



ECOLE MAROCAINE DES
SCIENCES DE L'INGENIEUR
Membre de
HONORIS UNITED UNIVERSITIES

Plateforme de connexion entre artistes et passionnés d'art « MuseMarket »

Réalisé par : *JORF ABDELLAH*
NAIB YOUSSED
MAAZOUZ AMINE

Encadré par : M. IOUNOUSSE JAAWAD

Remerciement:

Je souhaite, tout d'abord, exprimer ma plus profonde reconnaissance envers l'ensemble des personnes qui ont contribué à la réussite de ce projet, qu'il s'agisse de soutien moral, d'expertise technique ou de motivation.

Je tiens à remercier sincèrement le corps professoral de mon établissement pour la qualité exceptionnelle de l'enseignement dispensé tout au long de mon parcours académique. Leur rigueur intellectuelle et leur soutien constant m'ont permis d'acquérir les compétences nécessaires pour mener à bien ce projet de fin d'études. Leur engagement envers l'excellence académique a été une source d'inspiration et de motivation continue.

Un remerciement tout particulier à mon encadrant pédagogique, qui a été une source précieuse de conseils et de soutien. Sa disponibilité, sa réactivité et ses remarques constructives ont été essentielles dans le développement et la finalisation de ce projet. Son accompagnement a grandement contribué à l'amélioration de la qualité de mon travail, et je lui en suis profondément reconnaissant.

Je souhaite également remercier chaleureusement ma famille pour son soutien indéfectible et son amour constant, qui ont été des piliers essentiels tout au long de cette aventure. Leur confiance en mes capacités et leurs encouragements permanents m'ont donné la force et la persévérance nécessaires pour surmonter les moments de doute et les défis rencontrés au cours de ce projet.

Mes amis et collègues méritent également ma reconnaissance pour leur bienveillance, leurs encouragements et leur assistance précieuse tout au long de ce parcours. Leurs conseils et leur soutien moral ont été d'une grande importance, et je leur suis profondément reconnaissant pour leur aide dans l'accomplissement de ce projet.

*Enfin, ce travail est dédié à toutes celles et ceux, de près ou de loin, qui ont contribué à la réalisation de ce projet intitulé **Muse Market**, une plateforme innovante visant à rapprocher les artistes et les passionnés d'art. Leur contribution, qu'elle soit directe ou indirecte, a été déterminante dans la concrétisation de cette idée et dans la création de cette solution. Ce projet est le fruit de l'engagement et des efforts de chacun, et je leur adresse mes sincères remerciements.*

Résumé :

*Dans le cadre de l'achèvement de ma formation en ingénierie informatique, au sein de mon cycle ingénieur, j'ai eu l'opportunité de réaliser un projet de fin d'année intitulé **Muse Market**. Ce projet s'inscrit dans une démarche d'innovation numérique, visant à favoriser l'échange entre deux mondes étroitement liés : celui de la création artistique et celui de l'appréciation et de l'acquisition d'œuvres d'art.*

***Muse Market** est une plateforme numérique intuitive permettant aux artistes de partager leurs créations, de proposer leurs disponibilités pour des commandes personnalisées, et d'élargir leur visibilité auprès d'un public passionné. Les amateurs d'art, de leur côté, peuvent non seulement consulter et acquérir les œuvres mises en ligne, mais également solliciter des œuvres personnalisées auprès des artistes de leur choix. Cette plateforme aspire ainsi à démocratiser l'accès à l'art tout en valorisant le travail des créateurs contemporains.*

*L'une des fonctionnalités les plus innovantes de **Muse Market** repose sur l'intégration d'un module de recherche visuelle assistée par intelligence artificielle. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de télécharger une image personnelle ; le système analyse alors cette image et propose l'œuvre disponible sur la plateforme la plus similaire sur le plan visuel. Ce procédé, basé sur des techniques d'apprentissage automatique (Machine Learning), vise à rendre l'exploration artistique plus intuitive, immersive et accessible.*

La conception et la réalisation de ce projet ont été menées selon une approche agile, favorisant l'adaptabilité, la communication continue et l'amélioration progressive du produit final. Ce projet a mobilisé diverses compétences allant de l'analyse des besoins métiers à la modélisation UML, en passant par le développement d'interfaces ergonomiques et l'intégration de modèles prédictifs.

*À travers ce rapport, je retrace les différentes étapes qui ont jalonné l'élaboration de **Muse Market** : de l'étude des besoins fonctionnels et techniques, aux choix technologiques stratégiques, jusqu'à la phase d'implémentation et de test. Ce travail représente à la fois l'aboutissement d'un parcours académique exigeant et une première immersion concrète dans le développement de solutions innovantes répondant à de véritables besoins du marché artistique.*

Table Des Matières :

1	Contexte General du Project	2
1.1	Présentation du Project	2
1.2	Vision du projet	3
1.3	Problématique	5
1.4	Objectifs :	6
1.5	Démarche et méthodologie de travail (Agile / Scrum) :	6
1.5.1	Sprint 0 :	7
1.5.2	Sprint 1 : Développement Backend :	8
1.5.3	Sprint 2 : Développement Front-End Web :	8
1.6	Conclusion :	9
2	Analyse et conception:	10
2.1	Introduction :	11
2.2	Diagrammes UML (Cas d'utilisation, séquence, classes) :	12
2.2.1	Diagramme de Cas d'utilisation :	12
2.2.2	Diagramme de classes	14
3	Outils technologiques et environnement de développement.	16
3.1	Introduction	17
3.2	Choix des technologies (Frontend, Backend, ML)	18
3.2.1	Frontend : Blazor Server	18
3.2.2	Backend : ASP.NET Web API.	19
3.2.3	Base de données : SQL Server.	20
3.2.4	Machine Learning : Modèle ML en .NET	21
3.3	Présentation des principaux outils	22
3.3.1	Visual Studio:	22
3.3.2	SQL Server Management Studio (SSMS)	24
3.3.3	Docker:	25
3.3.4	Git:	26
3.3.5	Azure	27
3.3.6	Conclusion:	28
4	Réalisation du projet:	29
4.1	Introduction.	30

4.2	Backend - API et Endpoints.....	30
4.3	Frontend - Pages et Fonctionnalités.	33
4.3.1	Page de garde (Accueil).	33
4.3.2	Page de connexion.	34
4.3.3	Page d'inscription.	35
4.3.4	Dashboard des clients.....	36
4.3.5	Dashboard des artistes.	37
4.3.6	Page des artistes.....	38
4.3.7	Détailles sur un artiste.	39
4.3.8	Page des œuvres.	40
4.3.9	Détails sur une œuvre d'art.	41
4.3.10	Page des commissions.	42
4.3.11	Conclusion.....	43
5	Conclusion Générale et Perspectives.....	44
5.1	Conclusion Générale.	45
5.2	Perspectives.....	47

Liste Des Figures :

Figure 1: Sprint 0	7
Figure 2: Sprint 1	8
Figure 3: Sprint 2	8
Figure 4: Diagramme cas d'utilisation	12
Figure 5: Diagramme de Classe	15
Figure 6: Blazor Logo	18
Figure 7: ASP.NET Logo	19
Figure 8: SQL Server Logo	20
Figure 9: Visual Studio Logo	23
Figure 10: SSMS Logo	24
Figure 11: Docker Logo	25
Figure 12: Git Logo	26
Figure 13: Azure Logo	27
Figure 14: Swagger 1	31
Figure 15 Swagger 2	32
Figure 16: Page De Garde	33
Figure 17: Interface de Login	34
Figure 18: Interface de SignUp.....	35
Figure 19: Dashboard Client.....	36
Figure 20: Dashboard Artiste	37
Figure 21: Page des Artistes.....	38
Figure 22: Détails sur Artiste	39
Figure 23: Page des Oeuvres.....	40
Figure 24: Détails sur Oeuvres	41
Figure 25: Page des Commisions.....	42

Liste Des Références :

Chung, W. &. (2010). The development of online art markets: Risk and trust in e-commerce.

International Conference on E-Commerce and E-Government (ICEE).

Kenderdine, F. C. (2007). *Theorizing Digital Cultural Heritage: A Critical Discourse*. Cambridge, MA: MIT Press.

Llamas-Pacheco, R. &.-P. (2020). Digital transformation in the art market: Challenges and opportunities for personalization. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*.

Microsoft. (2024). *Microsoft Docs*. Retrieved from Machine learning with ML.NET:

<https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/machine-learning/>

Roth, D. (2020). *An Introduction to Blazor and WebAssembly*. Retrieved from Microsoft Developer

Documentation: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/blazor>

Introduction Générale :

L'art a toujours occupé une place fondamentale dans nos sociétés, en tant qu'expression individuelle des créateurs et reflet de notre mémoire collective. À travers les âges, l'art a évolué, se réinventant constamment pour s'adapter aux bouleversements culturels, sociaux et technologiques. Aujourd'hui, avec la révolution numérique et la démocratisation de l'accès à Internet, de nouvelles perspectives s'offrent aux artistes et aux passionnés d'art, modifiant profondément la manière dont les œuvres sont créées, partagées, découvertes et acquises.

*Dans ce contexte dynamique et en constante évolution, **Muse Market** émerge comme une solution innovante et nécessaire face à un besoin de plus en plus pressant : rapprocher les artistes et les amateurs d'art dans un espace virtuel unique, accessible à tous et intuitif. Ce projet de plateforme vise à surmonter les frontières géographiques et économiques, offrant aux artistes l'opportunité de partager leur travail avec un public mondial, tout en offrant aux passionnés d'art la possibilité de découvrir des créations uniques, d'interagir directement avec les artistes et de commander des œuvres personnalisées selon leurs désirs.*

*Au-delà de la simple mise en relation, **Muse Market** cherche à transformer l'expérience de recherche artistique en introduisant des outils d'intelligence artificielle novateurs. L'un des ajouts les plus significatifs est un module de recherche par similarité d'image, qui permet aux utilisateurs de télécharger une photo et de retrouver une œuvre d'art qui correspond visuellement à cette image. Ce mécanisme, fondé sur des techniques avancées de machine learning, permet une expérience utilisateur plus fluide, naturelle et émotionnelle, en mettant l'accent sur la connexion visuelle avec l'art.*

Le développement de ce projet repose sur des principes méthodologiques agiles, privilégiant l'adaptabilité et une évolution continue du produit tout au long de son cycle de vie. Cette approche a permis une réactivité accrue face aux besoins et attentes des utilisateurs, tout en garantissant une optimisation progressive de la plateforme tant sur le plan technique que fonctionnel.

*À travers ce rapport, je vais retracer les différentes étapes ayant permis la conception et la réalisation de **Muse Market** : de l'analyse des besoins fonctionnels à la conception du système, du choix des outils technologiques à l'implémentation finale. Ce projet représente non seulement l'aboutissement d'un parcours académique exigeant, mais aussi une première expérience pratique significative dans le développement d'une solution numérique innovante, dédiée à l'art et à la culture, et portant un fort potentiel de transformation pour le marché de l'art.*

1 Contexte General du Project

1.1 Présentation du Project

Le projet en question consiste en la conception et le développement d'une plateforme numérique dédiée à l'interconnexion entre les artistes et les amateurs d'art. Dans un contexte

où la visibilité des artistes, notamment ceux qui œuvrent indépendamment, demeure limitée, cette plateforme vise à résoudre plusieurs problématiques liées à la diffusion et à l'accessibilité de l'art. En permettant aux artistes de partager non seulement leurs créations, mais aussi leurs disponibilités pour la réalisation d'œuvres personnalisées, la plateforme ouvre la voie à une nouvelle forme de collaboration entre créateurs et clients.

Les clients, quant à eux, bénéficient d'un espace leur offrant un accès direct à des œuvres d'art variées, à la vente, tout en ayant la possibilité de réserver un artiste pour des œuvres spécifiquement adaptées à leurs besoins ou goûts. Ce modèle de mise en relation directe entre artistes et clients vise à instaurer une relation plus intime et personnalisée, facilitant ainsi la commande de créations uniques et la découverte d'œuvres qui correspondent exactement aux attentes de chaque utilisateur.

Une des innovations majeures de ce projet réside dans l'intégration d'un système de recommandation visuelle basé sur l'intelligence artificielle. En effet, les clients ont la possibilité de télécharger une image qui sera automatiquement comparée à l'ensemble des œuvres présentes sur la plateforme. Un modèle de machine learning, développé spécifiquement pour ce projet, analyse cette image et renvoie une sélection des œuvres les plus proches, que ce soit en termes de style, de couleurs ou de composition. Ce système intelligent vise à enrichir l'expérience utilisateur en rendant la recherche d'art beaucoup plus intuitive, rapide et personnalisée, tout en offrant une nouvelle manière de découvrir l'art.

1.2 Vision du projet

La vision derrière ce projet est de créer une plateforme révolutionnaire, à la fois accessible, dynamique et collaborative, qui soit capable de répondre aux attentes variées d'un public de plus en plus connecté et exigeant. L'objectif principal est de faciliter l'accès à l'art en le

démocratisant, en brisant les barrières physiques et économiques qui limitent l'accès à l'art traditionnellement exposé dans les galeries ou musées. La plateforme s'inscrit ainsi dans une démarche de modernisation de l'écosystème de l'art, en lui permettant de s'adapter à l'ère numérique tout en préservant l'aspect créatif et humain de la relation entre l'artiste et son public . (Kenderdine, 2007)

L'ambition de ce projet va au-delà de la simple vente d'œuvres : il s'agit de créer une véritable communauté où les artistes peuvent trouver un public réceptif, tout en offrant aux clients une expérience immersive et enrichissante. En intégrant des outils de personnalisation avancés comme le machine learning, le projet cherche à anticiper et satisfaire les besoins des utilisateurs, tout en leur offrant un accès à des œuvres correspondant précisément à leurs attentes visuelles et esthétiques. L'alignement entre l'art et la technologie représente une valeur fondamentale de ce projet, transformant chaque interaction avec la plateforme en une expérience unique et enrichissante.

1.3 *Problématique*

L'accès à l'art et la mise en relation des artistes avec leurs potentiels acheteurs ou clients demeure un défi majeur dans le monde contemporain. De nombreux artistes, en particulier ceux qui n'ont pas les moyens de s'associer à des galeries ou de participer à des expositions physiques, peinent à se faire connaître et à toucher un large public. D'autre part, les amateurs d'art se retrouvent souvent confrontés à une offre abondante mais difficile à trier, rendant la recherche d'œuvres correspondant à leurs goûts personnels longue et frustrante.

Une autre problématique importante concerne la personnalisation des œuvres. Les clients intéressés par des créations sur mesure doivent souvent passer par des processus complexes et peu transparents pour entrer en contact avec les artistes et définir les termes de la commande. De plus, les plateformes existantes ne disposent pas de systèmes sophistiqués permettant de filtrer et de recommander des œuvres en fonction de critères visuels spécifiques, rendant la recherche moins intuitive (Llamas-Pacheco, 2020)

Enfin, la question de la sécurité et de la gestion des transactions reste un enjeu majeur. Les plateformes de vente d'art en ligne sont parfois perçues comme risquées en raison de l'absence de mécanismes de garantie pour les artistes et les clients, ce qui peut freiner leur adoption . (Chung, 2010)

Ce projet vise à résoudre ces problématiques en fournissant une plateforme centralisée où artistes et clients peuvent interagir directement, où les œuvres sont présentées de manière claire et accessible, et où des outils de recommandation basés sur des technologies avancées permettent de personnaliser l'expérience. Il offre également un cadre sécurisé pour les transactions, en assurant la protection des données et des paiements, et en garantissant la fiabilité des échanges.

1.4 Objectifs :

Les objectifs de ce projet sont multiples et visent à apporter des solutions aux problématiques mentionnées ci-dessus. Ces objectifs peuvent être divisés en plusieurs axes majeurs :

1. **Favoriser la visibilité des artistes** : L'objectif est de permettre aux artistes de partager leurs créations de manière fluide et professionnelle sur une plateforme numérique, tout en offrant une possibilité de se faire connaître auprès d'un public mondial. Les artistes auront également l'option de publier leur disponibilité pour la réalisation de projets personnalisés, ce qui facilite la mise en relation directe avec les clients.
2. **Proposer une expérience de découverte artistique intuitive** : La plateforme mettra à disposition un moteur de recherche performant, permettant aux utilisateurs de trouver facilement des œuvres correspondant à leurs critères de style, de couleur, de prix, etc. En parallèle, un système de recommandation basé sur le machine learning sera implémenté pour suggérer des œuvres en fonction de l'image téléchargée par l'utilisateur.
3. **Permettre des commandes personnalisées d'œuvres d'art** : Un des objectifs clés du projet est de rendre la commande d'œuvres personnalisées simple et accessible. La plateforme permettra aux clients de définir clairement leurs attentes et de discuter des détails directement avec l'artiste, sans intermédiaire, garantissant ainsi une relation de confiance et une transparence totale dans le processus de création.
4. **Sécuriser les transactions et garantir la confidentialité des données** : La protection des données personnelles des utilisateurs et la sécurité des transactions financières seront des priorités absolues. La plateforme devra répondre aux normes les plus strictes en matière de sécurité pour garantir une expérience utilisateur fiable et sécurisée.
5. **Créer une communauté interactive et dynamique autour de l'art** : La plateforme ne sera pas seulement un espace de vente, mais un véritable lieu de rencontre et d'échange pour les artistes et les clients. Des outils de communication, des forums ou des espaces d'échange pourraient être mis en place pour encourager les interactions et les collaborations entre les membres de la communauté.

1.5 Démarche et méthodologie de travail (Agile / Scrum) :

Pour garantir la bonne réalisation de ce projet, une méthodologie Agile, plus précisément Scrum, a été choisie. Pour garantir la réussite et l'efficacité du projet **Muse Market**, une méthodologie Agile, et plus précisément Scrum, a été choisie. Scrum est une approche itérative et incrémentale

qui divise un projet complexe en sprints de travail courts et ciblés. Cette méthodologie permet de livrer régulièrement des parties fonctionnelles du projet, offrant ainsi plusieurs avantages : obtenir un retour rapide des utilisateurs et des parties prenantes, ajuster les orientations du projet en fonction des retours reçus, et minimiser les risques par des améliorations continues tout au long du processus de développement.

Le projet a été organisé en trois sprints de deux semaines chacun, chacun se concentrant sur une série de fonctionnalités précises et mesurables. Voici une répartition des principales tâches pour chaque sprint :

1.5.1 Sprint 0 :

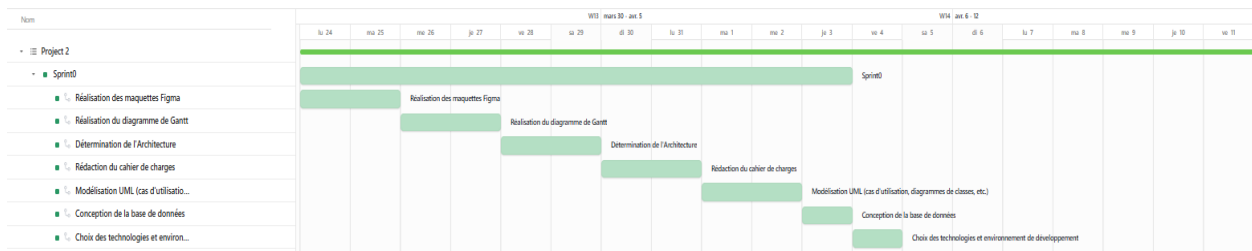


Figure 1: Sprint 0

Le Sprint 0 a été consacré aux tâches préparatoires essentielles :

- Réalisation des maquettes sur **Figma**
- Création du **diagramme de Gantt**
- Définition de l'**architecture technique**
- Rédaction du **cahier des charges**
- Modélisation UML (**cas d'utilisation**)
- Conception de la **base de données**
- Choix des **technologies** et de l'**environnement de développement**

1.5.2 Sprint 1 : Développement Backend :

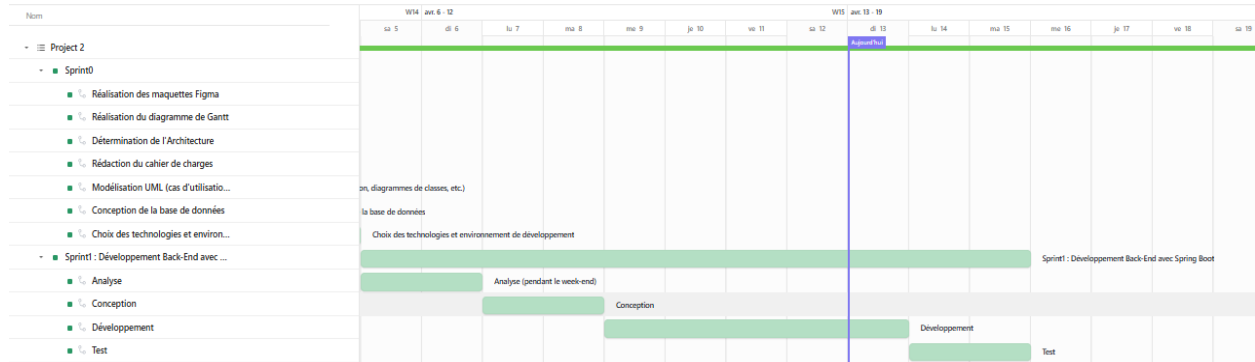


Figure 2: Sprint 1

Ce sprint a été dédié à l'implémentation du **Backend** de la plateforme en utilisant **Spring Boot**, structuré selon quatre étapes :

- Analyse
- Conception
- Développement
- Tests

Cette phase a permis de construire la base technique du système.

1.5.3 Sprint 2 : Développement Front-End Web :

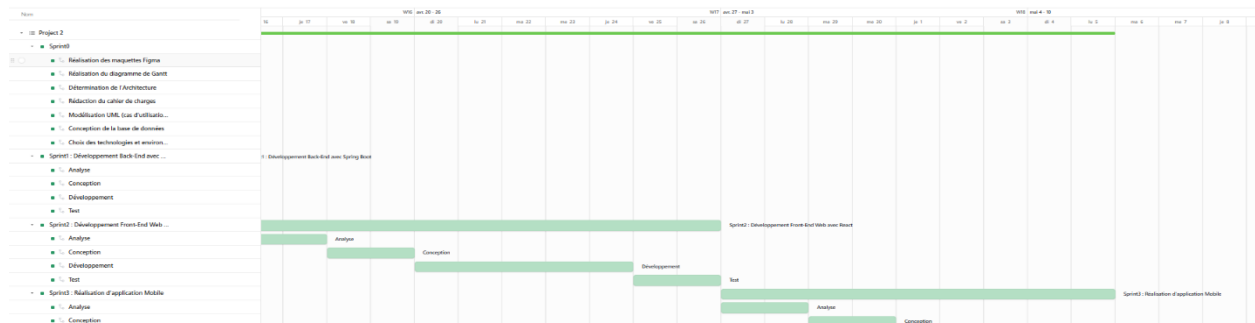


Figure 3: Sprint 2

Le second sprint s'est concentré sur la partie **Frontend Web**, en suivant également le cycle d'analyse, conception, développement et test. Cette étape a permis de concevoir une interface utilisateur fluide et intuitive.

1.6 Conclusion :

En conclusion, ce projet vise à créer une plateforme numérique innovante qui révolutionne la manière dont les artistes et les amateurs d'art interagissent. À travers une interface simple et intuitive, une recherche personnalisée via l'intelligence artificielle, et des fonctionnalités facilitant les commandes sur mesure, ce projet ambitionne de démocratiser l'accès à l'art tout en offrant une nouvelle manière de découvrir et d'acquérir des œuvres. L'adoption de la méthodologie Agile Scrum permettra de garantir une gestion flexible et efficace du projet, tout en assurant une mise en œuvre progressive et un ajustement en continu aux besoins des utilisateurs.

2 Analyse et conception:

2.1 *Introduction :*

L'analyse et la conception d'un système sont des étapes cruciales dans le cycle de développement logiciel, car elles permettent de poser les bases solides sur lesquelles reposera la solution technique. Ce chapitre détaille l'analyse fonctionnelle du système et la conception de l'architecture, ainsi que la modélisation des interactions entre les différents composants à travers des diagrammes UML. L'objectif principal est de définir clairement les besoins du système, de décrire son fonctionnement interne et d'étudier son architecture afin d'assurer une solution optimale.

La plateforme que nous développons a pour vocation de simplifier la mise en relation des artistes et des amateurs d'art, tout en fournissant des outils modernes, tels que le moteur de recommandation basé sur le machine learning. Dans cette optique, il est essentiel de concevoir un système qui soit flexible, extensible, sécurisé et facilement évolutif. Ce chapitre va aborder la modélisation des différents processus du système, l'architecture qui le soutient, et les décisions prises pour garantir la performance et l'adaptabilité du produit final.

2.2 Diagrammes UML (Cas d'utilisation, séquence, classes) :

2.2.1 Diagramme de Cas d'utilisation :

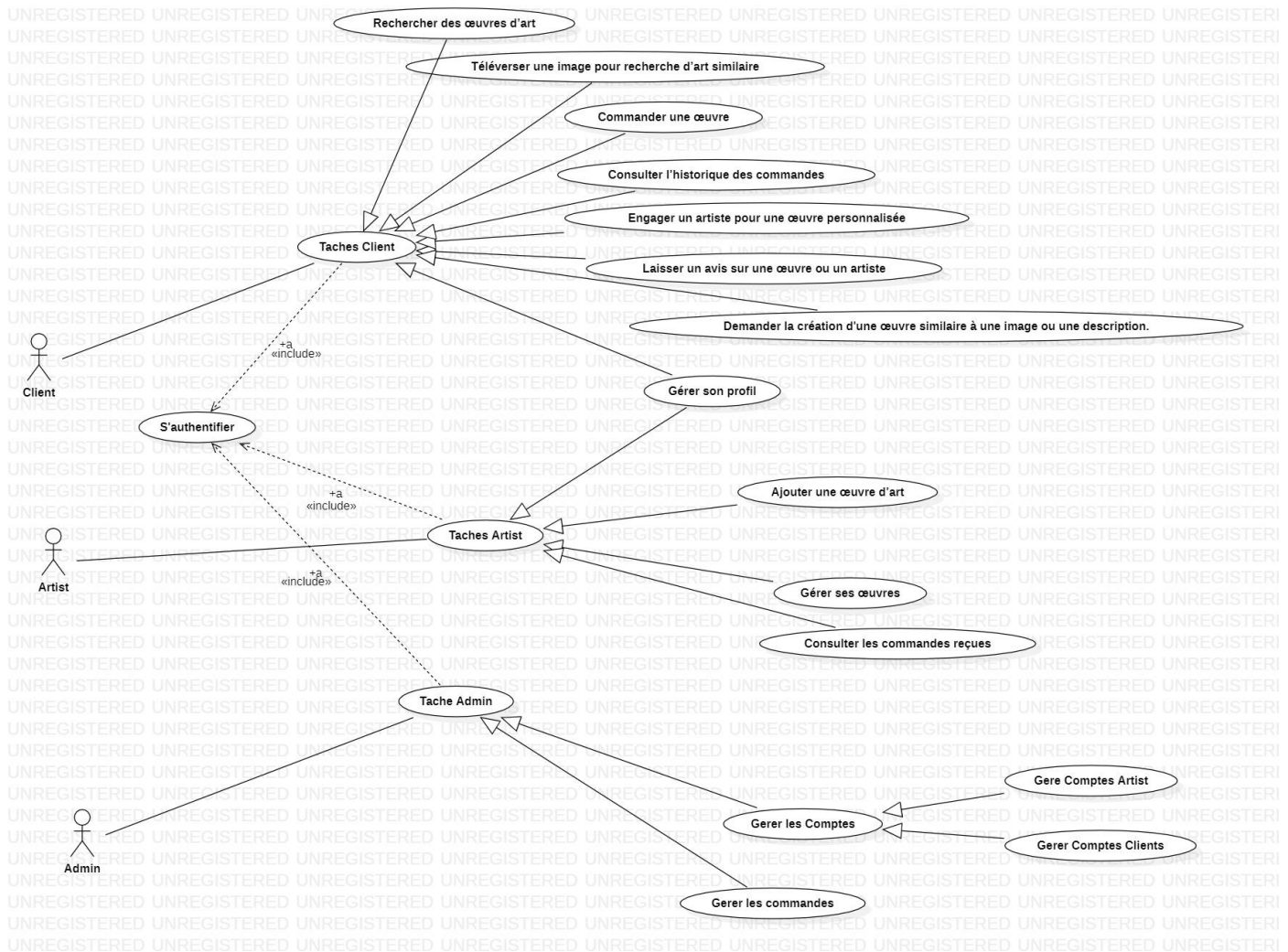


Figure 4: Diagramme cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation représente les fonctionnalités offertes par la plateforme et décrit les interactions entre les utilisateurs (acteurs) et le système. Les principaux cas d'utilisation du système sont les suivants :

➤ Artiste :

- Publier une œuvre : L'artiste soumet ses créations à la plateforme.
- Gérer sa disponibilité : L'artiste peut indiquer sa disponibilité pour la réalisation d'œuvres sur commande.

- Rejoindre des discussions avec des clients : L'artiste peut échanger avec des clients potentiels via la plateforme pour discuter de commandes personnalisées.

➤ **Client :**

- Consulter les œuvres : Le client peut parcourir les œuvres proposées à la vente, en les filtrant selon des critères spécifiques (prix, style, etc.).
- Télécharger une image pour comparaison : Le client peut télécharger une image et la comparer aux œuvres disponibles via le système de machine learning.
- Acheter des œuvres : Une fois une œuvre sélectionnée, le client peut procéder à l'achat en toute sécurité.
- Commander une œuvre personnalisée : Le client peut réserver un artiste pour une création spécifique en fonction de ses attentes.

➤ **Administrateur :**

- Gérer les utilisateurs : L'administrateur peut valider l'inscription des artistes et des clients, et gérer leurs profils.
- Superviser les transactions : L'administrateur peut consulter les transactions réalisées sur la plateforme et résoudre les éventuels conflits.

Le diagramme de cas d'utilisation offre une vue d'ensemble de ces fonctionnalités, mettant en évidence les différents acteurs et leurs interactions avec le système.

2.2.2 *Diagramme de classes*

Le diagramme de classes représente la structure statique du système en définissant les classes, leurs attributs, méthodes et les relations entre elles. Pour ce projet, voici un exemple des principales classes :

➤ **User**

- **Attributs:**

- Nom
- Prenom
- NumeroTelephone
- Email
- Address
- PostCode
- Attribute1

➤ **Artist**

- **Attributs:**

- ImageArtist
- IsAvailable
- NbrFoisVisite
- NbrQueuxVendu
- Rating

➤ **Oeuvre**

- **Attributs:**

- Titre
- Description
- Prix
- DateCreation
- IsLicensed
- License
- ImageOeuvre1
- ImageOeuvre2
- ImageOeuvre3

➤ **Commission**

- **Attributs:**

- titre
- body
- ImagePotentiel
- PostedDate
- ExpectedReturnDate
- IsDone

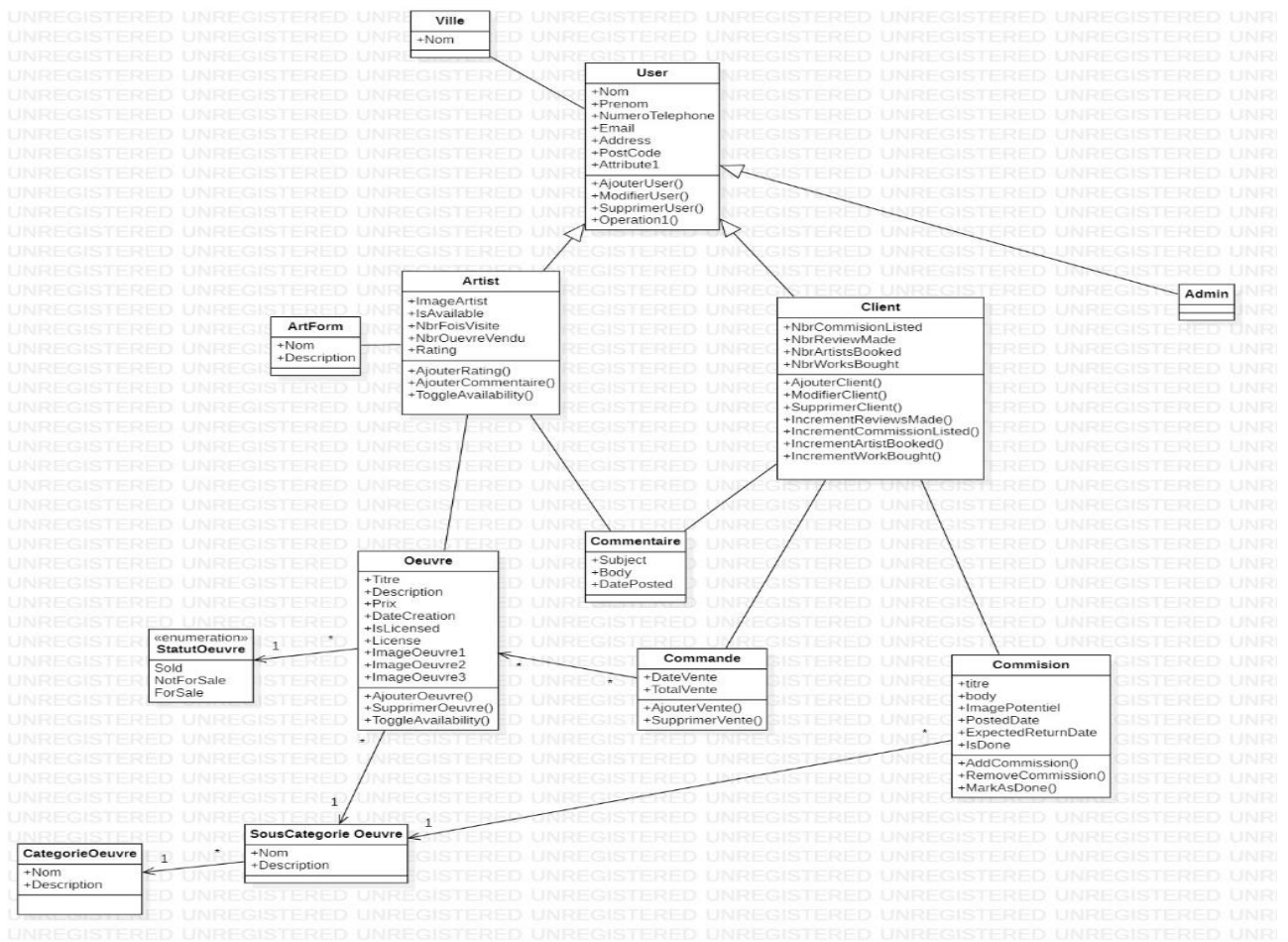


Figure 5: Diagramme de Classe

3 Outils technologiques et environnement de développement.

3.1 *Introduction*

Le choix des outils technologiques et de l'environnement de développement est une étape déterminante dans la réussite d'un projet logiciel. La sélection des bonnes technologies permet non seulement d'assurer la performance et la sécurité du système, mais aussi de garantir une expérience utilisateur fluide et évolutive. Ce chapitre présente les choix technologiques effectués pour la réalisation de la plateforme de mise en relation entre artistes et amateurs d'art, en mettant l'accent sur les technologies utilisées pour le frontend, le backend et l'intégration du machine learning.

Nous détaillerons également les outils principaux utilisés pour le développement de cette plateforme, notamment Blazor Server pour l'interface utilisateur, ASP.NET Web API pour la gestion des services backend, SQL Server pour la gestion des données, ainsi qu'un modèle de machine learning intégré en .NET pour la fonctionnalité de comparaison d'images. Ces technologies ont été choisies en raison de leur robustesse, de leur compatibilité et de leur intégration fluide avec l'écosystème .NET.

3.2 Choix des technologies (Frontend, Backend, ML).

3.2.1 Frontend : Blazor Server .

Blazor Server, un framework de développement web basé sur .NET, a été choisi pour la création de l'interface utilisateur (frontend) de la plateforme. Blazor permet de créer des applications interactives en utilisant C# au lieu de JavaScript, ce qui réduit la complexité du développement en unifiant la stack technologique avec le backend en .NET. Blazor Server est particulièrement adapté pour les applications en temps réel, ce qui est essentiel pour notre projet, où les utilisateurs interagiront fréquemment avec la plateforme, que ce soit pour visualiser des œuvres d'art ou pour effectuer des comparaisons d'images (Roth, 2020)

Les principaux avantages de Blazor Server sont :

- **Interopérabilité avec .NET** : En utilisant C#, nous avons la possibilité de partager la logique métier entre le frontend et le backend, simplifiant ainsi la maintenance du code.
- **Réactivité en temps réel** : Grâce au modèle de communication en temps réel entre le serveur et le client via SignalR, Blazor Server permet de répondre efficacement aux demandes des utilisateurs et d'actualiser l'interface sans nécessiter de rechargement complet de la page.
- **Productivité accrue** : Blazor permet de bénéficier d'un environnement de développement unifié et de tirer parti des outils .NET tels que Visual Studio et les bibliothèques .NET pour la gestion de l'état de l'application, les services d'injection de dépendances, etc.



Figure 6: Blazor Logo

3.2.2 Backend : ASP.NET Web API.

Pour la gestion des services backend, nous avons choisi **ASP.NET Web API**, une technologie robuste permettant de construire des API RESTful qui communiqueront avec le frontend Blazor Server. Cette technologie est largement utilisée dans l'écosystème .NET, offrant des performances élevées et une intégration transparente avec les autres composants du système.

Les principales raisons de ce choix sont :

- **Performance et scalabilité** : ASP.NET Web API est optimisé pour les performances, et il peut facilement être mis à l'échelle en fonction des besoins croissants de la plateforme.
 - **Support des normes RESTful** : L'utilisation d'APIs REST permet d'offrir une interface simple et standardisée pour la communication entre le frontend et le backend.
 - **Sécurité** : ASP.NET Web API intègre des fonctionnalités de sécurité avancées, telles que l'authentification basée sur JWT (JSON Web Tokens), ce qui est essentiel pour sécuriser les échanges d'informations sensibles entre le client et le serveur.
- Facilité d'intégration avec SQL Server et autres services .NET** : En étant construit sur le framework .NET, ASP.NET Web API permet une intégration simple et naturelle avec la base de données SQL



Figure 7: ASP.NET Logo

3.2.3 Base de données : SQL Server.

Pour la gestion des données, **SQL Server** a été sélectionné comme SGBD (Système de Gestion de Base de Données). SQL Server est un choix évident dans un environnement .NET, car il offre une intégration native avec l'écosystème Microsoft et est reconnu pour sa stabilité, sa performance et ses fonctionnalités avancées de gestion des données.

Les principales caractéristiques de SQL Server sont :

- **Performances** : SQL Server est conçu pour gérer de grandes quantités de données tout en offrant des temps de réponse rapides.
- **Sécurité** : Il offre des mécanismes de sécurité de niveau entreprise, notamment le chiffrement des données et des contrôles d'accès granulaires.
- **Scalabilité** : SQL Server peut évoluer facilement pour gérer des bases de données de plus en plus volumineuses à mesure que la plateforme se développe.
- **Support pour la gestion des données relationnelles** : Le modèle relationnel de SQL Server est parfaitement adapté pour gérer les utilisateurs, les œuvres d'art, les transactions, les commandes, etc.



Figure 8: SQL Server Logo

3.2.4 Machine Learning : Modèle ML en .NET.

Pour la fonctionnalité de comparaison d'images, un modèle de machine learning a été intégré au backend de notre application. Nous avons choisi d'utiliser **ML.NET**, un framework de machine learning développé par Microsoft, entièrement compatible avec l'écosystème .NET.

Ce choix se justifie par plusieurs raisons :

- **Intégration native avec .NET** : ML.NET permet d'intégrer directement des modèles de machine learning dans des applications .NET, sans passerelles complexes ni outils externes, ce qui simplifie considérablement le développement tout en garantissant de bonnes performances (Microsoft, 2024).
- **Prise en charge des tâches de classification d'images** : le framework propose des fonctionnalités dédiées à la classification d'images, ce qui répond parfaitement à notre besoin de comparer des images d'utilisateurs avec celles des œuvres d'art enregistrées dans notre base de données.
- **Extensibilité** : ML.NET offre des capacités d'apprentissage supervisé et non supervisé, permettant une amélioration continue du modèle en fonction des nouvelles données collectées.

*« Le modèle ainsi conçu permet d'analyser les images téléchargées par les utilisateurs, de les comparer aux œuvres existantes, et de retourner les œuvres les plus similaires. Cette approche facilite la recherche et la découverte d'œuvres pour les clients, en leur offrant une expérience plus personnalisée, interactive et intelligente. Cette implémentation s'appuie notamment sur le tutoriel officiel de Microsoft, qui décrit en détail l'utilisation de ML.NET pour la classification d'images à l'aide d'un modèle **TensorFlow pré-entraîné** » (Microsoft, 2024)*

3.3 *Présentation des principaux outils.*

Le choix des outils de développement est crucial pour la réussite de tout projet informatique. Dans le cadre de la plateforme de mise en relation entre artistes et amateurs d'art, plusieurs outils ont été sélectionnés pour assurer un développement efficace, une gestion optimale des données, une intégration continue, et un déploiement fiable. Ces outils sont répartis en plusieurs catégories : environnement de développement, gestion de la base de données, déploiement et gestion des versions, et hébergement cloud.

3.3.1 *Visual Studio:*

Visual Studio est l'IDE de choix pour le développement des applications .NET. Il constitue un environnement de développement complet qui intègre des outils de codage, de débogage, de test, de gestion de versions et de déploiement. En tant que principal outil utilisé pour développer la plateforme, Visual Studio offre plusieurs avantages clés :

- **Développement unifié** : Il permet de développer des applications web, des API et des services de machine learning au sein du même environnement. Visual Studio prend en charge Blazor, ASP.NET Web API et ML.NET, facilitant ainsi l'intégration des différents composants du système.
- **Débogage avancé** : L'outil de débogage intégré est extrêmement puissant, permettant de tester, d'inspecter et de corriger rapidement le code pendant le développement. Les points d'arrêt, la visualisation des variables et les inspecteurs de mémoire sont des fonctionnalités précieuses.
- **Gestion des dépendances** : Visual Studio simplifie la gestion des bibliothèques et des packages via NuGet, permettant d'ajouter et de gérer facilement des bibliothèques tierces nécessaires à la réalisation du projet (comme les bibliothèques ML.NET ou SignalR).
- **Tests unitaires et intégration continue** : L'intégration avec des frameworks de test (comme xUnit ou NUnit) permet de mettre en place une suite de tests unitaires pour garantir la fiabilité du code. De plus, Visual Studio facilite l'intégration avec des outils d'intégration continue (CI) pour automatiser le processus de build et de déploiement.

En résumé, **Visual Studio** est un outil complet qui centralise l'ensemble du développement, de l'écriture du code à son déploiement, tout en intégrant des fonctionnalités qui facilitent le contrôle de la qualité du logiciel.

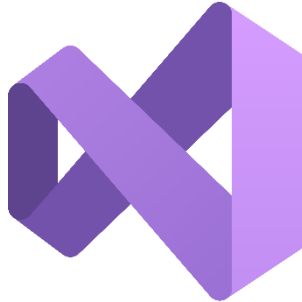


Figure 9: Visual Studio Logo

3.3.2 SQL Server Management Studio (SSMS).

SQL Server Management Studio (SSMS) est l'outil graphique par excellence pour gérer les bases de données SQL Server. Utilisé pour administrer la base de données de la plateforme, SSMS facilite la création, la gestion, et l'interrogation des bases de données SQL Server. Il offre plusieurs fonctionnalités essentielles pour le projet :

- **Gestion des bases de données** : SSMS permet de créer et de modifier des bases de données, des tables, des vues, des procédures stockées et des fonctions. L'outil fournit une interface conviviale pour effectuer ces tâches sans avoir à recourir à des scripts SQL complexes.
- **Requêtes interactives** : L'éditeur de requêtes de SSMS permet de rédiger et d'exécuter des requêtes SQL, facilitant la récupération et la manipulation des données. Grâce à ses capacités de mise en surbrillance de la syntaxe et de suggestion d'autocomplétion, il améliore la productivité lors de l'écriture des requêtes.
- **Suivi des performances** : SSMS offre des outils pour surveiller les performances de la base de données, identifier les requêtes lentes, analyser les index et optimiser les opérations sur la base de données.
- **Sécurité et gestion des utilisateurs** : SSMS permet de gérer les permissions et les rôles des utilisateurs, assurant un contrôle précis de l'accès aux données sensibles et garantissant la sécurité du système.

En résumé, **SSMS** est un outil essentiel pour l'administration de la base de données SQL Server, offrant une interface graphique intuitive pour gérer efficacement toutes les facettes de la base de données.



Figure 10: SSMS Logo

3.3.3 Docker:

Docker est une plateforme de conteneurisation qui permet de déployer et d'exécuter des applications de manière cohérente dans différents environnements. Pour notre projet, **Docker** a été utilisé afin de garantir que l'application fonctionne de manière stable et identique sur tous les environnements de développement, de test et de production. Les principaux avantages de Docker pour ce projet incluent :

- **Portabilité** : Docker permet de créer des conteneurs contenant l'application et ses dépendances, garantissant que l'application s'exécute de manière identique sur n'importe quel environnement, qu'il soit local ou dans le cloud. Cela élimine les problèmes liés à l'environnement spécifique d'un développeur ou d'un serveur de production.
- **Isolation** : Les conteneurs Docker isolent les différentes parties de l'application (backend, frontend, services externes) dans des environnements distincts, ce qui améliore la sécurité et la gestion des ressources.
- **Facilité de déploiement** : Docker simplifie les processus de déploiement en permettant d'exécuter une version précise de l'application, sans dépendre des configurations des serveurs sous-jacents. Cela rend l'intégration continue et le déploiement continu (CI/CD) beaucoup plus efficaces.
- **Scalabilité** : Docker permet de gérer facilement l'évolutivité de l'application en ajoutant ou en supprimant des conteneurs en fonction de la demande.

Grâce à Docker, le projet bénéficie d'une plus grande flexibilité et d'une gestion simplifiée des environnements d'exécution.



Figure 11: Docker Logo

3.3.4 Git:

Git est un système de gestion de versions décentralisé utilisé pour suivre les modifications du code source au fil du temps. Git est un outil clé dans le processus de développement collaboratif, permettant à plusieurs développeurs de travailler simultanément sur le même projet tout en assurant la cohérence du code. Les avantages de Git dans le cadre de ce projet sont :

- **Gestion des versions** : Git permet de suivre les évolutions du code source et de revenir à une version antérieure en cas de besoin. Cela est particulièrement utile pour éviter les régressions et conserver un historique complet du développement.
- **Collaboration** : Git permet à plusieurs développeurs de travailler sur différentes parties du projet sans interférer les uns avec les autres. Les branches permettent de développer des fonctionnalités indépendantes, puis de les fusionner sans conflit.
- **Gestion des conflits** : En cas de modifications concurrentes sur les mêmes lignes de code, Git offre des outils pour résoudre les conflits de manière efficace.
- **Déploiement et intégration continue** : Git s'intègre facilement avec des outils d'intégration continue (CI) et de déploiement continu (CD), permettant d'automatiser le processus de build, de test et de déploiement.

Git est essentiel pour maintenir la qualité du code et favoriser la collaboration entre les membres de l'équipe.



Figure 12: Git Logo

3.3.5 Azure

Azure est la plateforme cloud de Microsoft, utilisée pour héberger et déployer l'application, tout en offrant une gamme complète de services cloud. Azure a été choisi pour plusieurs raisons :

- **Hébergement scalable** : Azure permet de déployer l'application sur des ressources cloud hautement scalables. À mesure que la plateforme gagne en popularité, Azure permet d'ajuster les ressources en fonction de la demande, garantissant ainsi une haute disponibilité et des performances optimales.
- **Services de base de données** : Azure propose des services de base de données gérés, comme Azure SQL Database, qui s'intègrent parfaitement avec SQL Server et facilitent la gestion des bases de données en ligne.
- **Services de machine learning** : Azure offre des services et des outils de machine learning, ce qui permet d'héberger et de déployer des modèles de ML, comme ceux utilisés pour la comparaison d'images dans notre projet.
- **Sécurité et conformité** : Azure garantit la sécurité des données grâce à une infrastructure conforme aux normes de sécurité de l'industrie. De plus, il fournit des outils pour gérer l'accès aux ressources cloud et garantir la confidentialité des données.

Azure offre une solution complète pour l'hébergement de l'application, avec une infrastructure flexible, fiable et sécurisée, permettant de se concentrer sur le développement tout en bénéficiant de la puissance du cloud.



Figure 13: Azure Logo

3.3.6 Conclusion:

Les technologies choisies pour ce projet ont été sélectionnées en tenant compte de leur compatibilité avec l'écosystème .NET, de leur robustesse et de leur performance. Blazor Server permet une interaction fluide et en temps réel avec les utilisateurs, tandis qu'ASP.NET Web API assure une gestion efficace des requêtes côté serveur. SQL Server, en tant que base de données relationnelle, offre une gestion performante des données, tandis que ML.NET fournit un cadre puissant pour le machine learning.

Ces choix technologiques garantissent non seulement la stabilité du système, mais aussi sa capacité à évoluer en fonction des besoins futurs. L'intégration de ces outils permettra de créer une plateforme performante, sécurisée et réactive, capable de répondre aux exigences des utilisateurs tout en offrant une expérience intuitive et enrichissante.

4 Réalisation du projet:

4.1 *Introduction.*

La phase de réalisation du projet constitue l'implémentation pratique de la plateforme visant à connecter les artistes et les passionnés d'art. Après la définition des besoins et la conception détaillée du système, cette étape a permis de matérialiser les idées et les fonctionnalités prévues grâce au développement du backend et du frontend. L'objectif de cette section est de détailler le processus de développement de la plateforme, les choix technologiques effectués, ainsi que la création des principales pages et fonctionnalités, tant du côté utilisateur que côté serveur.

Le développement de la plateforme a été organisé en plusieurs étapes clés : la mise en place du backend avec une API RESTful pour la gestion des utilisateurs, des œuvres d'art et des demandes de commissions, ainsi que la création d'un frontend interactif et responsive pour permettre aux utilisateurs d'interagir avec le système de manière fluide. Le tout a été réalisé en suivant une approche méthodologique rigoureuse, intégrant les meilleures pratiques du développement web, de la gestion de version, et de l'intégration continue.

Dans cette section, nous explorerons en détail le développement des fonctionnalités essentielles de la plateforme, en commençant par le backend qui assure le bon fonctionnement des services fondamentaux, puis en présentant les pages du frontend qui offrent une expérience utilisateur intuitive et agréable.

4.2 *Backend - API et Endpoints.*

Le backend du projet constitue la colonne vertébrale de la plateforme, permettant de gérer les différentes interactions entre les utilisateurs, les artistes, et les œuvres d'art. À travers une architecture RESTful, le backend facilite la communication entre le frontend et la base de

données, tout en assurant la sécurité, la scalabilité et la performance de l'application. Nous avons choisi d'utiliser **ASP.NET Core Web API** pour sa robustesse, sa flexibilité et son intégration facile avec d'autres technologies .NET.

L'API est conçue pour être bien structurée, avec des endpoints clairement définis pour chaque fonctionnalité de la plateforme. Elle est également documentée via **Swagger**, ce qui permet une gestion facile des endpoints et une interaction fluide entre les développeurs et l'API. Cette section présente la structure de l'API, les différents endpoints et les principales fonctionnalités offertes par le backend.

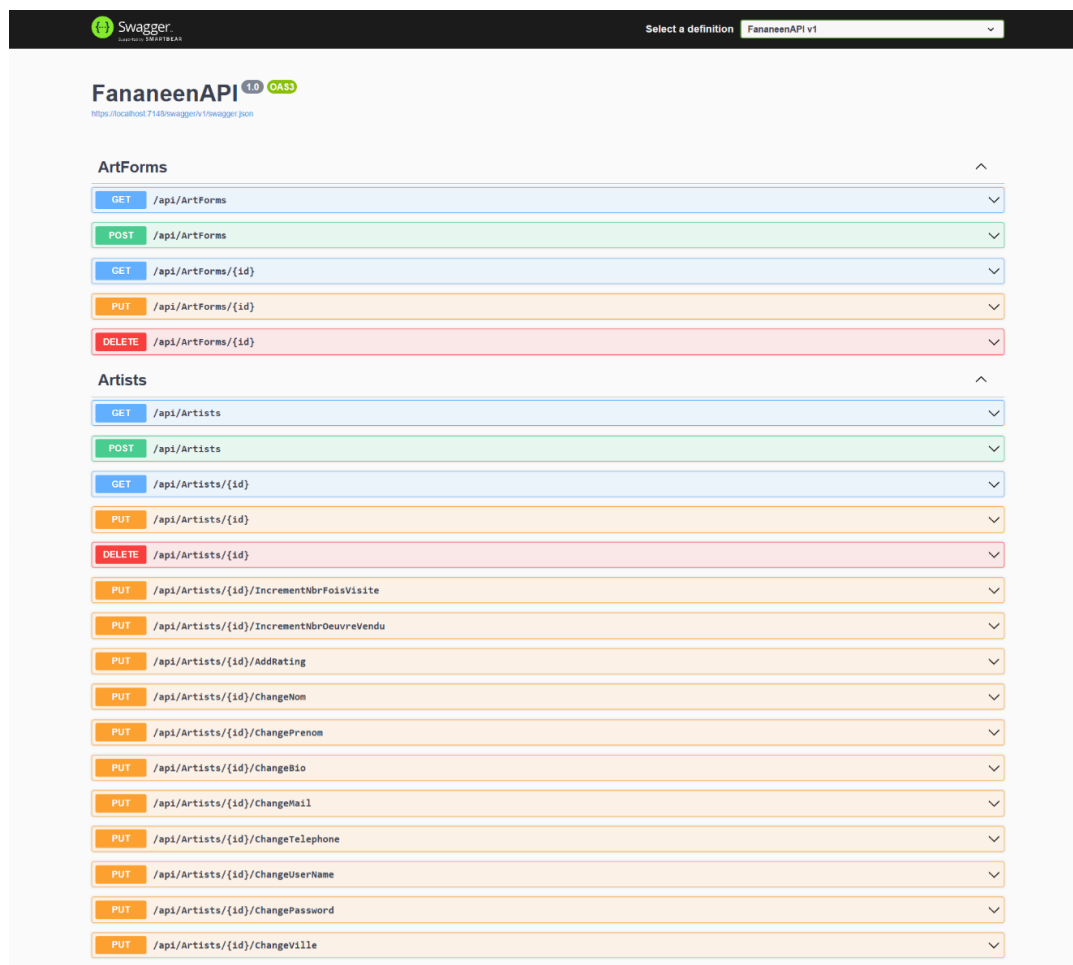


Figure 14: Swagger 1

POST	/api/Artists/Login	▼
CategorieOeuvres ^		
GET	/api/CategorieOeuvres	▼
POST	/api/CategorieOeuvres	▼
GET	/api/CategorieOeuvres/{id}	▼
PUT	/api/CategorieOeuvres/{id}	▼
DELETE	/api/CategorieOeuvres/{id}	▼
Clients ^		
GET	/api/Clients	▼
POST	/api/Clients	▼
GET	/api/Clients/{id}	▼
PUT	/api/Clients/{id}	▼
DELETE	/api/Clients/{id}	▼
POST	/api/Clients/Login	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeNom	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangePrenom	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeAddress	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangePostCode	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeMail	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeTelephone	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeUserName	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangePassword	▼
PUT	/api/Clients/{id}/IncrementNbrCommisionListed	▼
PUT	/api/Clients/{id}/IncrementReviewsMade	▼
PUT	/api/Clients/{id}/IncrementArtistsBooked	▼
PUT	/api/Clients/{id}/IncrementWorksBought	▼
PUT	/api/Clients/{id}/ChangeVille	▼
Commentaires ^		
GET	/api/Commentaires	▼

Figure 15 Swagger 2

4.3 Frontend - Pages et Fonctionnalités.

4.3.1 Page de garde (Accueil).

La page d'accueil est la première interface que les utilisateurs rencontrent en arrivant sur la plateforme. Elle met en avant une présentation générale de la plateforme, des artistes populaires, et des œuvres disponibles. Elle dispose d'un carrousel interactif et de liens vers les sections principales.

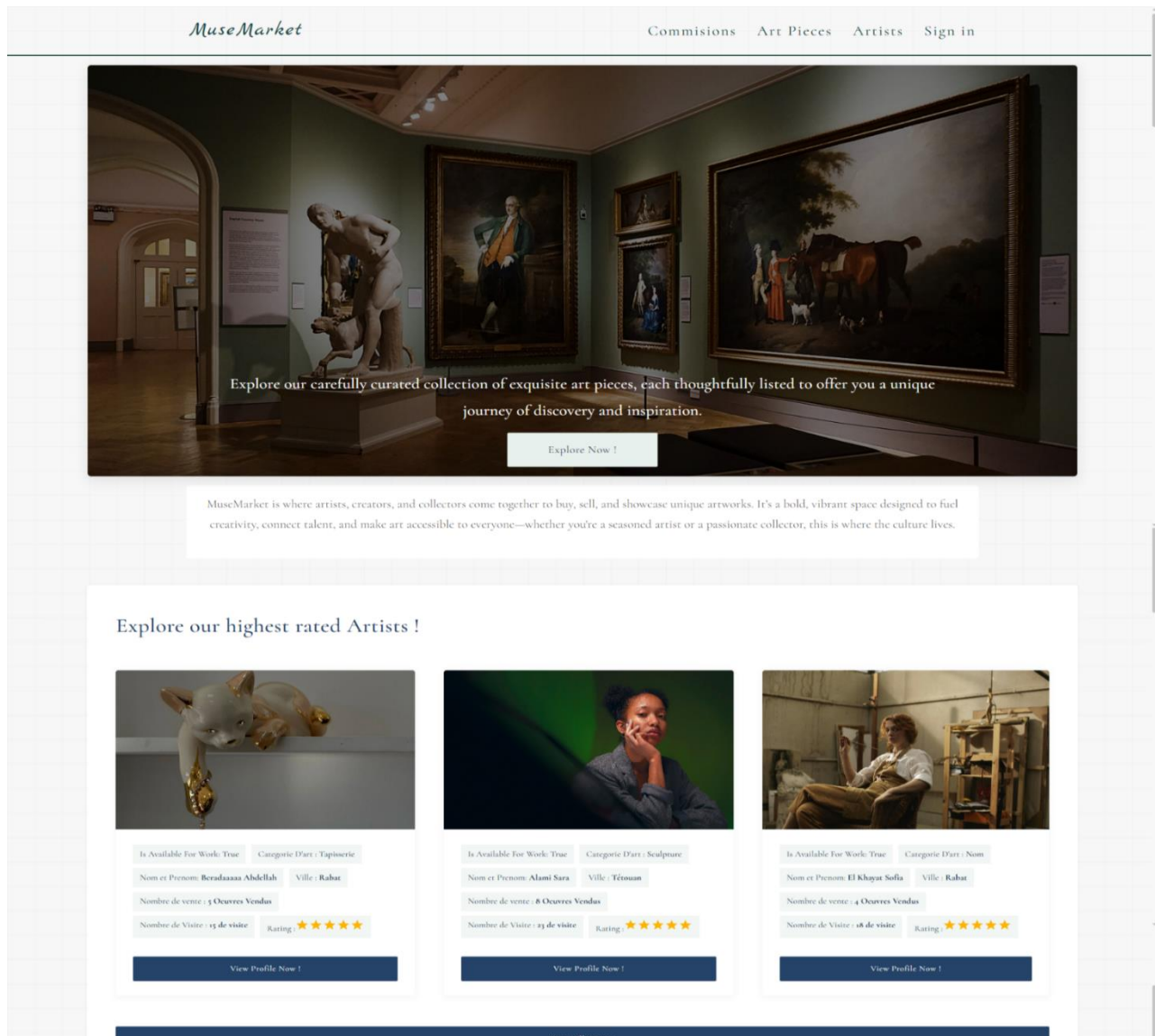


Figure 16: Page De Garde

Discover Our Latest Listed art pieces !

4.3.2 Page de connexion.

La page de connexion permet aux utilisateurs enregistrés de se connecter à la plateforme. Elle propose des options de récupération de mot de passe et d'inscription pour les nouveaux utilisateurs.

Figure 17: Interface de Login

4.3.3 Page d'inscription.

Cette page permet aux nouveaux utilisateurs de créer un compte. Ils doivent remplir un formulaire avec leurs informations personnelles et choisir un rôle (client ou artiste). Un processus de validation par email est prévu pour finaliser l'inscription.

Figure 18: Interface de SignUp

4.3.4 Dashboard des clients.

Le tableau de bord des clients permet de gérer les commandes d'œuvres, suivre l'état des commissions, et consulter l'historique des achats. Il fournit également une vue d'ensemble des activités récentes et des recommandations personnalisées.

MuseMarket

CommissionsArt PiecesArtistsProfile Client

Modify Your Informations

First Name : Joorf

Last Name : Abdellahh

Phone Number : 0675242288

Email : abdag@gmail.com

City : Marrakech

Address : Youssef

PostCode : 40000

UserName : Abdellahh

Password : *****

Delete Account

Log Out

Welcome: Abdellahh Joorf

Statistics

Commissions Listed : 14

Reviews Made : 4

Artists booked : 0

Art Work Bought : 0

Listed Commissions

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 3/22/2025 2:47:42 PM

Khasni chi nejar svp ikoun nadi

svp chi nejar isawh lla wahd lbah dial roller bhal hada

Available In Marrakech

Expected The: 3/24/2025 12:00:00 AM

DeleteMark as Done

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 3/22/2025 6:45:19 PM

Kas tlma

salma chabab khasni chi kas dial lma dial rin bhal had chled , mp moi svp

Available In Marrakech

Expected The: 3/24/2025 12:00:00 AM

DeleteMark as Done

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 3/24/2025 10:24:14 AM

njar

khasni chi njar

Available In Marrakech

Expected The: 3/31/2025 12:00:00 AM

DeleteMark as Done

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 4/12/2025 7:47:42 PM

Bghit Mouch

bghit chi mouch bhal hada o ikoun stainless steel

Available In Marrakech

Expected The: 4/15/2025 12:00:00 AM

DeleteMark as Done

Reviews Made:

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 3/22/2025 2:33:23 PM

J'aime bien cet Artist

vraiment incroyable lla W3jEK RZAAAAF

Delete

Posted By: Abdellahh Joorf

Posted The: 3/22/2025 3:07:29 PM

khatira

j'aime bien son travail vraiment excellent

Delete

Completed Commissions

You have no Completed Comissions

Reservation

Appeller

+212 708-371790

Address

Quartier De, Rue Haroun

Errachid, Marrakech 40000

Horaires d'ouverture

Lun-Jeu : 10h00 - 23h00

Ven-Dim : 11h00 - 02h00

Envoyez Nous un Message

Numero Telephone

Message

Envoyer


Figure 19: Dashboard Client

4.3.5 Dashboard des artistes.

Le tableau de bord des artistes leur permet de gérer leurs œuvres, suivre les demandes de commissions, ajuster leurs prix, et consulter les ventes réalisées. Il propose également des statistiques pour optimiser leur présence sur la plateforme.

MuseMarket

CommissionsArt PiecesArtistsProfile Artist



First Name : Jorf

Last Name : Abdellah

Phone Number : +212 675242283

Email : Abdellahjorf4@gmail.com

City : Marrakech

Art Form : Peinture

User Name : Abdellahhh

PassWord : *****

Delete Account

Log Out

Welcome: Mr/Ms Abdellah Jorf

Add an Art Piece

Statistics

Rating : 0

Art Works Sold : 0

Times Profile Visited : 0

Listed Art Pieces

You have no Listed Items At the moment

Sold Art Pieces

You still haven't made no sales

Archived Art Pieces

No Art Pieces Archived

Reservation

Appeller
+212 708-377790

Address

Quartier De, Rue Haroun
Errachid, Marrakech 40000

Horaires d'ouverture

Lun-Jeu : 10h00 - 23h00
Ven-Dim : 11h00 - 02h00

Envoyez Nous un Message

Numero Telephone

Message

Envoyer

Figure 20: Dashboard Artiste

4.3.6 Page des artistes

Cette page permet aux utilisateurs de découvrir les artistes inscrits sur la plateforme. Les artistes sont présentés avec leurs informations de base, une photo de profil, et un aperçu de leurs œuvres. Il est possible de filtrer par genre ou popularité

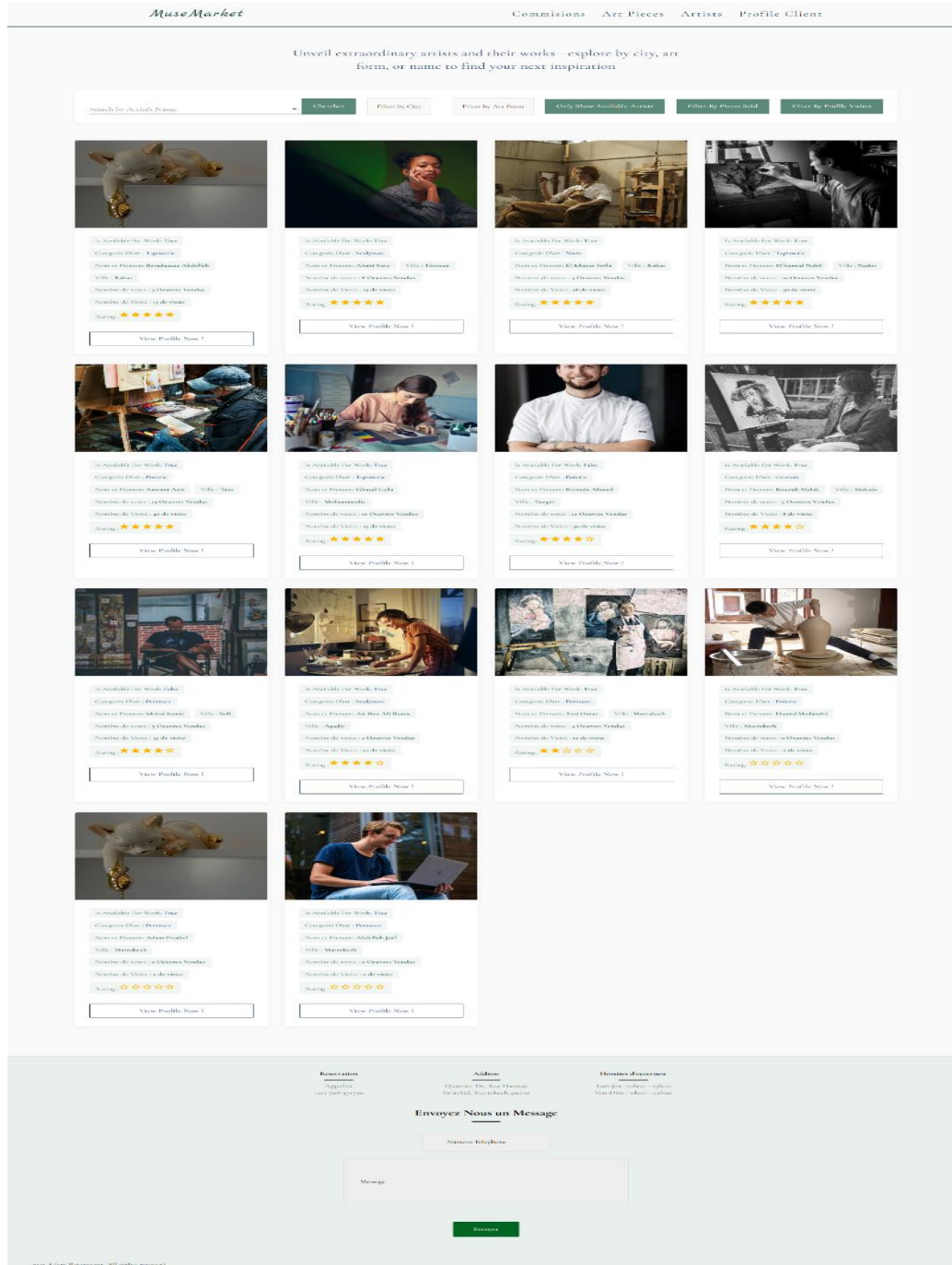


Figure 21: Page des Artistes

4.3.7 Détails sur un artiste.

a page de détails de l'artiste fournit une biographie complète, une galerie d'œuvres de l'artiste, et des informations sur ses expositions ou événements. Les utilisateurs peuvent également entrer en contact directement avec l'artiste pour des commissions personnalisées.

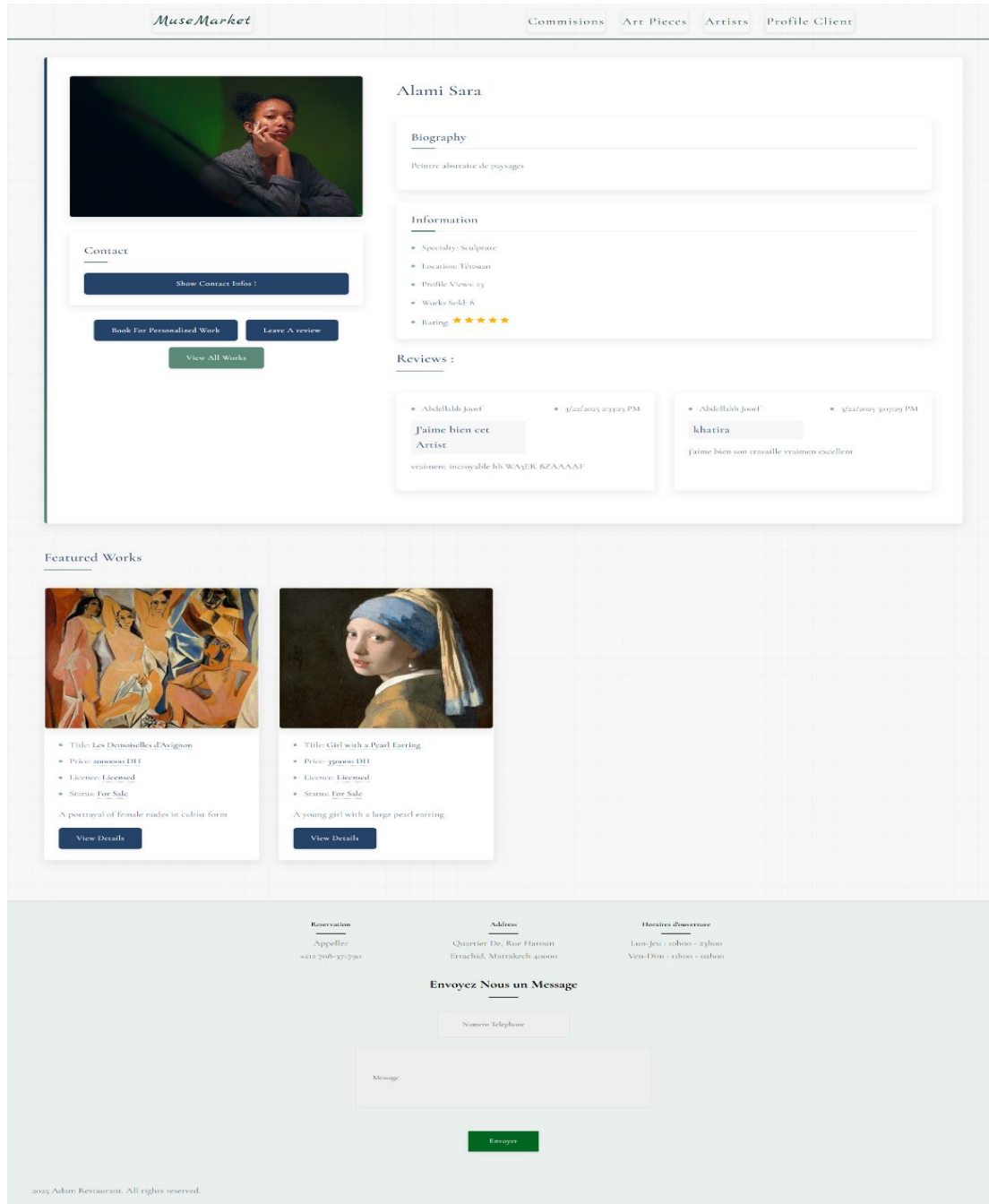


Figure 22: Détails sur Artiste

4.3.8 Page des œuvres.

ette page présente une galerie d'œuvres d'art disponibles à l'achat ou à la commande personnalisée. Les utilisateurs peuvent naviguer à travers différentes catégories et voir des détails sur chaque œuvre, y compris son prix et sa description.

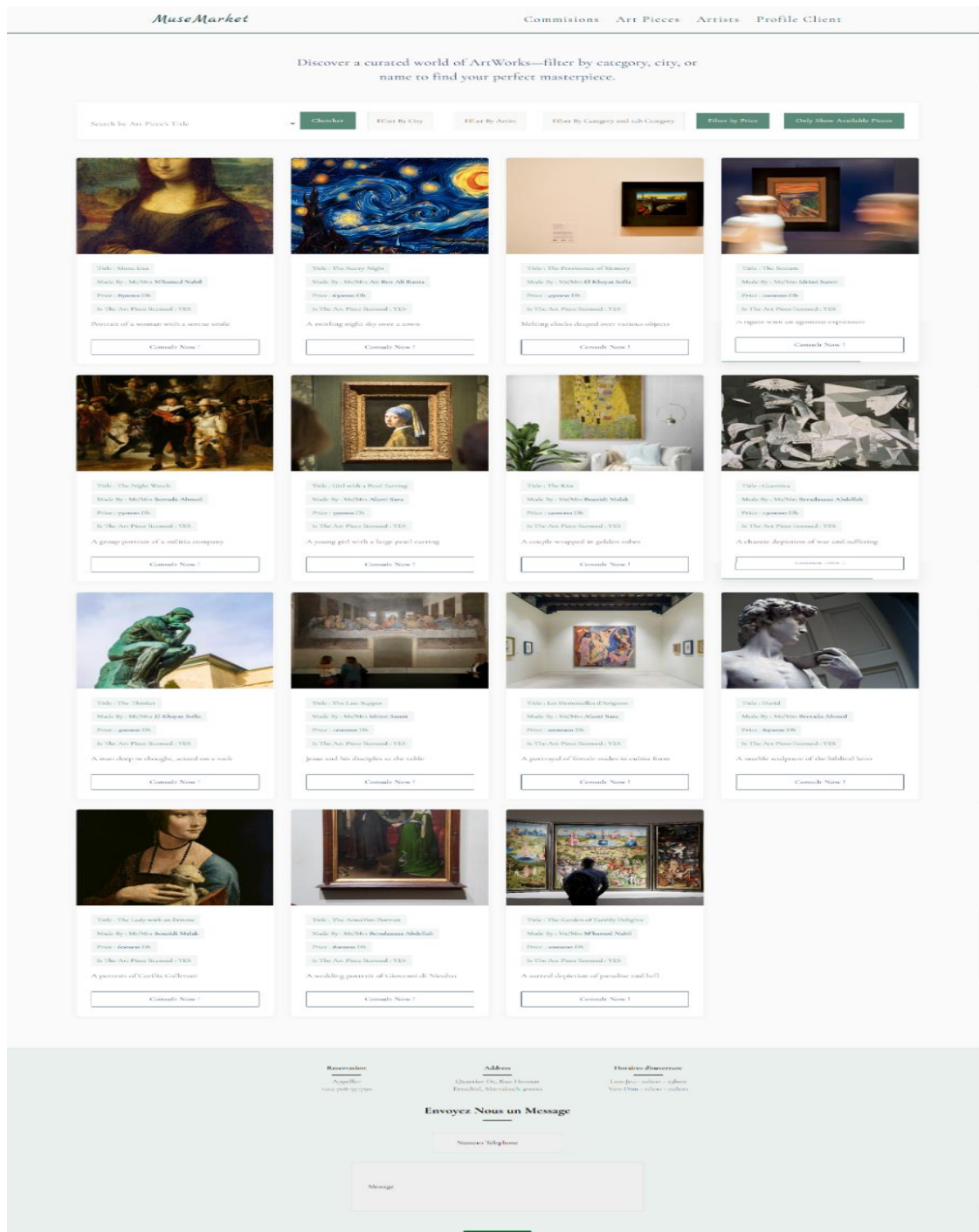



Figure 23: Page des Oeuvres

4.3.9 Détails sur une œuvre d'art.

Cette page présente les informations détaillées sur une œuvre spécifique. Les utilisateurs peuvent voir des images haute résolution, lire la description complète de l'œuvre, et consulter des informations sur l'artiste et les options d'achat.

MuseMarket

CommissionsArt PiecesArtistsProfile Client



Mona Lisa

Price : 850000 DH

Portrait of a woman with a serene smile

Details

- Created: 1/1/1503 12:00:00 AM
- Category: Peinture
- Subcategory: Aquarelle

Shop Now !

Artist

- Made by :Nabil M'hamed
- Available In : Nador
- Email : nabil@photo.com
- Telephone : 0612341234

View Artist's Profile

Reservation

Appeller

+212 708-371790

Address

Quartier De, Rue Haroun

Errachid, Marrakech 40000

Horaires d'ouverture

Lun-Jeu : 10h00 - 23h00

Ven-Dim : 11h00 - 02h00

Envoyez Nous un Message

Numero Telephone

Message

Envoyer

2025 Adam Restaurant. All rights reserved.

Figure 24: Détails sur Oeuvres

4.3.10 Page des commissions.

Cette page permet aux clients de soumettre des demandes pour des œuvres personnalisées. Les utilisateurs peuvent détailler leurs attentes, sélectionner des artistes ou types d'œuvres spécifiques, et suivre l'état de leur demande.

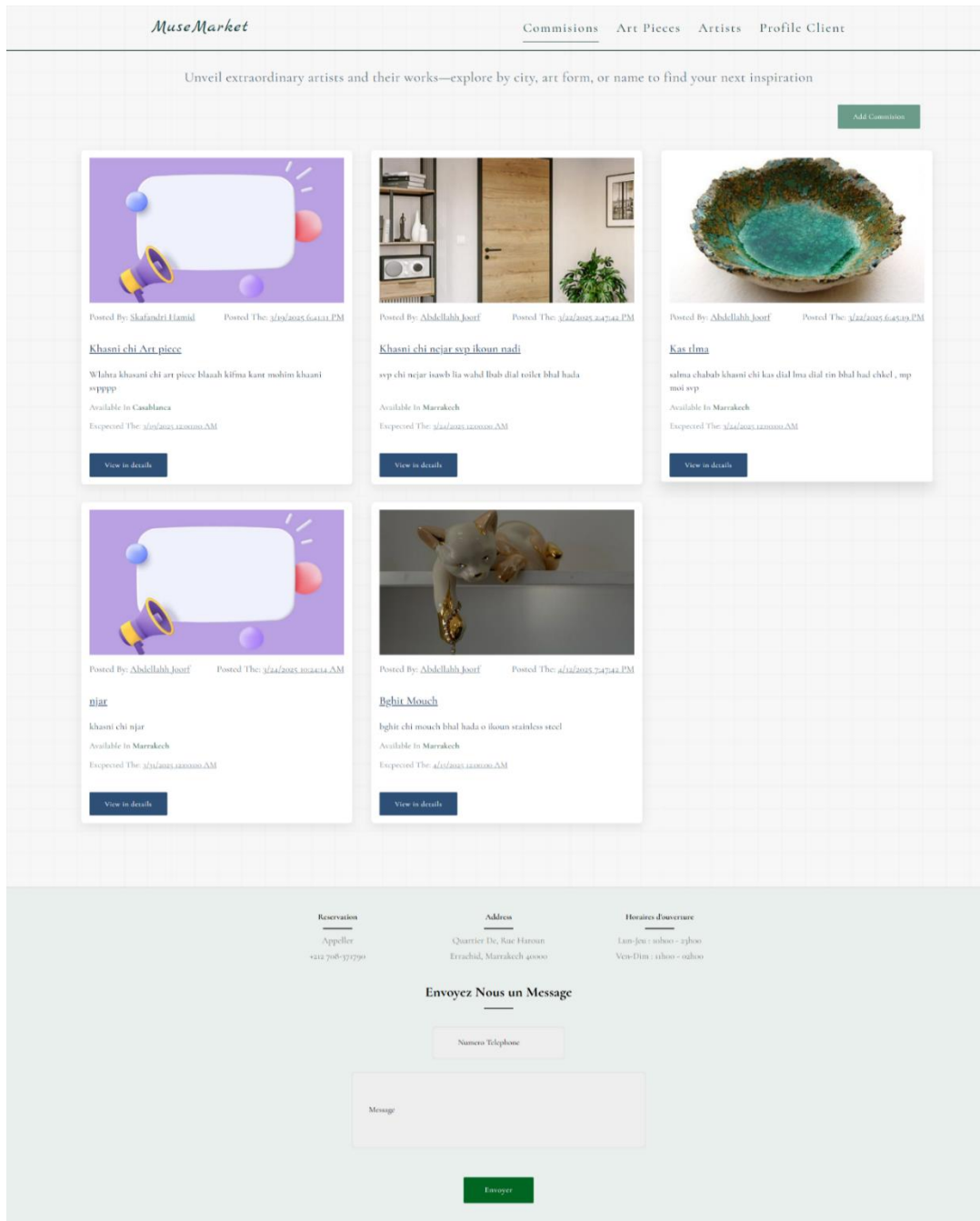


Figure 25: Page des Commissions

4.3.11 Conclusion.

La réalisation de la plateforme a permis de transformer la vision du projet en une solution fonctionnelle et cohérente, tant au niveau du backend que du frontend. Chaque composant a été soigneusement développé pour répondre aux besoins des utilisateurs, tout en assurant une performance optimale et une sécurité accrue des données. Le backend, alimenté par une API RESTful robuste, gère efficacement les interactions avec la base de données et le traitement des demandes des utilisateurs. Le frontend, quant à lui, offre une interface intuitive et agréable pour naviguer entre les différentes sections de la plateforme.

Grâce à l'intégration de technologies modernes telles que **ASP.NET Core**, **Blazor**, et **Swagger**, ainsi qu'à la mise en place d'une architecture claire et bien structurée, la plateforme est désormais prête à offrir une expérience enrichissante aux utilisateurs, qu'ils soient artistes ou clients. Les fonctionnalités telles que la gestion des œuvres d'art, la création de commissions personnalisées, et le suivi des paiements sont maintenant entièrement opérationnelles et prêtes à être exploitées dans le monde réel.

En conclusion, la phase de réalisation a permis de valider les choix technologiques et méthodologiques, tout en créant une solution scalable et maintenable. L'interface utilisateur est fluide et les fonctionnalités répondent aux attentes des utilisateurs. Le projet est désormais bien positionné pour la phase de tests et de déploiement, afin d'assurer sa stabilité et son évolutivité pour les utilisateurs à venir.

5 Conclusion Générale et Perspectives

5.1 Conclusion Générale.

La réalisation de ce projet de plateforme dédiée à la mise en relation entre artistes et passionnés d'art marque un aboutissement important dans la création d'un espace virtuel permettant de connecter deux communautés à la recherche de nouveaux moyens d'expression et de découverte. La plateforme, conçue pour être intuitive et fonctionnelle, propose une large gamme de services qui facilitent l'interaction entre les artistes et les clients. L'idée sous-jacente était de créer une solution complète où les artistes peuvent non seulement partager leurs œuvres, mais aussi recevoir des demandes de créations personnalisées, tandis que les clients ont un accès facilité aux œuvres d'art, à des créations uniques et à un processus de commande simple et sécurisé.

Le développement de la plateforme s'est fait en suivant une approche rigoureuse basée sur des technologies éprouvées telles que **Blazor Server**, **ASP.NET Core Web API**, et **SQL Server**, qui assurent une grande stabilité et évolutivité du système. Cette architecture robuste permet à la plateforme de gérer efficacement une grande quantité de données tout en garantissant une expérience utilisateur fluide et rapide. Le backend de la plateforme, structuré autour d'une API RESTful, est conçu pour permettre une gestion optimisée des œuvres d'art, des commissions, des utilisateurs et des paiements, offrant ainsi une flexibilité maximale pour le traitement des demandes et la mise à jour des informations.

L'intégration de fonctionnalités innovantes comme la comparaison des images via **machine learning** représente un aspect différenciant du projet, offrant aux utilisateurs une expérience unique où ils peuvent facilement trouver des œuvres correspondant à leurs goûts. Cette fonctionnalité, bien que complexe, a été développée pour garantir des résultats rapides et pertinents, permettant ainsi de rapprocher les utilisateurs d'œuvres qui correspondent à leurs préférences visuelles.

Le projet a été structuré pour répondre aux besoins des deux groupes d'utilisateurs principaux, les artistes et les clients, avec des interfaces distinctes qui leur permettent de naviguer dans le système de manière intuitive. De plus, la sécurité des données, la gestion des paiements via des solutions sûres et l'authentification des utilisateurs ont été des priorités tout au long du développement, garantissant ainsi la protection des informations sensibles.

Enfin, l'utilisation de **Swagger** pour la documentation de l'API a permis une interaction plus fluide entre le frontend et le backend, facilitant le travail des développeurs et assurant la cohérence et l'intégrité des données échangées entre les différentes couches de l'application.

Ce projet constitue un exemple de la manière dont la technologie peut être mise au service de l'art et de la culture, en créant des ponts entre le monde numérique et le monde physique. La plateforme est désormais prête à être mise en production et à offrir une solution stable et sécurisée à ses utilisateurs.

5.2 Perspectives

Bien que la plateforme soit aujourd'hui entièrement fonctionnelle, plusieurs pistes d'amélioration et d'évolution s'ouvrent pour l'avenir. Ces évolutions visent à améliorer encore davantage l'expérience utilisateur, étendre les fonctionnalités proposées, et permettre à la plateforme de se diversifier afin de répondre aux besoins croissants du marché de l'art numérique et traditionnel. Voici quelques perspectives qui pourraient enrichir le projet à moyen et long terme :

1. **Amélioration des algorithmes de recommandation et recherche d'œuvres** : L'intégration d'algorithmes de machine learning avancés pour la recommandation d'œuvres d'art pourrait être un levier puissant pour personnaliser l'expérience de chaque utilisateur. Par exemple, en analysant le comportement des utilisateurs (clics, achats, likes, etc.), il serait possible d'offrir des suggestions d'œuvres encore plus pertinentes, adaptées aux goûts spécifiques de chaque client. De plus, l'ajout de filtres avancés dans le moteur de recherche permettrait aux utilisateurs de mieux affiner leurs recherches en fonction de critères spécifiques tels que le style, la couleur dominante, la période, le médium, etc.
2. **Extension des capacités du machine learning et de l'intelligence artificielle** : L'utilisation du **machine learning** pourrait être étendue pour améliorer la reconnaissance et la classification des œuvres. Par exemple, en utilisant des réseaux neuronaux convolutionnels (CNN), il serait possible de classer les œuvres d'art par style, période ou artiste avec une grande précision. Cela permettrait non seulement de proposer des recommandations plus intelligentes mais aussi de créer des outils interactifs pour les artistes, comme des suggestions automatiques de tags ou de descriptions pour leurs œuvres.
3. **Optimisation de la performance et de la scalabilité** : Alors que le projet est actuellement prêt à accueillir un nombre raisonnable d'utilisateurs, il est essentiel d'anticiper une évolution future du nombre d'utilisateurs et de données. Une optimisation continue de la plateforme, notamment en matière de scalabilité, sera nécessaire pour supporter une augmentation du trafic. Le passage à des solutions de cloud computing comme **Azure** ou **AWS** pourrait permettre une gestion plus flexible des ressources serveur et une adaptation rapide aux besoins en fonction de la demande.
4. **Développement de nouvelles fonctionnalités sociales** : Ajouter des fonctionnalités sociales pourrait transformer la plateforme en une véritable communauté en ligne. Par exemple, la possibilité de suivre ses artistes préférés, de discuter avec eux à travers un chat intégré, ou de partager des œuvres avec d'autres utilisateurs permettrait d'enrichir l'expérience des clients. De plus, l'introduction de concours, d'événements virtuels, ou de

collaborations entre artistes pourrait créer une dynamique sociale autour de la plateforme, attirant ainsi un public encore plus large.

5. **Applications mobiles pour une accessibilité accrue** : Le déploiement d'applications mobiles dédiées, compatibles avec iOS et Android, offrirait une nouvelle dimension d'accessibilité pour les utilisateurs. Une application mobile offrirait non seulement une navigation optimisée pour les petits écrans, mais aussi des fonctionnalités comme les notifications push pour informer les utilisateurs des nouvelles œuvres, des événements spéciaux, ou des mises à jour concernant leurs demandes. En permettant aux utilisateurs de consulter et d'acheter des œuvres directement depuis leurs appareils mobiles, la plateforme s'ouvrirait à un public encore plus large.
6. **Intégration avec des galeries d'art physiques et des expositions** : La collaboration avec des galeries d'art traditionnelles ou des événements artistiques pourrait être un axe stratégique pour élargir l'audience de la plateforme. L'intégration de la plateforme avec des galeries physiques permettrait aux artistes d'exposer et de vendre leurs œuvres à la fois en ligne et dans le monde physique. De plus, l'ajout de fonctionnalités pour suivre des expositions en ligne ou organiser des événements virtuels en direct apporterait une nouvelle dimension à l'expérience.
7. **Monétisation et partenariats commerciaux** : Une autre avenue pour l'avenir de la plateforme réside dans la diversification des sources de revenus. Des partenariats avec des institutions artistiques, des entreprises de logistique ou même des services de certification d'art pourraient être envisagés. L'introduction de fonctionnalités premium, telles que des outils avancés pour les artistes, ou des services personnalisés pour les clients, pourrait également offrir de nouvelles sources de revenus tout en enrichissant l'expérience de chaque utilisateur.

En résumé, bien que la plateforme soit déjà une solution aboutie, elle offre de nombreuses possibilités d'évolution et d'amélioration. Les perspectives d'avenir incluent une personnalisation accrue grâce au machine learning, des fonctionnalités sociales et communautaires enrichies, une meilleure scalabilité via des services cloud, et un déploiement sur mobile pour atteindre une audience plus large. Ces développements permettront non seulement d'augmenter l'engagement des utilisateurs, mais aussi de diversifier les services proposés et de renforcer la position de la plateforme sur le marché de l'art.