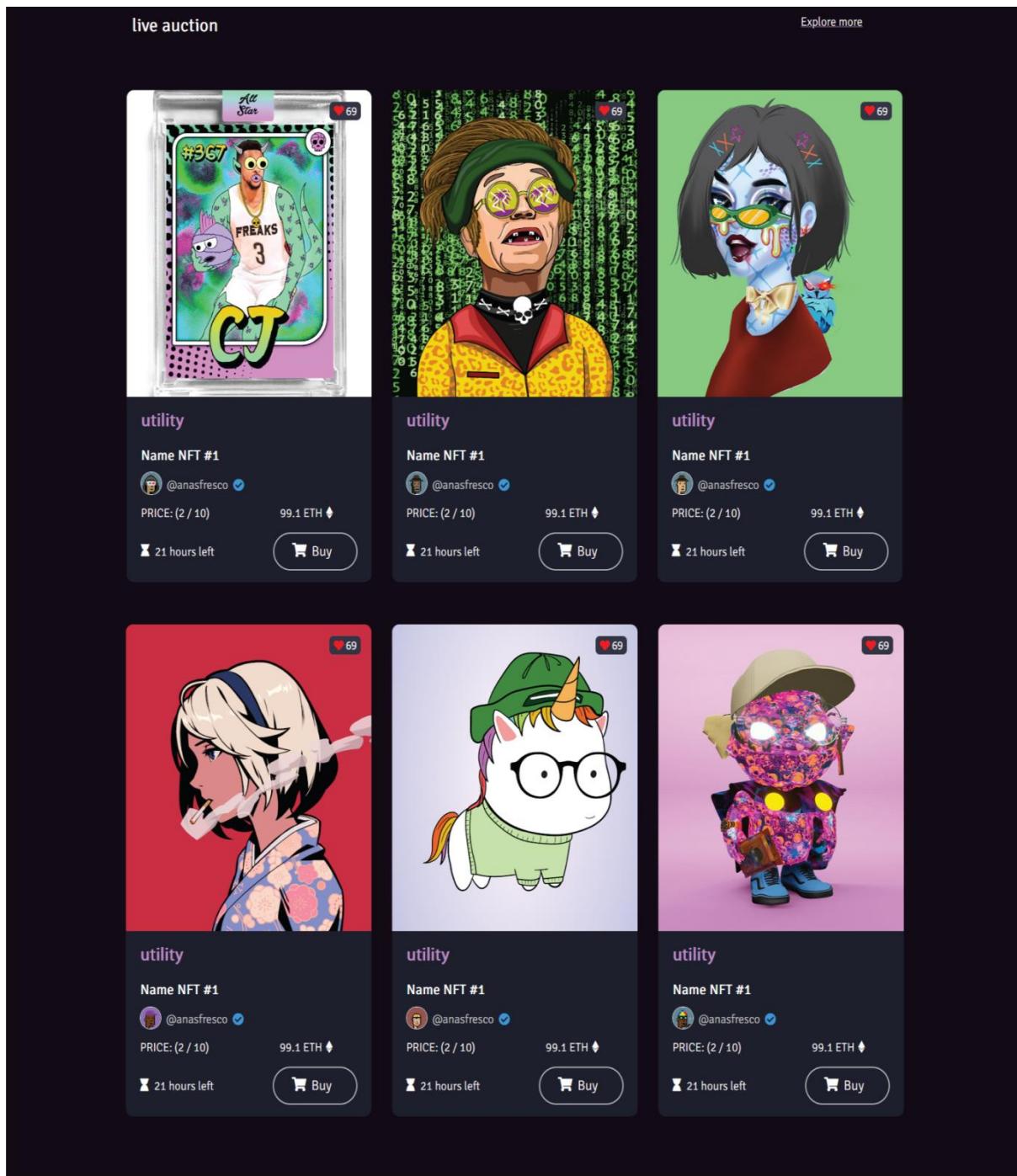
.card__description {
  padding: 0 2em 2em;
  margin-left: 10px;
  color: #5d2579;
  font-family: 'Signika', sans-serif;
  display: -webkit-box;
  -webkit-box-orient: vertical;
  -webkit-line-clamp: 3;
  overflow: hidden;
}

:root {
  --surface-color: #fff;
  --curve: 40;
}

.cards {
  box-sizing: border-box;
  width: 400px;
  height: 450px;
}

```

### **1-3 live auction**



Cette partie est très importante compose d'un seul component react, Cette carte contient toutes les informations importantes sur NFT :

#### --La categorie :

##### Artwork :

Une des catégories les plus évidentes : l'Artwork. Cela regroupe ici l'art numérique au sens large du terme, celui des œuvres digitales « peintes » ou « dessinées ».

On peut citer en exemples le fantasy art, le digital painting, les dessins numériques, les œuvres en 3D ou encore la réalité virtuelle et la réalité augmentée.

L'art digital et ses artistes existent depuis déjà longtemps, du moins à compter de l'avènement des ordinateurs. En revanche les notions d'unicité et de propriété numérique ne sont réellement « palpables » que depuis la création de la technologie blockchain, des smart contracts et plus précisément des NFT's.

Et la révolution se joue notamment du côté des artistes. Car même s'ils pouvaient (durement) en vivre avant la blockchain et les NFT's, ce sont bel et bien ces nouvelles technologies et ce nouveau marché ouvert qui leur ouvre la voie de l'indépendance.

##### Collectibles :

La catégorie NFT qui fait le plus parler d'elle actuellement, sans aucun doute. Pourquoi ? Car cette catégorie de NFT génère des volumes de transactions exorbitants, autant à l'échelle totale qu'à l'échelle unitaire.

Nous allons voir pourquoi, mais d'abord que sont les NFT's collectibles ?

Les NFT's collectibles peuvent prendre plusieurs formes, la plus vue aujourd'hui est celle des collections de dessins numériques de personnages ou objets, générés aléatoirement via une programmation. Ces créations aux attributs aléatoires, et donc plus ou moins rares, forment ensuite les spécificités de la collection.

Lors de la release ou du drop, on mint un ou plusieurs de ces NFT's, sans savoir

le(s)quel(s) nous allons devenir l'heureux propriétaire. Puis vient la découverte, et donc la recherche de l'éventuelle rareté de l'œuvre. Il existe d'ailleurs des outils pour ça, dont le précieux Rarity tools.

Mais alors pourquoi cet engouement, engendrant un tel volume de transactions?

La réponse est intrinsèquement liée à la nature même des NFT's : l'unicité du smart contract, le certificat d'authenticité.

En découle tout l'attrait accordé à ces petites images pixelisées par la communauté cryptogeek. Chacune d'entre elle est unique, grâce à la technologie smart contract sur la blockchain. Par conséquent lorsque les attributs aléatoires de l'œuvre sont rares, l'œuvre devient unique ET rare.

Ajoutons à cela la recette merveilleuse de toutes cartes à collectionner : un nombre limité d'items, une échelle de rareté ainsi qu'un ingrédient addictif: le drop aléatoire. Cela donne aujourd'hui cette frénésie autour des NFT's collectibles.

Beaucoup d'équipes tentent des lancements de collections, et en face la demande est forte, donc beaucoup d'internautes se lancent dans la course aux NFT qui leur feront gagner de belles sommes en cryptomonnaies !

### Photography :

Les photographes sont très actifs dans la communauté, principalement en tant que vendeurs mais aussi en tant qu'acheteurs. De nombreux photographes se soutiennent mutuellement sur la plate-forme et d'autres se tournent également vers le commerce d'art non lié à la photographie. Personnellement, j'ai trouvé un art très unique que j'apprécie beaucoup à travers cette expérience que je n'aurais jamais vu autrement. Certains photographes sont même devenus exclusivement des photographes NFT, ce que je ne pense pas personnellement être sage, mais à chacun son propre!

Il ne fait aucun doute que de nombreux photographes réussissent dans l'espace NFT. Trois des plus réussies à ce jour incluent Justin Aversano avec sa collection Twin Flames , Cath Simard , avec sa photographie de paysage 1/1. Isaac Wright, alias Driftershoots , a construit un mouvement incroyable dans l'espace, né de sa passion et de ses luttes personnelles, à travers sa collection Where My Vans Go .

### Tranding card :

Une carte à collectionner NFT est créée sur la blockchain, le plus souvent Ethereum (CRYPTO:ETH) . Bien qu'ils ne soient pas tangibles (ce qui signifie que vous ne pouvez pas les détenir physiquement), le détenteur du NFT est en quelque sorte propriétaire de l'acte de la carte à échanger numérique. S'il prend

de la valeur, le propriétaire du NFT peut le vendre avec profit.

#### Virtual words :

NFT Worlds est une collection de 10 000 mondes virtuels qui existent en tant que NFT sur la blockchain Ethereum . Chaque monde est un univers illimité qui peut être intégré à tout ce qu'un utilisateur peut imaginer. Construit au-dessus de Minecraft, chaque terrain est un mini-métaverse que les utilisateurs peuvent créer, façonner et concevoir comme ils l'entendent.

--le nom de NFT

--le nom de vendeur

--le prix de nft

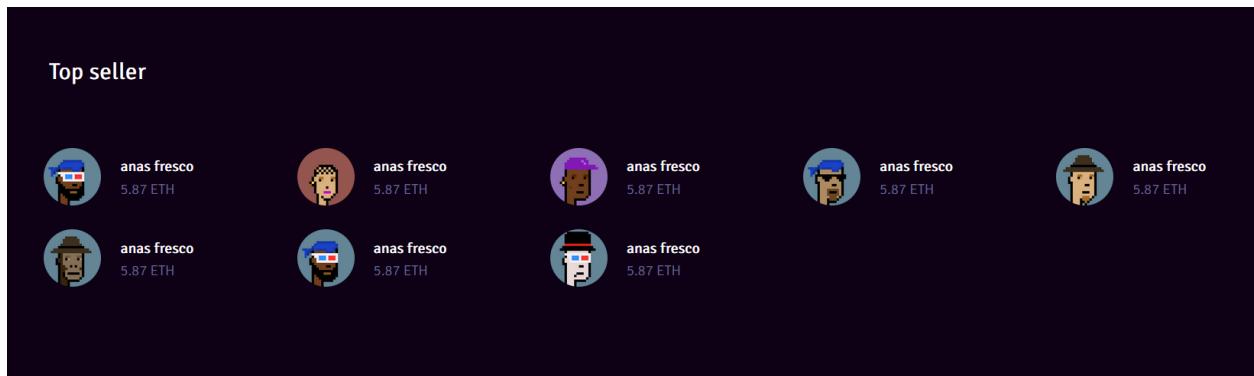
## Code source

### component-home-3.jsx

```

1 import React from 'react';
2 import './component/home-3.css'
3 import {BsFillCheckCircleFill} from "react-icons/bs"
4 import {FaEthereum} from "react-icons/fa"
5 import {BiTimeFive} from "react-icons/bi"
6
7 import {AiFillHeart} from "react-icons/ai"
8 import {url} from "../../assets/nfts/unamed (1).jpg";
9 import {urlAvatar} from "../../assets/avatar/cryptopunk3483.png";
10
11 const comp3 = () => {
12   return (
13     <div className="grid-item">
14       <div className="item-style">
15         <div className="thumb">
16           <a href="#/description" className="thumba">
17             <img src={nft} style={{width: "350px", height: "400px"}}/>
18           </a>
19           <button className="reaction-btn">
20             <AiFillHeart className="heart-icon"/>
21             <span>69</span>
22           </button>
23         </div>
24
25         <div className="content">
26           <h1 className="kind-of-nft">
27             utility
28           </h1>
29           <h3 className="title">
30             <a href="#">Name NFT #1</a>
31           </h3>
32
33           <div className="profile d-flex-center">
34             <a href="#">
35               <img src={nft}>
36             </a>
37             <a href="#"> className="author-text">
38               @anafresco
39             </a>
40             <BsFillCheckCircleFill color="blue"/>
41           </div>
42
43           <div className="product-owner d-flex-center">
44             <span className="bid-owner">
45               PRICE: <strong>(2 / 10)</strong>
46             </span>
47             <span className="biding-price d-flex-between">
48               99.1 ETH<span><FaEthereum/></span>
49             </span>
50           </div>
51
52
53           <div className="product-buy d-flex-between">
54             <a href="#">
55               <span>
56                 <BiTimeFive size={30} style={{paddingRight: "9px"}}/>
57                 21 hours left
58               </span>
59             </a>
60             <a href="#"> className="btn btn-cart btn-outline">
61               Buy
62             </a>
63           </div>
64         </div>
65       </div>
66     );
67   export default comp3;
68 
```

### 1-4 Top seller



Cette partie montre les plus grands vendeurs de NFT dans notre application compose d'un seul component react.

### Code source :

#### component-home-4.jsx

```
import React from "react";
import avatar from '../../assets/avatar/cryptopunk1483.png';
import './component.css'

const comp4 = ()=>{
    return (
        <div className="container3">
            <div className="info-user">
                <div className="avatar-image">
                    <img src={avatar} />
                </div>
                <div className="user">
                    <ul>
                        <li className="user-name">
                            anas fresco
                        </li>
                        <li className="user-gain">
                            5.87 ETH
                        </li>
                    </ul>
                </div>
            </div>
        </div>
    );
}

export default comp4;
```

### component-home-4.css

```
components > component-home-4 > www-componenthome-4.css > component-home-4.css
  ↘ .container3 {
    width: 200px;
    height: 50px;
    margin-right: 30px;
  }

  ↘ .container3 img {
    width: 60px;
    height: 60px;
    border-radius: 50px;
    float: left;
    margin-right: 20px;
  }

  ↘ .info-user {
    padding: 15px;
  }

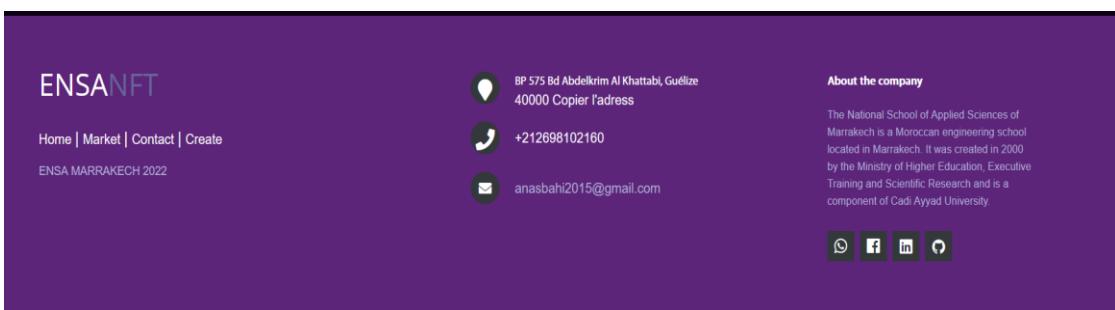
  ↘ .user {
    margin-left: 8px;
    margin-top: 10px;
  }

  ↘ .user li {
    display: block;
  }

  ↘ .user .user-name {
    color: white;
    font-size: 15px;
    padding-bottom: 5px;
    font-family: 'Signika', sans-serif;
    font-weight: bolder;
  }

  ↘ .user .user-gain {
    color: #666699;
    font-size: 15px;
    font-family: 'signika', sans-serif;
  }
```

## 1-5-footer



**ENSA NFT**

[Home](#) | [Market](#) | [Contact](#) | [Create](#)  
ENSA MARRAKECH 2022

 BP 575 Bd Abdelkrim Al Khattabi, Guéliz  
40000 Copier l'adresse

 +212698102160

 anasbahi2015@gmail.com

**About the company**

The National School of Applied Sciences of Marrakech is a Moroccan engineering school located in Marrakech. It was created in 2000 by the Ministry of Higher Education, Executive Training and Scientific Research and is a component of Cadi Ayyad University.



Inclure les informations légales sur notre application.  
informations de contact.  
les réseaux sociaux .  
les pages les plus importantes du site pour guider les moteurs de recherche.

## Code source :

### Footer.jsx

```

import React from 'react';
import './Footer.css';
import './assets/FONTS/fonts.css';
import {AiOutlineWhatsApp,AiFillGithub,AiFillLinkedIn} from 'react-icons/ai'
import {FiFacebook} from "react-icons/fi"

export const Footer = () => {
  return (
    <footer className="footer-distributed">
      <div className="footer-left">
        <h3>ENSA</span> NFT</h3>
        <p> className="footer-links">
          <a href="#">Home</a>
          <a href="#">Market</a>
          <a href="#">Contact</a>
          <a href="#">Create</a>
        </p>
        <p> className="footer-company-name">ENSA MARRAKECH 2022</p>
      </div>
      <div className="footer-center">
        <div>
          <i> className="fa fa-map-marker"</i>
          <p>span> BP 575 Bd Abdellah Al Khattabi, Guéliz/&span>40000 Copier l'adresse</p>
        </div>
        <div>
          <i> className="fa fa-phone"</i>
          <p>+212608182168</p>
        </div>
        <div>
          <i> className="fa fa-envelope"</i>
          <p><a href="https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/compose/jxtLUDqnh5vM8plgSlwlTSzrMxzhnJNnsjzNRIw1QbQjsdNRIaHESCHCvdpGtbf">anasbahl2015@gmail.com</a></p>
        </div>
      </div>
      <div className="footer-right">
        <p> className="footer-company-about">
          <span>About the company:</span>The National School of Applied Sciences of Marrakech is a Moroccan engineering school located in Marrakech. It was created in 2008 by the Ministry of Higher Education, Executive Training and Scientific Research and is a component of Cadi Ayyad University.
        </p>
        <div>
          <div>
            <a href="#">AiOutlineWhatsApp color="white"/>
          </div>
          <a href="#">AiFillLinkedIn color="white"/>
          <a href="#">AiFillGitHub color="white"/>
          <a href="#">FiFacebook color="white"/>
        </div>
      </div>
    </footer>
  )
}

export default Footer;

```



MARRAKECH  
جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD



MARRAKECH  
جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

## Footer.css

```
@import url('https://fonts.googleapis.com/css?family=Open+Sans:400,500,300,700');

.footer-distributed {
    background: #f5d257;
    box-shadow: 0 1px 1px 0 rgba(0, 0, 0, 0.12);
    box-sizing: border-box;
    width: 100%;
    text-align: left;
    font: bold 16px sans-serif;
    padding: 55px 50px;
}

.footer-distributed .footer-left,
.footer-distributed .footer-center,
.footer-distributed .footer-right {
    display: inline-block;
    vertical-align: top;
}

/* Footer Left */

.footer-distributed .footer-left {
    width: 40%;
}

/* The company logo */

.footer-distributed h3 {
    color: #ffffff;
    font: normal 36px 'Open Sans', cursive;
    margin: 0;
}

.footer-distributed h3 span {
    color: #666669;
}

/* Footer Links */

.footer-distributed .footer-links {
    color: #ffffff;
    margin: 20px 0 12px;
    padding: 0;
}

.footer-distributed .footer-links a {
    display: inline-block;
    line-height: 1.8;
    font-weight: 400;
    text-decoration: none;
    color: inherit;
}

.footer-distributed .footer-company-name {
    color: #rgb(17, 17, 217);
    font-size: 14px;
    font-weight: normal;
    margin: 0;
}

/* Footer Center */

.footer-distributed .footer-center {
    width: 35%;
}

.footer-distributed .footer-center i {
    background-color: #33338B;
    color: #ffffff;
    font-size: 25px;
    width: 38px;
    height: 38px;
    border-radius: 50%;
    text-align: center;
    line-height: 42px;
    margin: 10px 15px;
    vertical-align: middle;
}

.footer-distributed .footer-center i.fa-envelope {
    font-size: 17px;
    line-height: 38px;
}

.footer-distributed .footer-center p {
    background: #f5d257;
    box-shadow: 0 1px 1px 0 rgba(0, 0, 0, 0.12);
    box-sizing: border-box;
    width: 100%;
    text-align: left;
    font: bold 16px sans-serif;
    padding: 55px 50px;
}

.footer-distributed .footer-center p a {
    color: #rgb(17, 17, 217);
    text-decoration: none;
}

.footer-distributed .footer-links a::before {
    content: ")";
    font-weight: 300;
    font-size: 20px;
    left: 0;
    color: #fff;
    display: inline-block;
    padding-right: 5px;
}

.footer-distributed .footer-links .link-i::before {
    content: none;
}

/* Footer Right */

.footer-distributed .footer-right {
    width: 20%;
}

.footer-distributed .footer-company-about {
    line-height: 20px;
    color: #rgb(17, 17, 217);
    font-size: 13px;
    font-weight: normal;
    margin: 0;
}

.footer-distributed .footer-company-about span {
    display: block;
    color: #ffffff;
    font-size: 14px;
    font-weight: bold;
    margin-bottom: 20px;
    font-family: "Myriad Pro Regular";
    margin-top: 10px;
}

.footer-distributed .footer-icons {
    margin-top: 25px;
}

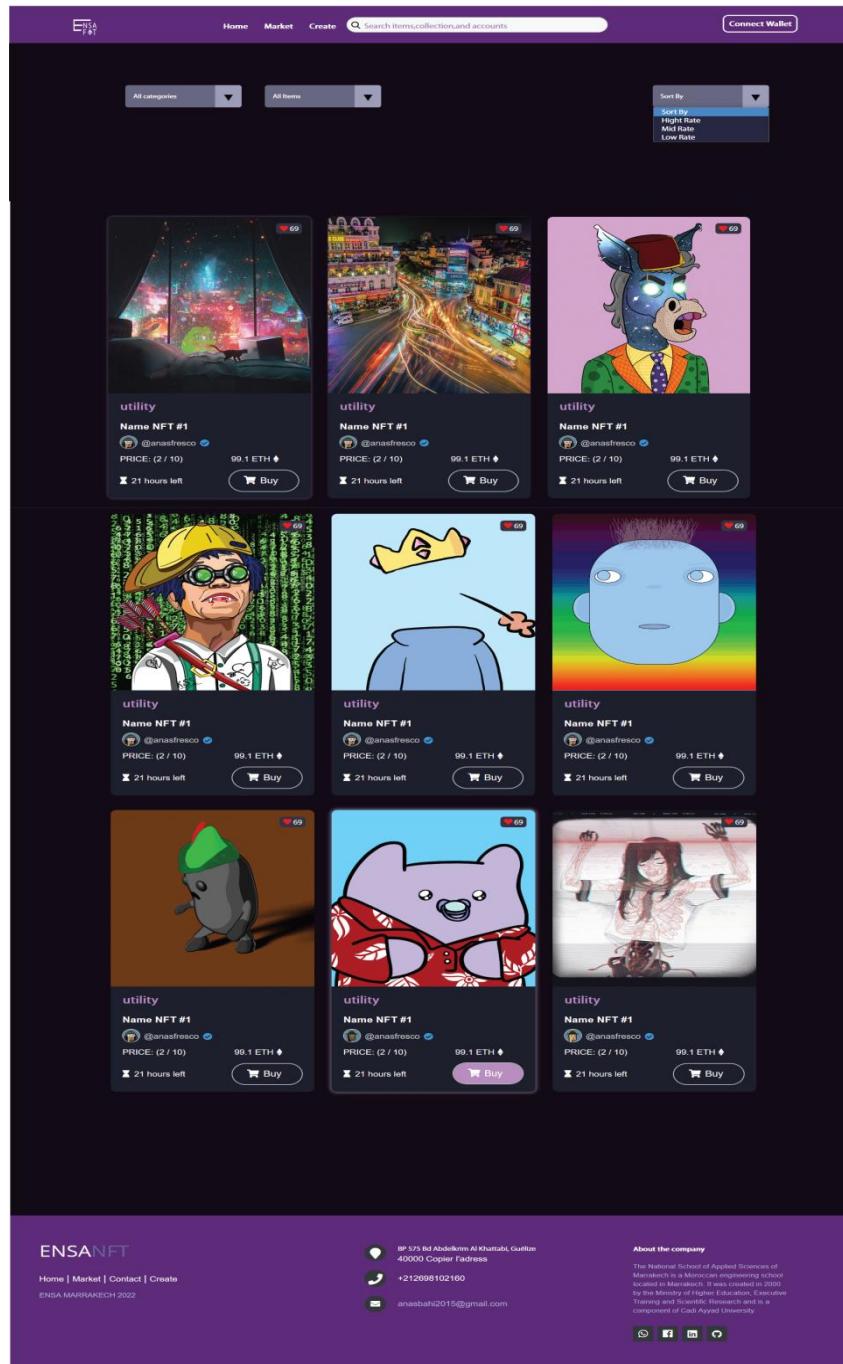
.footer-distributed .footer-icons a {
    display: inline-block;
    width: 35px;
    height: 35px;
    cursor: pointer;
    background-color: #33338B;
    border-radius: 2px;
    font-size: 28px;
    color: #ffffff;
    text-align: center;
    line-height: 35px;
    margin-right: 3px;
    margin-bottom: 5px;
}

media (max-width: 880px) {
    .footer-distributed {
        font: bold 14px sans-serif;
    }
    .footer-distributed .footer-left,
    .footer-distributed .footer-center,
    .footer-distributed .footer-right {
        display: block;
        width: 100%;
        margin-bottom: 40px;
        text-align: center;
    }
    .footer-distributed .footer-center i {
        margin-left: 0;
    }
}

footer {
    margin-top: 200px;
}
```

## 2- Page market

La page market permet aux utilisateurs de consulter les détails d'un NFT, filtrer les recherches, consulter et filtrer le classement des NFT .



## 2-1 Filtration des recherches :



L'utilisateur peut filtrer ses recherches en choisissant un NFT selon :

### --les categories

- art
- Virtual world
- Trending cards
- collectibles
- photography

### --Rate

- high rate
- mid rate
- low rate

### --items

- single item
- bmw
- bundle

## Code source :

```

import React from 'react';
import './component.css';
import '../assets/FONTS/fonts.css'

const comp1=()=>{
    return(
        <div className="option-nft">
            <div className="select1">
                <div className="select">
                    <select>
                        <option className="opt1" value="1">All categories</option>
                        <option className="opt1" value="2">Art</option>
                        <option className="opt1" value="1">Virtual World</option>
                        <option className="opt1" value="2">Trending Cards</option>
                        <option className="opt1" value="2">collectibles</option>
                        <option className="opt1" value="2">photography</option>
                    </select>
                </div>
                <div className="select">
                    <select>
                        <option className="opt1" value="1">All Items</option>
                        <option className="opt1" value="2">Single item</option>
                        <option className="opt1" value="1">BMA</option>
                        <option className="opt1" value="2">Bundles</option>
                    </select>
                </div>
                <div className="select">
                    <select>
                        <option className="opt1" value="1">Sort By</option>
                        <option className="opt1" value="2">High Rate</option>
                        <option className="opt1" value="1">Mid Rate</option>
                        <option className="opt1" value="2">Low Rate</option>
                    </select>
                </div>
            </div>
        </div>
    );
}

export default comp1;

```

```

.option-nft {
    display: flex;
    flex-wrap: wrap;
    justify-content: space-between;
    margin-right: 150px;
    margin-left: 150px;
}

.select1 {
    display: flex;
    flex-wrap: wrap;
}

select {
    /* Reset Select */
    appearance: none;
    outline: 0;
    border: 0;
    box-shadow: none;
    /* Personalize */
    flex: 1;
    padding: 0 1em;
    color: #fff;
    background-color: #rgb(102, 102, 128);
    background-image: none;
    cursor: pointer;
    font-family: "Myriad Pro Regular";
}

/* Remove IE arrow */

select::-ms-expand {
    display: none;
}

/* Custom Select wrapper */

.select1 .select {
    margin-right: 40px;
}

.select {
    position: relative;
    display: flex;
    width: 200px;
    height: 50px;
    overflow: hidden;
    font-size: 20px;
}

.opt1 {
    font-size: 15px;
    background-color: #rgb(39, 39, 65);
    padding: 4px;
    font-family: "Myriad Pro Regular";
}

.opt1:hover {
    background-color: #rgba(0, 0, 0, 0.1);
}

/* Arrow */

.select::after {
    content: '\25BC';
    position: absolute;
    right: 0;
    padding: 0.7em;
    background-color: #e9e9e9;
    transition: .2s all ease;
    pointer-events: none;
}

/* Transition */

.select:hover::after {
    color: white;
}

```

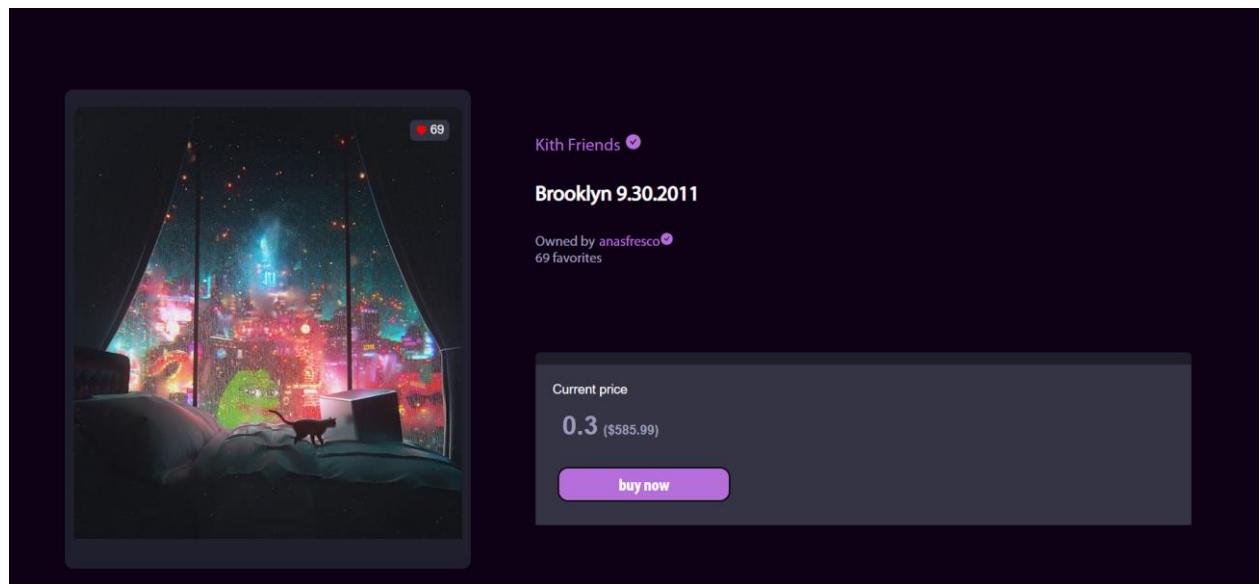
### 3-Page description

The image shows the ENSANFT marketplace interface. At the top, there's a purple header with the ENSA logo, navigation links (Home, Market, Create), a search bar, and a 'Connect Wallet' button. The main content area features a large NFT card for 'Kith Friends' (Brooklyn 9.30.2011) by @anasfresco, which includes a cartoon character holding a cupcake, a price of 0.3 ETH (\$585.99), and a 'buy now' button. Below this are sections for 'Description' (with placeholder text) and 'Details' (Contract Address: asasas, Token ID: 1, Token Standard: ERC-1155, Blockchain: Ethereum). Further down, there's a section titled 'More from this collection' displaying three more NFT cards with utility-themed artwork, each with a price of 99.1 ETH and a 'Buy' button.

En sélectionnant un NFT, la page contenant ses détails sera affichée. Il y aura comme détails : Le nom du NFT et son propriétaire, son adresse de contact, son identifiant (Token ID), type de blockchain (pour notre c'est l'Ethereum), la taille du NFT ainsi que son prix.

**Les composants de cette page:**

**3-1 IMAGE/DETAILS**



Cette partie compose de deux components :

La première montre le nft

## Code source :

### Image.jsx/Image.css

```

import './image.css'
import {AiFillHeart} from "react-icons/ai"

import nft from '../../../../../assets/nfts/city.jpg';
import "../../assets/FONTS/fonts.css"

const comp = () => {

    return (
        <div className="grid-item">
            <div className="item-style1">
                <div className="thumb1">
                    <a href="#" className="thumba">
                        <img src={nft} style={{width:"450px",height:"500px"}}/>
                    </a>
                    <button className="reaction-btn">
                        <AiFillHeart color="red" />
                    <span>69</span>
                    </button>
                </div>
            </div>
        </div>
    )
}

export default comp;

```

```

.grid-item {
    box-sizing: border-box;
}

.grid-item {
    width: 100%;
    padding: 0 15px;
    margin-bottom: 30px;
}

.item-style1 {
    background: #e0e0e0;
    border-radius: 10px;
    transition: 0.3s;
    padding: 10px;
    padding-top: 20px;
    padding-bottom: 30px;
}

.item-style1:hover {
    box-shadow: 0 0 0 2px #ccc;
}

.item-style1 .thumb1 {
    position: relative;
    overflow: hidden;
    display: block;
    border-radius: 10px 10px 0 0;
}

.item-style1 .thumb1 img {
    height: auto;
    object-fit: cover;
    transition: 0.5s;
}

.item-style1:hover .thumb1 img {
    transform: scale(1.1);
}

.iiri-heart-fill {
    padding: 0 5px;
    color: #ff0000;
    padding-right: 5px;
    font-size: 18px;
}

.thumb1 .reaction-btn {
    border: none;
    font-size: 14px;
    font-weight: 500;
    position: absolute;
    top: 15px;
    right: 15px;
    color: #fff;
    background: #343444;
    border-radius: 6px;
    padding: 5px 6px;
    min-width: 45px;
    height: 24px;
    display: flex;
    align-items: center;
    justify-content: space-between;
    cursor: pointer;
}

.reaction-btn i {
    color: #red;
}

```

La deuxième partie montre :

- Le nom de nft
- la collection
- le propriétaire
- le prix

### Source code :

#### Collection.jsx/colection.css

```

import './collection.css'
import {AiFillCheckCircle} from 'react-icons/ai';

const col=()=>{
  return (
    <div>
      <div className="collection-name">
        <p>With Friends<br/><i><AiFillCheckCircle/></i></p>
      </div>
      <div className="nft-name1">
        <h1>
          Brooklyn 9.30.2011
        </h1>
      </div>
      <div className="maker-information">
        <p>Owned by:<span>anasfresco</span><i><AiFillCheckCircle/></i></span><br/>69 favorites</p>
      </div>
    </div>
  )
}

export default col

```

```

.collection-name {
  margin-top: 30px;
  color: #b66fd8;
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  font-size: 20px;
  margin-bottom: 30px;
}

.collection-name i {
  margin-left: 5px;
}

.nft-name1 {
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  color: white;
  margin-bottom: 30px;
}

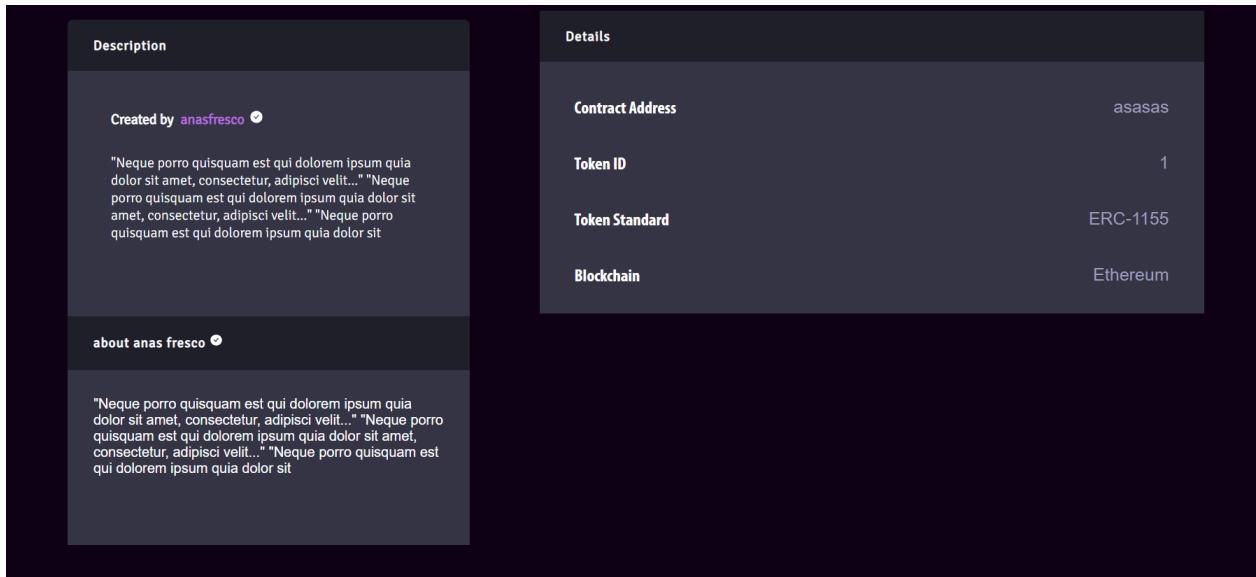
.maker-information p {
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  color: #9e9eba;
}

.maker-information span {
  margin-left: 5px;
  font-family: 'Myriad Pro Regular';
  color: #b66fd8;
  margin-right: 70px;
}

.maker-information i {
  margin-right: 7px;
}

```

### 3-3 INFO



Description		Details	
Created by	anasfresco	Contract Address	asasas
"Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit		Token ID	1
<a href="#">about anas fresco</a>		Token Standard	ERC-1155
		Blockchain	Ethereum

Cette partie compose de trois components :

#### 3-2-1-DESCRIPTION

La description NFT ressemble beaucoup à un argumentaire de vente. Il doit être descriptif et engageant, mais pas trop long pour ne pas ennuyer le lecteur .

##### Descriptor.jsx

```
components > component-description > <description.jsx> > des
import "./description.css"
import {AiFillCheckCircle} from 'react-icons/ai';

const des={()=>{
  return [
    <div className="container2">
      <div className="description">
        <p><i class="fa fa-box" className="heart-icon"></i>Description</p>
      </div>
      <div className="content">
        <h1>Created by<span>anasfresco</span><AiFillCheckCircle/></h1>
        <p>
          "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit
        </p>
      </div>
      <div className="about-maker">
        <div className="about">
          <p><i class="fa fa-box" className="heart-icon"></i>about anas fresco <AiFillCheckCircle/></p>
        </div>
        <div id="button"><i class="fa fa-arrow-circle-down"></i></div>
      </div>
      <div className="content1" id="content1">
        <p>
          "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit amet, consectetur, adipisci velit..." "Neque porro quisquam est qui dolorem ipsum quia dolor sit
        </p>
      </div>
    </div>
  ]
}
export default des;
```



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

## Description.css

```
.container2 {  
    max-width: 1240px auto;  
    margin: 0;  
    margin-top: 40px;  
    margin-bottom: 40px;  
    width: 460px;  
    height: 500px;  
    margin-left: 20px;  
}  
  
.description {  
    z-index: 3;  
    background-color: #1f1f2a;  
    padding: 20px;  
    border-top-left-radius: 6px;  
    border-top-right-radius: 6px;  
}  
  
.about-maker {  
    z-index: 3;  
    background-color: #1f1f2a;  
    padding: 20px;  
    display: flex;  
    flex-wrap: wrap;  
    justify-content: space-between;  
}  
  
.about-maker p {  
    font-family: 'Signika', sans-serif;  
    font-weight: bold;  
    letter-spacing: 1px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
}  
  
.about-maker i {  
    margin-right: 10px;  
    color: white;  
}  
  
.description i {  
    margin-right: 10px;  
}  
  
.description p {  
    font-family: 'Signika', sans-serif;  
    font-weight: bold;  
    letter-spacing: 1px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
}  
  
.container2 .content {  
    font-family: 'Signika', sans-serif;  
    font-size: medium;  
    background-color: #343444;  
    z-index: 1;  
}  
  
.container2 .content p {  
    height: 200px;  
    max-height: 250px;  
    padding: 30px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
    font-size: medium;  
}  
  
.container2 .content h1 {  
    padding-top: 30px;  
    padding-left: 30px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
    font-size: medium;  
    padding-right: 40px;  
}  
  
.container2 .content span {  
    color: #b66fda;  
    margin-left: 8px;  
    margin-right: 6px;  
}  
  
.container2 .content i {  
    color: #b66fda;  
}  
  
.container2 .content1 {  
    font-family: "Poppins", sans-serif;  
    font-size: medium;  
    background-color: #343444;  
    z-index: 1;  
}  
  
.container2 .content1 p {  
    height: 200px;  
    max-height: 250px;  
    padding: 30px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
    font-size: medium;  
}  
  
.arrow-icon {  
    padding-left: 52%;  
    font-size: 20px;  
}  
  
.container2 .content1 h1 {  
    padding-top: 30px;  
    padding-left: 30px;  
    color: white;  
    font-size: 15px;  
    font-size: medium;  
    padding-right: 40px;  
}  
  
.container2 .content1 span {  
    color: #b66fda;  
    margin-left: 8px;  
    margin-right: 6px;  
}  
  
.container2 .content1 i {  
    color: #b66fda;  
}  
  
/* .container3 {  
    height: 1000px;  
    width: 800px;  
    padding: 20px;  
} */
```

### 3-2-2-Details :

Des informations sur le nft :

--**Contract address** : L'adresse du contrat est généralement donnée lorsqu'un contrat est déployé sur la Blockchain Ethereum . L'adresse provient de l'adresse du créateur et du nombre de transactions envoyées depuis cette adresse (le "nonce").

--**token id** : une instance unique du contrat intelligent . Adresse du propriétaire : L'adresse du portefeuille du propriétaire du NFT. Pour certifier un NFT sur Verisart, vous devez être le propriétaire du NFT et avoir connecté votre portefeuille à votre compte Verisart.

## Code source :

### Details.jsx

```

import "./details.css"
const det=()=>{
{
  return [
    <>
      <div className="about-maker">
        <div className="about">
          <p>
            |   <i className="fa fa-box"></i>Details
          </p>
        </div>
      </div>
      <div className="content3" id="content2">
        <div className="details-nft">
          <div>
            <p className="row1">
              Contract Address
            </p>
          </div>
          <div>
            <p className="row2">
              asasas
            </p>
          </div>
        </div>
        <div className="details-nft">
          <div>
            <p className="row1">
              Token ID
            </p>
          </div>
          <div>
            <p className="row2">
              1
            </p>
          </div>
        </div>
        <div className="details-nft">
          <div>
            <p className="row1">
              Token Standard
            </p>
          </div>
          <div>
            <p className="row2">
              ERC-1155
            </p>
          </div>
        </div>
        <div className="details-nft">
          <div>
            <p className="row1">
              Blockchain
            </p>
          </div>
          <div>
            <p className="row2">
              Ethereum
            </p>
          </div>
        </div>
      </div>
    </>
  ]
}
export default det

```



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD



MARRAKECH

جامعة القاضي عياض  
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

## Details.css

```
components / component-description / details.css ④ Details NFT Row2

. about-maker {
    z-index: 3;
    background-color: #1f1f2a;
    padding: 20px;
    display: flex;
    flex-wrap: wrap;
    justify-content: space-between;
}

.about-maker p {
    font-family: 'Signika', sans-serif;
    font-weight: bold;
    letter-spacing: 1px;
    color: white;
    font-size: 15px;
}

.about-maker i {
    margin-right: 10px;
    color: white;
}

.about {
    float: left;
}

.content3 {
    height: 288px;
    padding: 40px;
    background-color: #343444;
}

.details-nft {
    margin-bottom: 40px;
    display: flex;
    flex-wrap: wrap;
    justify-content: space-between;
}

.details-nft .row1 {
    color: white;
    font-family: 'Myriad Pro Bold Condensed';
    font-size: 20px;
}

.details-nft .row2 {
    color: #9e9eba;
    font-family: "Poppins", sans-serif;
    font-size: 20px;
}
```

## 4-page create

ENSA NFT

Home Market Create

[Connect Wallet](#)

### create new item

\*Required fields

Upload your file  
File should be an image. Like

Drop your file here or Click to browse

Name

Collection

Description

Category

- Art
- collectibles
- photography
- trading cards
- virtual worlds

Price

[Create](#)

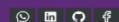
**ENSA NFT**

[Home](#) | [Market](#) | [Contact](#) | [Create](#)  
ENSA MARRAKECH 2022

BP 575 Bd Abdelkrim Al Khattabi, Guéliz  
40000 Casablanca  
+212698102160  
anasbahi2015@gmail.com

**About the company**

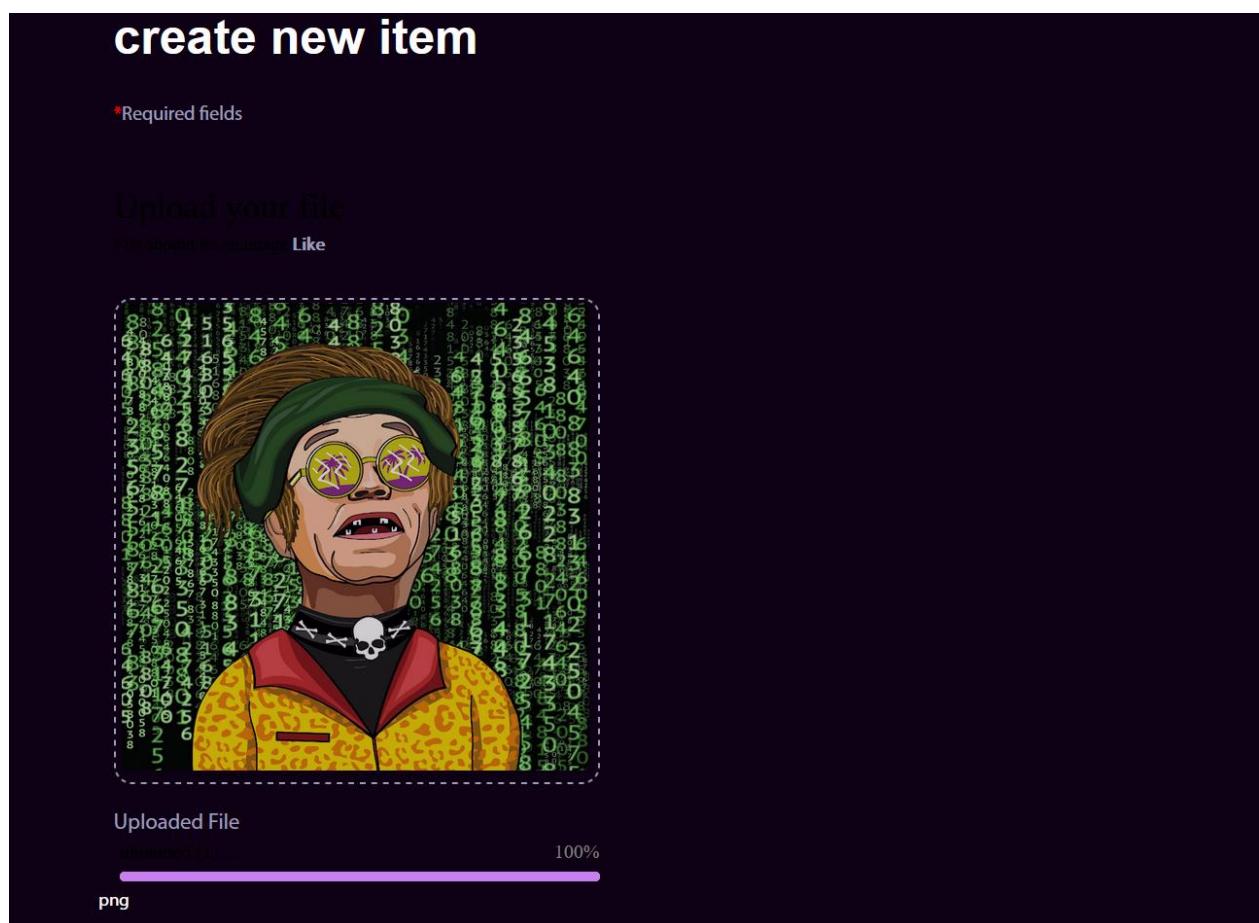
The National School of Applied Sciences of Marrakech is a Moroccan engineering school located in Marrakech. It was created in 2000 by the Ministry of Higher Education, Executive Training and Scientific Research and is a component of Cadi Ayyad University.



Pour mettre en vente un NFT, il faut tout d'abord le créer, en insérant le fichier sous forme d'image(png,jpg,gif...), saisir un nom, le nom de collection, une description pour le NFT, préciser le prix désiré .

Les composantes de cette page :

4-1 Add-nft :



Code source :

### Addimage.jsx

```
components > AddImage > ... component.jsx > npp > render
import React, { Component } from "react";
import "./component.css";
import "../../assets/FONTS/fonts.css";
export class App extends Component {
  state = {
    profileImg:null
  };
  imageHandler = e => {
    const reader = new FileReader();
    reader.onload = () => {
      if (reader.readyState === 2) {
        this.setState({ profileImg: reader.result });
      }
    };
    reader.readAsDataURL(e.target.files[0]);
  };
  render() {
    const { profileImg } = this.state;
    return (
      <div className="page">
        <div className="container">
          <h1 className="heading">Add your Image</h1>
          <div className="img-holder">
            <img src={profileImg} alt="" id="img" className="img" />
          </div>
          <input
            type="file"
            accept="image/*"
            name="image-upload"
            id="input"
            onChange={this.imageHandler}
          />

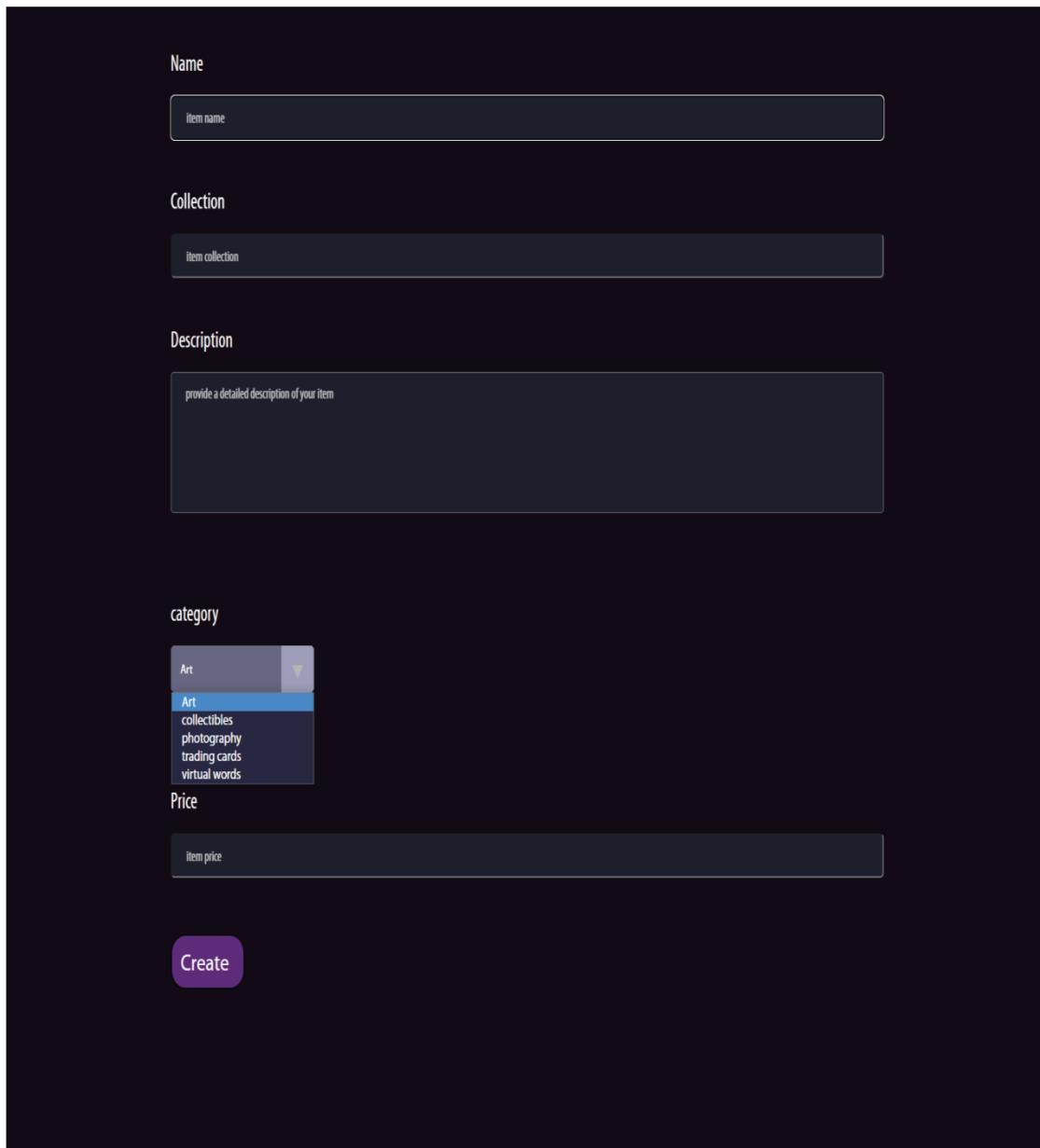
          <label className="image-upload" htmlFor="input">
            Choose your Nft
          </label>
        </div>
      </div>
    );
  }
}

export default App;
```

## Add-nft.jsx

```
  .container {  
    height: 300px;  
    width: 300px;  
    border-radius: 10px;  
  }  
  
  .heading {  
    text-align: center;  
    font-family: Arial, Helvetica, sans-serif;  
    margin-top: 1rem;  
    font-weight: bold;  
  }  
  
  .img-holder {  
    width: 300px;  
    height: 400px;  
    border: 3px ■#9e9eba dashed;  
    border-radius: 5px;  
    margin-top: 1rem;  
    padding: 5px;  
    border-radius: 10px;  
    margin-bottom: 40px;  
  }  
  
  .img {  
    width: 280px;  
    height: 380px;  
    align-items: center;  
    position: absolute;  
    border-radius: 10px;  
  }  
  
  #input[type="file"] {  
    display: none;  
  }  
  
  .image-upload {  
    font-weight: bold;  
    color: ■white;  
    border-radius: 10px;  
    text-align: center;  
    cursor: pointer;  
    padding: 10px;  
    background-color: ■#6f6f80;  
    font-family: 'Signika', sans-serif;  
    font-size: 25px;  
  }
```

4-2 Info-field :



The screenshot shows a user interface for creating an item. It consists of several input fields and a dropdown menu:

- Name:** An input field containing "item name".
- Collection:** An input field containing "item collection".
- Description:** A text area with placeholder text: "provide a detailed description of your item".
- category:** A dropdown menu currently set to "Art". The menu also includes "collectibles", "photography", "trading cards", and "virtual words".
- Price:** An input field containing "item price".
- Create:** A purple button at the bottom left.

Code source :



```
    </div>
    <div className="personal-info">
      <div className="name">
        |   <p>Name</p>
      </div>
      <div className="input-field">
        |   <input type="text" id="lname" className="input-text" name="lastname" placeholder="item name " />
      </div>
      <div className="name">
        |   <p>Collection</p>
      </div>
      <div className="input-field">
        |   <input type="text" id="collection" className="input-text" name="lastname" placeholder="item collection"/>
      </div>
      <div className="name">
        |   <p>Description</p>
      </div>
      <div className="input-field">
        |   <textarea placeholder="provide a detailed description of your item "></textarea>
      </div>

      <div className="name">
        |   <p>category</p>
      </div>
      <div className="select">
        <select>
          <option className="opti" value="1">Art</option>
          <option className="opti" value="2">collectibles</option>
          <option className="opti" value="2">photography</option>
          <option className="opti" value="2">trading cards</option>
          <option className="opti" value="2">virtual words</option>
        </select>
      </div>
      <div className="name">
        |   <p>Price</p>
      </div>
      <div className="input-field">
        |   <input type="text" id="price" className="input-text" name="lastname" placeholder="item price"/>
      </div>

    </div>
    <div className="SUBMIT">
      <button type="button" class="btn btn-primary" style={{background: "#5d2579"}}>Create</button>
    </div>
  </div>
</section>
</div>
```

### 1- Conclusion :

Au cours de ce chapitre, nous avons proposé les différentes interfaces des modules de l'application du « ENSANFT ». La réalisation des interfaces de l'application permet de concrétiser le projet et visualiser les différents modules afin d'avoir une vue d'ensemble sur l'application.

## Conclusion générale et perspectives :

Le présent projet de fin de semestre porte sur la conception et la réalisation d'une application web « ENSANFT » qui repose sur la vente des biens et services en tant que NFT basée sur la blockchain Ethereum.

« ENSANFT » permet à l'utilisateur de créer des NFT de son choix, acheter et mettre en vente des NFT, ainsi que créer une demande personnalisée et communiquer avec un n'importe quel utilisateur afin d'avoir des informations supplémentaires sur un NFT.

Après une étude comparative des différentes applications disponibles faisant référence au sujet des NFT qui permettra de répondre aux spécificités de notre projet « ENSANFT ». On a effectué cette analyse en se basant sur OpenSea, nous avons effectué une analyse et conception du projet : L'analyse nous a permis de dégager les besoins fonctionnels et non fonctionnels, ainsi que les cas d'utilisation globaux de l'application. Alors que dans la conception, nous avons pu déduire la spécification de l'architecture du système.

Pour la prochaine évolution de l'application, nous comptons ajouter dans une première partie la possibilité de regrouper les NFT en des collections, ajouter une collection de NFT à la liste des favoris et créer un NFT fractionné. Au niveau de la deuxième partie, nous tentons d'inclure la possibilité de la communication avec un support technique (chat bot) recherche des nft par image (intelligence artificielle)

Cette période de projet, nous a été très bénéfique, dans la mesure où elle nous a permis d'acquérir une expérience tant sur le plan théorique que sur le plan pratique ; suite à l'acquisition et la maîtrise de développement des applications décentralisées et des nouveaux aspects dans la cryptographie ainsi que la technologie blockchain.

Enfin, on est convaincu que la réalisation de ce travail est une expérience très fructueuse pour notre formation pratique et académique. Les connaissances théoriques que nous avons acquises tout au long de la formation à l'École Nationale des Sciences Appliquées de Marrakech ont été parfaitement consolidées.

## Bibliographie :

[1] : [Ethereum Stack Exchange](#) : « Ethereum stack exchange »

[2] : <https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.15/> : « Solidity documentation »

[3] : <https://expressjs.com/fr/> : « ExpressJS documentation »

[4] : <https://docs.ethers.io/v5/> : « EthersJS documentation »

[5] : [Ethereum : qu'est-ce que c'est ? Pourquoi investir ? Comment acheter ? \(cafedelabourse.com\)](#) : « Ether crypto currency»

[6] : <https://fr.linedata.com/smart-contracts-vs-contrats-traditionnels> : « Différence entre contrat intelligent et contrat traditionnel »

[7] : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Ethereum> : « Plus d'informations sur Ethereum »

[8] : <https://hardhat.org/> : « Hardhat documentation »

[9] : <https://nodejs.org/en/docs/> : « NodeJs documentation »

[10] : <https://github.com/BravoNatalie/NFT-Marketplace> : « Un exemple de marché NFT qui permet la création, la vente et l'achat d'art numérique en tant que NFT »

[11] : <https://www.blockchain.com/> : « Comprendre les principes de la technologie blockchain »

[12] : <https://blockchainfrance.net/découvrir-la-blockchain/c-est-quoi-la-blockchain/> : « Assimiler les bases de la technologie blockchain »

[13] : [https://www.realite-virtuelle.com/metamask-qu-est-ce-que-c-est/#:~:text=Il%20s'agit%20d'une,'applications%20d%C3%A9centralis%C3%A9es%20\(Dapps\).](https://www.realite-virtuelle.com/metamask-qu-est-ce-que-c-est/#:~:text=Il%20s'agit%20d'une,'applications%20d%C3%A9centralis%C3%A9es%20(Dapps).) : « Fonctionnement de MetaMask »

[14] : <https://opensea.io/> : « Le plus grand marché reconnu pour les NFT »