

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

République Algérienne Démocratique et Populaire
Université Abou Bakr Belkaid –Tlemcen
Faculté des Sciences
Département d'Informatique

Mémoire de fin d'étude Pour l'Obtention du diplôme de Master en
Informatique sous l'arrêté ministériel N°1275

Option : Systèmes d'information et de connaissances (SIC)

THEME :

Aman : application mobile de gestion service financier

Réalisé par :

- BELGACEM YASSINE

Présenté le 26 Juin 2025 devant la commission composé de M & MM

Président : - Mr Benaissa Mohamed

Examineurs - Mme Khitri Souad

Expery I2E - Mr Fekar Riyadh

Encadreur 1 : - Mr Merzoug Mohammed

Encadreur 2 : - Mr M'hamed Mohammedi

Co-encadré : - Mme Bekkouche Amina

Année universitaire : 2024 / 2025

Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma sincère gratitude envers **ALLAH**, pour Son aide divine tout au long de mon parcours, pour le soutien constant qu'Il m'a offert et pour m'avoir mis en contact avec les bonnes personnes au moment opportun.

Je remercie chaleureusement mes encadreurs, **M. MERZOUG Mohammed**, **M. M'HAMEDI Mohammed**, et **Mme BEKKOUCHE Amina**, pour leur soutien sans faille, leurs conseils avisés et leur accompagnement tout au long de ce travail. Leur expertise et leur disponibilité ont été des atouts précieux qui m'ont permis d'aller de l'avant avec confiance et rigueur.

J'adresse également mes plus sincères remerciements aux membres du jury, **Mr Benaissa Mohamed**, **Mme Khitri Souad**, pour l'intérêt qu'ils ont porté à ma recherche. Leurs observations pertinentes et leurs suggestions enrichissantes ont été déterminantes pour la qualité de mon travail.

Enfin, je n'oublie pas tous les enseignants qui ont contribué à ma formation tout au long de mon parcours académique. Leur savoir, leur bienveillance et leur soutien constant ont largement contribué à la réussite de ce mémoire.

Dédicace

Je tiens à dédier ce travail à :

Mes parents, pour leur amour, leur soutien inébranlable et leurs sacrifices tout au long de mon parcours. Leur présence constante a été une source de force et d'inspiration dans chacun de mes projets.

Mon frère Ilyes, ma sœur Amira et à Hadhoum, pour leur complicité, leurs encouragements et leur aide précieuse. Vous avez été à mes côtés dans les moments les plus importants et je vous en suis profondément reconnaissant.

À **tous mes amis**, en particulier le groupe **وحدووه**, pour leur amitié, leurs rires et leur soutien inconditionnel. Votre présence a rendu cette aventure encore plus belle et enrichissante.

À **ma promotion**, pour les défis partagés, les moments d'entraide et la passion commune qui nous ont unis. Ce parcours n'aurait pas été le même sans vous.

BELGACEM YASSINE

Liste des figures

Figure 1.1 : Comparaison du coût moyen d'un transfert international	5
Figure 1.2 : Schéma de traçabilité d'un produit alimentaire via la blockchain.....	6
Figure 1.3 Structure d'une DAO (Organisation Autonome Décentralisée)	10
Figure 1.4 Consommation énergétique annuelle estimée – Proof of Work vs Proof of Stake.....	14
Figure 1.5 : Prévisions d'adoption de la blockchain par secteur (2025–2030)	16
Figure 3.1 Diagramme cas d'utilisation.....	29
Figure 3.2 Diagramme séquences (Inscription et validation KYC)	32
Figure 3.3 Diagramme séquences (Transfert d'argent).....	34
Figure 3.4 Diagramme séquences (Achat d'actions).....	36
Figure 3.5 Diagramme séquences (Création et gestion d'une facture)	38
Figure 3.6 Diagramme d'activité.....	40
Figure 3.7 Diagramme de classes.....	46
Figure 3.7 Logos de l'outil de développement FlutterFlow	49
Figure 3.8 Logos de l'outil de développement backend Supabase	49
Figure 3.9 Logos de l'outil de modélisation Draw.io	50
Figure 3.10 Interface utilisateur - Page d'accueil -	51
Figure 3.11 Interface utilisateur - Transfert d'argent -.....	52
Figure 3.12 Interface utilisateur - Paiement de factures et recharges mobile -	52
Figure 3.13 Interface entreprise - Tableau de bord	53
Figure 3.14 interface entreprise - Gestion des paiements groupés -	54
Figure 3.15 interface entreprise - Accès au marché boursier -.....	54

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Accès aux services bancaires dans le monde vs accès potentiel via blockchain.....	8
Tableau 1.2 : Avantages économiques de la blockchain par secteur	13
Tableau 2.1 Comparaison des fonctionnalités des applications financières numériques.....	22
Tableau 2.2 Analyse SWOT de l'application Aman (أمان).....	23
Tableau 3.1 Processus d'inscription et de validation KYC	31
Tableau 3.2 Processus de transfert d'argent	33
Tableau 3.3 Processus D'achat actions en bourse.....	35
Tableau 3.4 Processus de Création et gestion d'une facture	37
Tableau 3.5 Processus de Diagramme d'activité	39

Table des matières

Introduction générale	1
CHAPITRE 1 : Les impacts économiques de la technologie blockchain	3
Introduction	4
1.2 Réduction des coûts transactionnels.....	4
1.3 Transparence et traçabilité accrues.....	5
1.4 Accélération des flux économiques.....	7
1.5 Inclusion financière :	7
1.6 Nouveaux modèles économiques	8
1.6.1 Les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO)	9
1.6.2 Le financement participatif via tokens.....	10
1.6.3 Conclusion:	11
1.7 Avantages sectoriels	12
1.8 Défis économiques	13
1.9 Perspectives futures	15
1.10 Conclusion du chapitre.....	16
CHAPITRE 2 : Étude comparative des systèmes financiers numériques face à l'application Aman (أمان).....	18
2.1 Présentation des systèmes analysés	19
2.1.1 Contexte et objectifs	19
2.1.2 Application Aman : aperçu général	19
2.1.3 Solutions nationales	19
2.1.4 Solutions internationales	20
2.2 Critères de comparaison	21
2.3 Tableau comparatif détaillé	22
2.4 Analyse SWOT de l'application Aman (أمان).....	23
Explication de l'analyse SWOT	23
2.5 Conclusion.....	25

CHAPITRE 3 : Coneyption fonctionnelle et modélisation du système Aman	26
3.1 Analyse des parties prenantes du système.....	27
3.1.1 Utilisateurs finaux.....	27
3.1.2 Partenaires financiers.....	27
3.1.3 Autorités de régulation.....	27
3.1.4 Autres parties prenantes.....	28
3.2 Modélisation UML du système Aman	28
3.2.1 Diagramme de cas d'utilisation (Use Case Diagram).....	28
❖Cas d'utilisation : S'inscrire / Se connecter	29
❖Cas d'utilisation : Gérer comptes	29
❖Cas d'utilisation : Transférer de l'argent.....	30
❖Cas d'utilisation : Payer factures & recharges mobiles.....	30
❖Cas d'utilisation : Gérer carte Visa	30
❖Cas d'utilisation : Acheter / Vendre actions.....	30
❖Cas d'utilisation : Suivre dépenses & portefeuille	30
❖Cas d'utilisation : Paiements groupés (entreprises)	30
❖Cas d'utilisation : Créer et gérer factures (entreprises).....	30
❖Cas d'utilisation : Accéder au marché boursier (entreprises).....	30
❖Cas d'utilisation : Obtenir support prioritaire (entreprises)	31
❖Cas d'utilisation : Répondre aux requêtes (support)	31
3.2.2 Diagrammes de séquence.....	31
3.2.3 Diagramme d'activité globale.....	39
3.2.4 Diagramme de classes.....	41
3.3 Technologies et outils d'implémentation	47
3.3.1 Intégration de l'API Visa	47
3.3.2 Intégration de la Blockchain	47
3.3.3 API de Chat IA.....	48
3.3.4 Environnement de développement.....	48
3.4 Présentation de l'interface graphique de l'application Aman	51
3.4.1 Interface utilisateur particulier	51
3.4.2 Interface utilisateur entreprise.....	52

3.5 Conclusion.....	55
Conclusion générale	56
Références bibliographiques	58

Introduction générale

La **blockchain**, technologie décentralisée et sécurisée, a connu une évolution fulgurante depuis sa naissance avec les **cryptomonnaies**. Aujourd'hui, elle se positionne comme un moteur de transformation pour de nombreux secteurs économiques. La blockchain offre des solutions innovantes pour améliorer la **transparence**, la **sécurité** et la **traçabilité** des transactions, tout en permettant de réduire les coûts et de supprimer les intermédiaires traditionnels. Cette technologie a étendu son champ d'application bien au-delà des simples transactions financières, notamment dans des domaines tels que la **gestion des données**, les **contrats intelligents**, la **gouvernance décentralisée**, et la **gestion de la chaîne d'approvisionnement**.

L'**économie mondiale** est confrontée à plusieurs défis, tels que l'**exclusion bancaire**, la **centralisation des données** et la **vulnérabilité face aux cyberattaques**. Dans ce contexte, la blockchain émerge comme une technologie capable de réinventer la manière dont les transactions sont effectuées, tout en assurant une meilleure transparence et sécurité des échanges. Elle représente une opportunité particulièrement importante pour les **pays en développement**, où elle peut contribuer à renforcer l'**inclusion financière**, la **modernisation des services publics**, et stimuler l'**innovation entrepreneuriale**.

Ce mémoire explore l'impact économique de la blockchain et ses applications dans les secteurs financiers, notamment en ce qui concerne la gestion des transactions sécurisées, la traçabilité des opérations et l'automatisation des processus grâce aux **contrats intelligents**. En particulier, ce travail se concentre sur l'utilisation de la blockchain pour la gestion des **transactions financières**, en s'appuyant sur des exemples concrets d'utilisation dans des secteurs variés, de la **gestion des services financiers** à l'**inclusion financière** dans les économies émergentes.

Le projet **Aman** (أمان) qui fait l'objet de ce mémoire, a été conçu pour offrir une solution innovante dans le contexte algérien. Il repose sur l'utilisation de la blockchain pour faciliter les **transactions financières**, garantir la **sécurisation des paiements** et permettre un **accès simplifié aux services bancaires** pour les utilisateurs. Le système permet également la gestion d'un portefeuille d'**actions**, l'achat et la vente sur le marché financier, tout en garantissant une plateforme **transparente** et **sécurisée**.

Ce mémoire s'inscrit dans une démarche exploratoire de l'impact économique de la blockchain, en analysant son potentiel pour améliorer la gestion des transactions et réduire les frictions liées à l'intermédiation. Ce travail vise également à proposer une application fonctionnelle, **Aman**, pour démontrer concrètement les avantages de la blockchain dans le secteur financier algérien.

Le mémoire est structuré comme suit:

Chapitre 1: Introduction aux **concepts de base de la blockchain**, aux **applications économiques** de cette technologie et aux **défis qu'elle résout** dans les systèmes financiers mondiaux.

Chapitre 2: Étude comparative des systèmes financiers numériques existants, avec une analyse des avantages et des inconvénients de chaque solution vis-à-vis des besoins du marché algérien.

Chapitre 3: Modélisation fonctionnelle de la solution **Aman** (أمان) en présentant les **fonctionnalités clés**, les **acteurs impliqués** et les **outils technologiques** utilisés pour développer cette plateforme, y compris les **API de paiement**, la **blockchain**, et la **gestion des comptes utilisateurs**.

CHAPITRE 1 : Les impacts économiques de la technologie blockchain

Introduction

La blockchain, souvent perçue comme une avancée purement informatique, dépasse largement le champ des technologies numériques. Initialement conçue pour soutenir les cryptomonnaies comme le Bitcoin, elle s'est imposée comme une innovation économique structurante, bouleversant les modèles de gouvernance, les circuits de financement et les logiques de production. Son architecture décentralisée, basée sur un registre partagé, infalsifiable et accessible à l'ensemble des participants d'un réseau, permet de valider des transactions sans recourir à un tiers de confiance centralisé (banques, États, notaires, etc.).

Ce fonctionnement modifie profondément la manière dont la valeur est échangée, contrôlée et sécurisée dans l'économie contemporaine. Il ouvre la voie à une réduction des coûts transactionnels, à une transparence inédite dans les échanges, et à la création de nouveaux mécanismes de coordination décentralisée. Loin de se limiter au secteur financier, la blockchain transforme des domaines aussi divers que la logistique, l'agroalimentaire, la santé, la culture, l'assurance, l'immobilier ou encore la gouvernance publique.

Elle introduit des outils économiques puissants tels que :

- les contrats intelligents (smart contracts) qui exécutent automatiquement des clauses économiques sans intervention humaine ;
- les organisations autonomes décentralisées (DAO) qui redéfinissent la gouvernance collective et l'investissement ;
- les tokens numériques, qui facilitent la traçabilité des actifs, la levée de fonds ou la distribution de droits économiques.

Dans ce chapitre, nous analyserons les effets économiques directs et indirects de la blockchain, en mettant l'accent sur ses implications en matière de coûts, de modèles d'affaires, d'inclusion financière et d'impact sectoriel. Cette exploration s'appuiera sur des exemples concrets, des données quantitatives récentes, et des cas d'usage internationaux issus de rapports économiques et d'études de terrain. L'objectif est de comprendre en quoi la blockchain représente non seulement une rupture technologique, mais aussi une révolution économique aux multiples dimensions.

1.2 Réduction des coûts transactionnels

La blockchain permet de diminuer drastiquement les coûts de transaction en supprimant les intermédiaires traditionnels (banques, notaires, chambres de compensation, etc.). Les contrats intelligents (smart contracts) automatisent l'exécution des accords, réduisant ainsi les délais et les frais associés. Par exemple, dans le secteur financier, le coût moyen d'un transfert international a été réduit de plus de 40 % via des plateformes basées sur la blockchain (source : Deloitte, 2023).

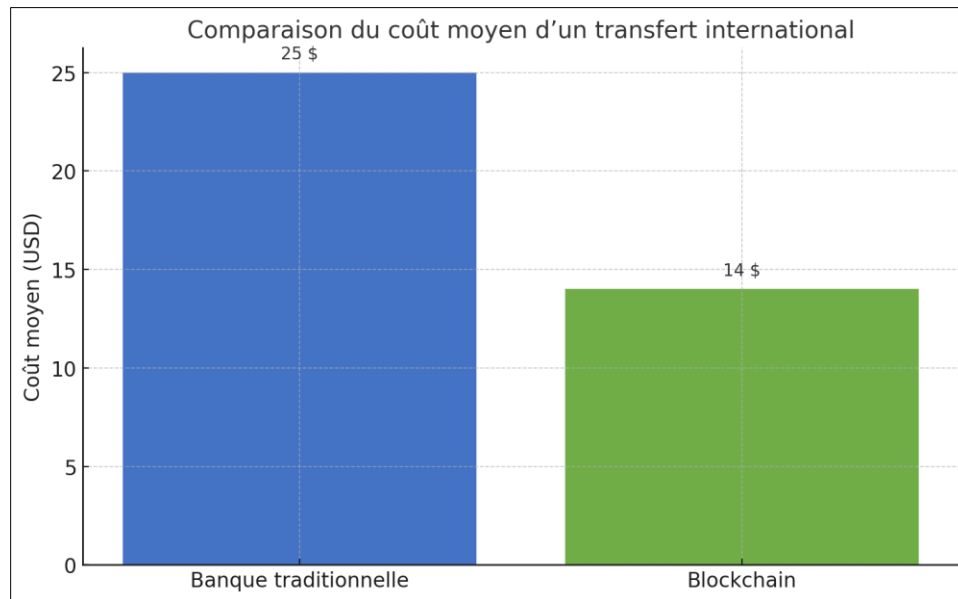


Figure 1.1 : Comparaison du coût moyen d'un transfert international

Le graphique met en évidence une différence significative entre le coût moyen d'un transfert international effectué via une banque traditionnelle (25 \$) et celui effectué à travers une plateforme utilisant la technologie blockchain (14 \$). Cette réduction de plus de 44 % illustre l'un des avantages économiques majeurs de la blockchain : la suppression des intermédiaires. Elle permet une transmission directe entre l'expéditeur et le destinataire, souvent en temps réel, réduisant ainsi les frais administratifs et de conversion. Ce différentiel est particulièrement pertinent pour les pays en développement, où les frais élevés freinent souvent l'envoi de fonds.

1.3 Transparence et traçabilité accrues

L'un des apports majeurs de la blockchain à l'économie contemporaine réside dans sa capacité à garantir une transparence totale des opérations et une traçabilité rigoureuse des échanges. Grâce à son registre distribué et immuable, chaque transaction inscrite est visible par tous les participants autorisés du réseau, sans qu'elle puisse être modifiée a posteriori. Cette caractéristique réduit significativement les possibilités de falsification, de double comptabilité ou de manipulation des données économiques.

Dans l'industrie agroalimentaire, la blockchain est utilisée pour tracer la chaîne de production, de l'agriculteur jusqu'au consommateur final. Cette approche permet non seulement de sécuriser les échanges commerciaux, mais aussi d'instaurer un climat de confiance entre les acteurs économiques. Par exemple, Carrefour, en partenariat avec IBM Food Trust, a mis en place un système qui permet aux clients de scanner un QR code apposé sur certains produits (poulet, lait, légumes) pour connaître en temps réel leur origine, leur parcours logistique, la date d'abattage ou encore les certifications sanitaires associées (source : IBM Food Trust, 2022).

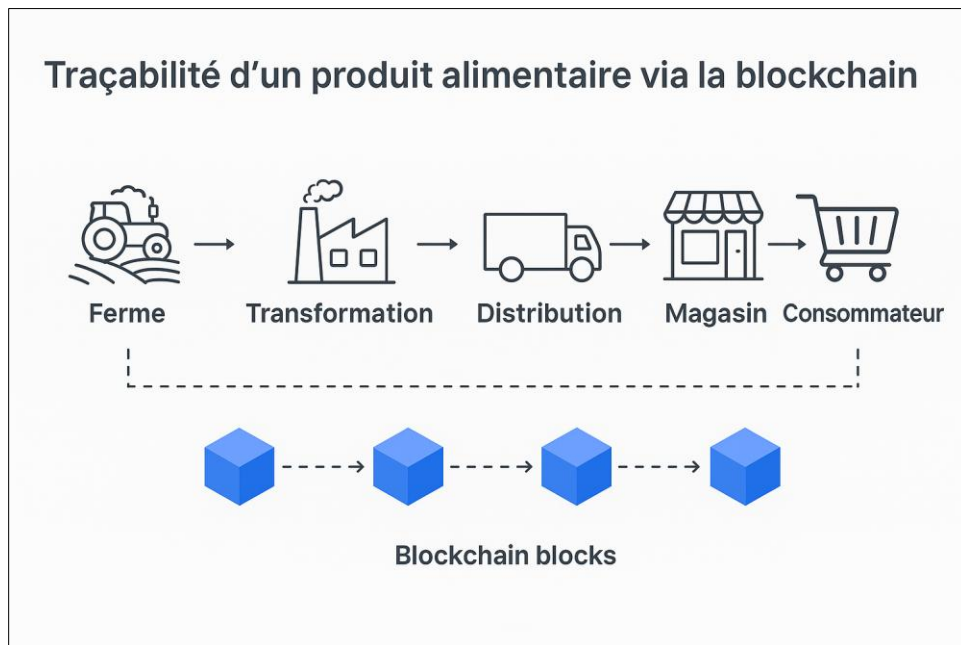


Figure 1.2 : Schéma de traçabilité d'un produit alimentaire via la blockchain

Ce schéma illustre le fonctionnement d'un système de traçabilité alimentaire basé sur la technologie blockchain. Chaque étape de la chaîne de valeur – de la production agricole à la consommation finale – est enregistrée dans un registre numérique décentralisé et infalsifiable.

1. Le producteur agricole enregistre la récolte (date, lieu, méthode biologique ou non...).
2. Le transporteur valide les conditions de stockage et les trajets parcourus (température, durée...).
3. Le transformateur encode les processus industriels (lot, ingrédients, contrôle qualité).
4. Le distributeur ajoute les informations logistiques et les données de mise en rayon.
5. Le consommateur peut consulter l'historique complet en scannant un QR code sur le produit.

Grâce à la blockchain, chaque acteur ajoute des données certifiées dans un registre partagé. Cette traçabilité transparente renforce la confiance des consommateurs, permet de réagir plus rapidement en cas de rappel de lot, et valorise les producteurs responsables.

1.4 Accélération des flux économiques

La fluidité des échanges économiques constitue un facteur central de performance pour les entreprises et les administrations. Or, dans les circuits traditionnels, les validations successives, les contrôles manuels, les formalités administratives et la transmission des documents physiques entraînent souvent des délais importants et des coûts de traitement élevés. En réponse à ces lourdeurs structurelles, la blockchain offre une alternative performante fondée sur l'automatisation, l'instantanéité et la sécurisation des processus.

Grâce aux contrats intelligents (smart contracts), les échanges commerciaux ou logistiques peuvent être exécutés automatiquement dès que les conditions prédéfinies sont remplies, sans intervention humaine. Cette automatisation réduit non seulement les délais, mais également les erreurs liées à la manipulation des données, améliorant ainsi l'efficacité opérationnelle.

Un exemple emblématique est celui du projet TradeLens, développé conjointement par Maersk et IBM. Dans ce système basé sur la blockchain, les documents commerciaux – tels que les connaissements, les certificats sanitaires, les déclarations douanières ou les lettres de transport – sont numérisés et enregistrés dans un registre distribué sécurisé. Résultat : les délais de traitement logistique ont été réduits de plusieurs jours à quelques heures, notamment grâce à la diminution du nombre d'intermédiaires et à la synchronisation en temps réel des données entre les acteurs (source : Maersk-IBM TradeLens, 2021).

Cette accélération des flux bénéficie aussi bien aux multinationales qu'aux PME, qui peuvent ainsi améliorer leur trésorerie, optimiser leurs chaînes d'approvisionnement, et renforcer leur compétitivité à l'international.

1.5 Inclusion financière :

L'inclusion financière est un enjeu majeur dans la lutte contre la pauvreté et les inégalités économiques à l'échelle mondiale. Selon les données de la Banque mondiale (2023), environ 1,4 milliard d'adultes dans le monde ne disposent pas de compte bancaire, ce qui les prive d'accès aux services financiers de base : paiements électroniques, épargne sécurisée, microcrédit, ou transferts d'argent. Cette situation est particulièrement critique dans les régions rurales, les zones en conflit ou les pays en développement, où les infrastructures bancaires sont peu présentes, voire inexistantes.

La blockchain se présente comme une solution innovante pour contourner ces obstacles. En permettant la création de portefeuilles numériques décentralisés accessibles via un simple téléphone mobile, elle offre la possibilité aux individus non bancarisés de participer activement à l'économie numérique. Contrairement aux banques traditionnelles, les solutions basées sur la blockchain ne nécessitent pas d'agences physiques, de comptes courants ou de dossiers de crédit.

Elles se basent sur des identifiants numériques, des clés cryptographiques et des interfaces simplifiées.

Plusieurs initiatives concrètes illustrent ce potentiel. Au Kenya, la startup BitPesa propose des services de transfert d'argent et de change entre monnaies locales et cryptomonnaies, à des coûts nettement inférieurs à ceux des agences classiques. Au Rwanda, la société Leaf Global facilite l'ouverture de portefeuilles mobiles pour les réfugiés et les personnes déplacées, sans exigence de documents d'identité formels. Ces solutions apportent une autonomie financière nouvelle à des millions de personnes jusque-là exclues du système économique formel (source : AERC, 2022).

Région	Accès aux services bancaires (%)	Accès potentiel via blockchain (%)
Afrique subsaharienne	35 %	65 %
Asie du Sud	45 %	75 %
Amérique latine	55 %	80 %
Europe de l'Est	68 %	85 %
Moyen-Orient et Afrique du Nord	42 %	70 %

Tableau 1.1 : Accès aux services bancaires dans le monde vs accès potentiel via blockchain

Ce tableau compare l'accès actuel aux services bancaires traditionnels avec le potentiel d'inclusion financière que permet la blockchain. Dans des régions comme l'Afrique subsaharienne ou le Moyen-Orient, où moins de la moitié de la population dispose d'un compte bancaire, la blockchain pourrait faciliter l'accès aux services financiers via un téléphone mobile. Cette inclusion est rendue possible par l'absence de besoin d'intermédiaires ou d'infrastructure bancaire lourde, ce qui favorise l'égalité économique.

1.6 Nouveaux modèles économiques

L'un des apports les plus disruptifs de la blockchain réside dans sa capacité à faire émerger de nouveaux modèles économiques, basés sur la décentralisation, l'automatisation et la gouvernance collective. À l'opposé des systèmes traditionnels hiérarchisés, les applications de la blockchain permettent d'envisager des formes d'organisation et de financement plus horizontales, transparentes et inclusives.

Deux innovations majeures incarnent cette transformation:

1.6.1 Les Organisations Autonomes Décentralisées (DAO)

- **Définition :**

Une **Organisation Autonome Décentralisée (DAO)** est une organisation qui fonctionne sans hiérarchie centralisée, en se basant sur des **contrats intelligents** (smart contracts) sur une blockchain. Ces organisations sont gérées par une communauté de membres plutôt que par une autorité centrale. Les décisions y sont prises de manière démocratique, via un système de vote numérique, où chaque membre peut influencer les choix en fonction de sa participation, souvent mesurée en **tokens**.

- **Fonctionnement :**

Dans une DAO, les décisions sont prises collectivement par les membres via un processus de vote sécurisé et automatisé sur la blockchain. Chaque membre détient un nombre de votes proportionnel à sa participation ou à son investissement dans la DAO, généralement sous forme de tokens. Une fois qu'un consensus est atteint, les décisions sont exécutées automatiquement par des **smart contracts**, éliminant ainsi les intermédiaires et permettant une gestion autonome et transparente.

- **Exemple :**

Un exemple bien connu de DAO est **MakerDAO**, qui gère le stablecoin **DAI**. Dans MakerDAO, les membres participent collectivement à la gestion des collatéraux, à la définition des taux d'intérêt, et aux décisions concernant la gouvernance financière. Le fonctionnement est totalement décentralisé et les décisions sont prises sans l'intervention d'une autorité centrale, ce qui garantit une plus grande transparence et une répartition équitable des pouvoirs décisionnels.

Avantages :

- **Démocratie :** Chaque membre a une voix proportionnelle à son investissement.
- **Transparence :** Toutes les décisions sont visibles et vérifiables sur la blockchain.
- **Autonomie :** Les smart contracts exécutent les décisions sans besoin d'intermédiaires.
- **Accessibilité :** Tout le monde peut participer, quel que soit son emplacement ou ses ressources financières.

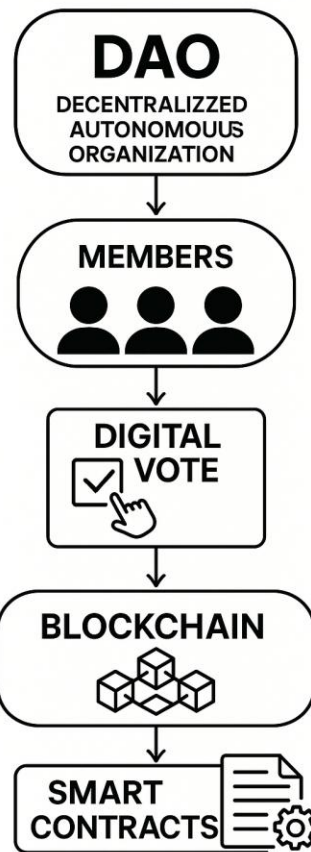


Figure 3.3 Structure d'une DAO (Organisation Autonome Décentralisée)

Le schéma représente le modèle organisationnel d'une DAO, dans lequel les décisions sont prises de manière collective par les membres via des votes numériques sécurisés sur la blockchain. Ce fonctionnement sans hiérarchie traditionnelle repose sur des **smart contracts** qui exécutent automatiquement les décisions. Ce modèle démocratique, transparent et économique pourrait révolutionner la gouvernance d'entreprise, les fonds d'investissement et même certains services publics.

1.6.2 Le financement participatif via tokens

Définition :

Le **financement participatif via tokens** désigne l'utilisation de la blockchain pour lever des fonds pour des projets, des startups ou des initiatives communautaires via des **ICO** (Initial Coin Offerings) ou des **STO** (Security Token Offerings). Contrairement aux méthodes de financement traditionnelles, qui nécessitent l'intervention de banques ou d'investisseurs institutionnels, le financement via tokens permet à des porteurs de projets de récolter des fonds de manière décentralisée et accessible à un public mondial.

Fonctionnement :

Dans le cadre d'une ICO ou d'une STO, un projet émet des **tokens** (des unités numériques de valeur) qui peuvent représenter des droits économiques ou de gouvernance. Ces tokens sont vendus à des investisseurs, souvent via une plateforme en ligne, pour lever des fonds. Les investisseurs achètent des tokens en échange d'une participation dans le projet (en termes de droits économiques ou de pouvoir décisionnel). Les **ICOs** permettent de lever des fonds rapidement, souvent avec un ticket d'entrée faible, ce qui rend l'investissement accessible au plus grand nombre.

Exemple :

Un exemple de financement participatif via tokens est l'**ICO** de **Filecoin**, utilisée pour lever des fonds pour son projet de stockage décentralisé. L'ICO a permis à **Filecoin** de récolter des centaines de millions de dollars, tout en donnant à ses investisseurs une part de l'économie du projet via les tokens émis. Cela permet aux projets de lever des fonds à une échelle mondiale, tout en réduisant les barrières d'entrée pour les investisseurs.

Avantages :

- **Accessibilité** : Les ICOs permettent à des investisseurs de tous horizons, même avec de petits montants, de participer à des projets à fort potentiel.
- **Démocratisation de l'investissement** : Contrairement aux modèles traditionnels de financement, souvent réservés aux institutions financières ou aux investisseurs riches, le financement via tokens permet à n'importe quel individu d'investir.
- **Globalité** : Grâce à la nature de la blockchain, les ICOs permettent de lever des fonds à une échelle mondiale, avec des participants venant de différents pays.
- **Transparence et sécurité** : Toutes les transactions sont enregistrées sur la blockchain, assurant une totale transparence et sécurité.

Ces nouveaux modèles bouleversent les rapports de pouvoir économiques : ils remettent en cause le monopole des institutions financières, renforcent la souveraineté économique des individus, et ouvrent la voie à une économie plus participative et ouverte. (*Source : PwC Global Blockchain Survey, 2023*)

1.6.3 Conclusion:

Les **DAO** et le **financement participatif via tokens** sont deux innovations majeures qui réinventent la gouvernance et le financement. En supprimant les intermédiaires, ces modèles créent une économie décentralisée, plus démocratique, et accessible à tous, ouvrant ainsi de nouvelles possibilités pour les entreprises et les investisseurs. Ces innovations ouvrent la voie à un avenir où la participation collective et la transparence sont au cœur des processus décisionnels,

renforçant ainsi la souveraineté économique des individus et offrant des opportunités de financement globales pour des projets de toute envergure.

1.7 Avantages sectoriels

La technologie blockchain ne se limite pas à un usage financier. Elle trouve des applications concrètes dans de nombreux secteurs économiques, où elle contribue à optimiser les processus, réduire les coûts et renforcer la transparence. Chaque domaine tire profit des propriétés fondamentales de la blockchain — traçabilité, immuabilité, automatisation — en fonction de ses besoins spécifiques.

➤ Secteur financier :

Dans le domaine bancaire et boursier, la blockchain est utilisée pour automatiser les opérations dites de “post-trade”, c’est-à-dire toutes les actions qui suivent une transaction (compensation, règlement, transfert de propriété). En intégrant des registres partagés entre les différents acteurs (banques, bourses, autorités de régulation), les délais de compensation sont réduits, les litiges sont moins fréquents, et les coûts administratifs sont considérablement abaissés.

➤ Immobilier :

La technologie permet de numériser les actes notariés et d’enregistrer les transactions foncières de manière transparente. Des registres cadastraux décentralisés, comme ceux expérimentés en Géorgie ou en Suède, assurent une preuve de propriété inaltérable et accessible. Cela réduit les risques de fraude et diminue les coûts associés aux intermédiaires juridiques.

➤ Assurance :

Dans l’assurance climatique ou voyage, la blockchain est utilisée pour déclencher automatiquement des remboursements dès qu’un événement est vérifié (ex. retard d’avion, intempéries extrêmes), sans intervention humaine. Cela améliore la satisfaction client tout en réduisant les coûts de gestion des sinistres.

Culture et création artistique :

Les artistes peuvent utiliser les NFT (Non-Fungible Tokens) pour vendre directement leurs œuvres numériques, certifier leur authenticité et toucher des revenus sans passer par des galeries ou des plateformes intermédiaires. Ce modèle redéfinit la chaîne de valeur culturelle et renforce l’autonomie économique des créateurs.

Secteur	Application principale	Bénéfices économiques
Finance	Compensation post-trade automatisée	Gain de temps et réduction des frais
Immobilier	Actes numériques, registre foncier	Transparence et réduction des coûts
Assurance	Remboursements automatiques (climatiques)	Rapidité, fiabilité
Culture	NFT pour artistes indépendants	Revenu direct, sans intermédiaires

Tableau 2.2 : Avantages économiques de la blockchain par secteur

Ce tableau résume les principales contributions économiques de la blockchain selon les secteurs. Il met en lumière l'impact transversal de cette technologie, qui peut à la fois améliorer l'efficacité des chaînes de valeur, favoriser la confiance entre les acteurs et ouvrir de nouveaux marchés.

1.8 Défis économiques

Malgré les nombreux avantages offerts par la technologie blockchain, son déploiement à grande échelle n'est pas exempt de limites. Ces défis, souvent structurels, technologiques ou réglementaires, doivent être pris en compte dans toute stratégie d'intégration durable de la blockchain dans l'économie.

L'un des reproches majeurs adressés à la blockchain, notamment dans sa version fondée sur le mécanisme de validation par preuve de travail (Proof of Work – PoW), est sa consommation énergétique excessive. Par exemple, le réseau Bitcoin consommerait à lui seul environ 120 térawattheures (TWh) par an, soit davantage que la consommation annuelle de certains pays de taille moyenne. Cette dépense énergétique massive pose des questions environnementales cruciales, particulièrement dans un contexte mondial de transition écologique. À l'inverse, les blockchains utilisant le mécanisme de preuve d'enjeu (Proof of Stake – PoS), comme Ethereum depuis sa transition (« The Merge » en 2022), consomment jusqu'à 99 % d'énergie en moins.

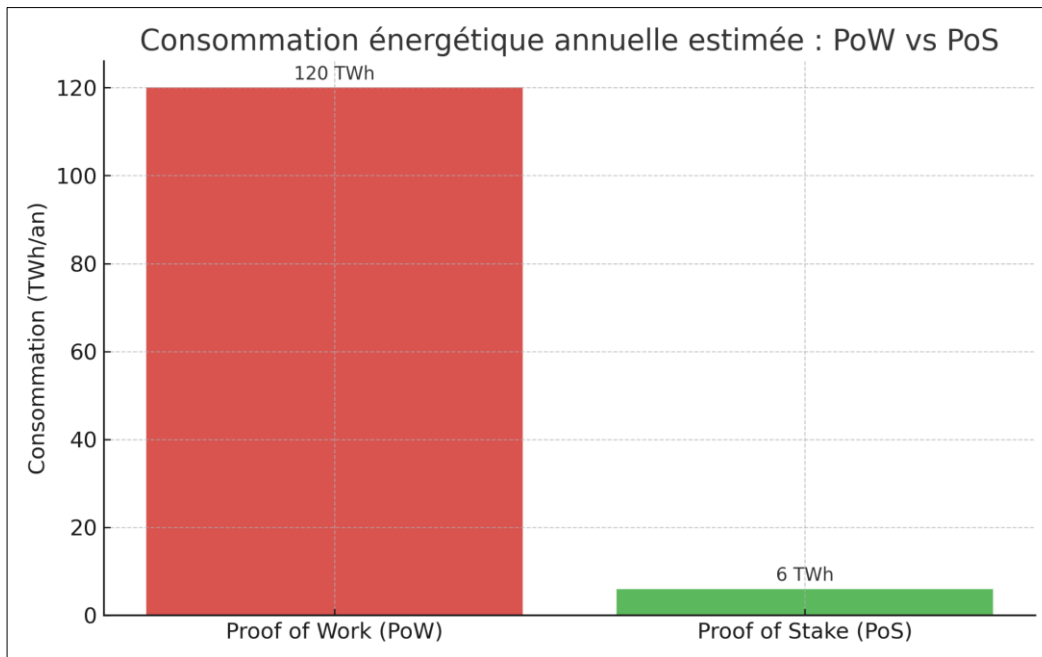


Figure 4.4 Consommation énergétique annuelle estimée – Proof of Work vs Proof of Stake

Le graphique compare la consommation énergétique annuelle de deux types de mécanismes de validation blockchain. Le Proof of Work (PoW), utilisé notamment par Bitcoin, consomme environ 120 TWh/an, soit autant qu'un pays de taille moyenne. En revanche, le Proof of Stake (PoS) ne consomme qu'environ 6 TWh/an. Cette différence souligne l'importance écologique du passage à des modèles plus durables comme le PoS pour les blockchains futures.

➤ **Incertitudes réglementaires**

La blockchain opère souvent en dehors des cadres juridiques classiques. Cette absence de régulation claire peut freiner l'investissement institutionnel, retarder l'intégration dans les systèmes publics ou bancaires, et laisser place à des usages spéculatifs ou frauduleux. Plusieurs États cherchent actuellement à encadrer ces usages (MiCA en Europe, SEC aux États-Unis), mais l'hétérogénéité des régimes juridiques demeure un obstacle à l'adoption globale.

➤ **Volatilité économique des cryptomonnaies**

La forte instabilité des prix des cryptomonnaies associées à certaines blockchains peut dissuader leur usage comme moyen de paiement ou réserve de valeur. Cette volatilité peut engendrer des risques pour les consommateurs, notamment dans les pays où les monnaies locales sont déjà fragiles. Elle nuit également à la prévisibilité des flux économiques et rend difficile l'adoption massive dans les activités commerciales courantes.

Ces défis ne doivent pas être vus comme des obstacles insurmontables, mais comme des signaux appelant à une régulation intelligente, à une évolution des technologies sous-jacentes, et à une meilleure éducation des utilisateurs et des décideurs publics.

1.9 Perspectives futures

La blockchain, bien qu'encore émergente dans de nombreux pays, est appelée à jouer un rôle stratégique dans la transformation de l'économie mondiale. De plus en plus de gouvernements, d'organisations internationales et d'acteurs du secteur privé considèrent cette technologie comme un socle pour la numérisation sécurisée et décentralisée des échanges.

Selon le Forum économique mondial (2022), d'ici à 2030, environ 10 % du produit intérieur brut (PIB) mondial pourrait être stocké ou transféré via des plateformes blockchain. Cette prévision illustre l'ampleur de la mutation attendue, non seulement dans les transactions financières, mais aussi dans l'identification numérique, la gestion de la propriété intellectuelle, les services publics et la logistique mondiale.

De nombreuses institutions financières traditionnelles, telles que la Banque centrale européenne (BCE), la Banque du Canada ou encore la Banque populaire de Chine, testent ou déploient déjà des monnaies numériques de banque centrale (CBDC) reposant sur des protocoles blockchain. Ces initiatives pourraient révolutionner la manière dont les États gèrent la monnaie, les paiements, et la fiscalité à l'ère numérique.

Du côté des entreprises, l'adoption progresse également dans des secteurs clés comme :

- la logistique (suivi des expéditions en temps réel),
- la santé (dossiers médicaux partagés),
- l'énergie (échange pair-à-pair d'électricité),
- l'immobilier (vente et enregistrement des biens),
- ou encore l'agriculture (traçabilité des semences et pesticides).

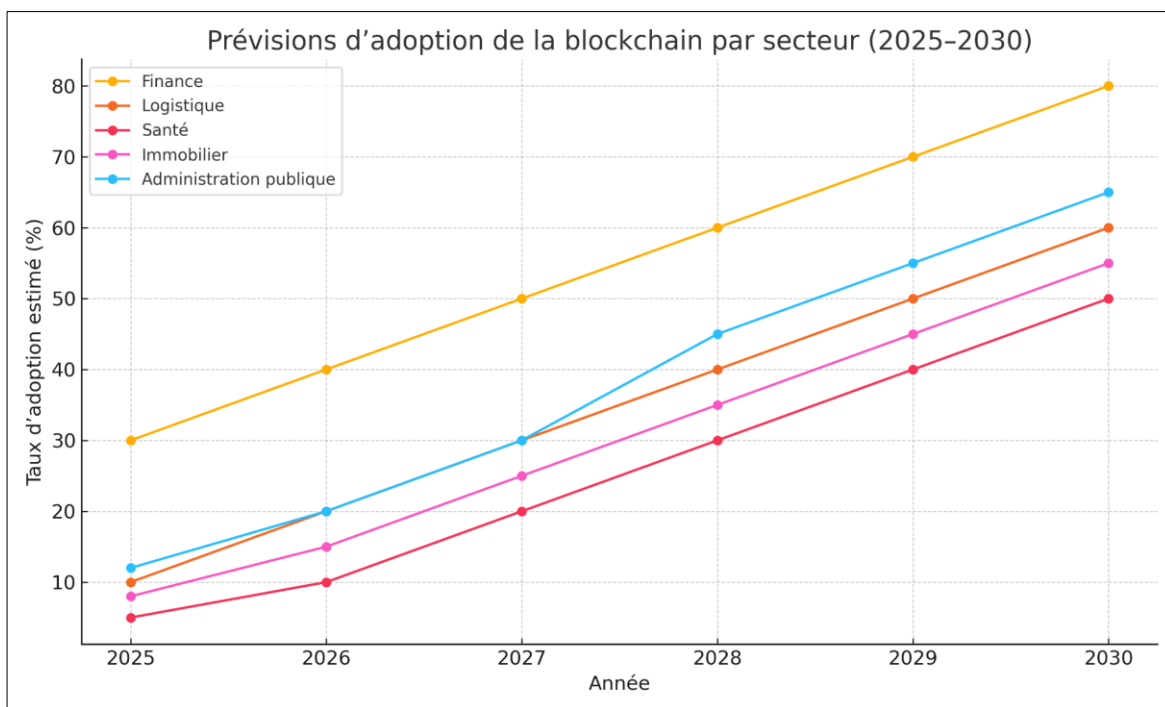


Figure 5.5 : Prévisions d'adoption de la blockchain par secteur (2025–2030)

Le graphique montre que le secteur financier continuera à dominer l'adoption de la blockchain, avec plus de 80 % d'intégration prévue d'ici 2030. Toutefois, d'autres secteurs connaissent une croissance rapide, notamment l'administration publique, la logistique, la santé et l'immobilier. Cette tendance reflète une généralisation progressive de la blockchain comme socle technologique transversal à l'ensemble des domaines économiques et sociaux.

À long terme, la blockchain pourrait servir de colonne vertébrale à une économie numérique plus transparente, plus sécurisée, plus inclusive et plus résiliente. Les investissements en recherche, en formation, en infrastructure et en cadre réglementaire seront déterminants pour accompagner cette transition.

1.10 Conclusion du chapitre

Ce premier chapitre a permis de souligner l'importance de la **blockchain** dans la transformation des circuits économiques traditionnels. Nous avons vu comment cette technologie, en réduisant les coûts transactionnels, en augmentant la transparence, et en permettant de nouvelles formes de gouvernance décentralisée, redéfinit les pratiques économiques à l'échelle mondiale. La blockchain apparaît ainsi comme un levier majeur pour les économies en développement, en permettant une **inclusion financière** accrue et une meilleure **gestion des flux économiques**. Toutefois, cette technologie soulève aussi des défis, notamment en termes de **régulation**, de **consommation énergétique** et de **volatilité des cryptomonnaies**.

Le prochain chapitre se penchera sur **l'étude comparative des systèmes financiers numériques**, en analysant la façon dont les technologies de blockchain sont appliquées dans les systèmes financiers existants et comment l'application **Aman** pourrait se positionner dans ce contexte.

CHAPITRE 2 : Étude comparative des systèmes financiers numériques face à l'application Aman (أمان)

2.1 Présentation des systèmes analysés

2.1.1 Contexte et objectifs

Dans cette section, nous analysons les solutions existantes comparables à notre application Aman (أمان) à la fois sur le plan national (Algérie) et international. Aman, qui signifie « sécurité » en arabe, est une application mobile innovante dédiée aux services financiers et à l'investissement. Elle a été conçue pour répondre aux besoins spécifiques du marché algérien, tant pour les particuliers que pour les entreprises.

2.1.2 Application Aman : aperçu général

L'application offre une interface intuitive permettant de gérer des comptes en dinars algériens et en euros, d'effectuer des transferts d'argent via différents canaux (QR code, NFC, email, téléphone), de régler des factures locales, de commander et gérer une carte Visa liée au compte en euros, ainsi que d'accéder au marché boursier algérien. La sécurité des opérations est assurée par l'utilisation d'une infrastructure basée sur la technologie blockchain.

2.1.3 Solutions nationales

2.1.3.1 BaridiMob:

BaridiMob est une application mobile financière proposée par Algérie Poste pour les titulaires de comptes postaux CCP. Elle permet d'accéder à divers services monétiques et financiers, tels que la consultation du solde du compte courant postal, les transferts d'argent de compte à compte et la gestion de la carte Edahabia (la carte interbancaire postale) poste.dzposte.dz. Lancée à la fin des années 2010 par l'opérateur postal public, BaridiMob a contribué à l'inclusion financière d'une large part de la population non bancarisée en Algérie en offrant des services bancaires de base via smartphone. L'application compte plusieurs millions d'utilisateurs actifs, reflétant le vaste parc de plus de 27 millions de comptes CCP détenus auprès d'Algérie Poste (*Source* : Algérie Poste, s.d.). Toutefois, BaridiMob est limitée aux clients d'Algérie Poste et ne prend pas en charge les transferts vers les banques privées. Son infrastructure est centralisée et repose sur le système financier traditionnel, sans recours aux technologies blockchain.

2.1.3.2 CIB Mobile :

Sous l'appellation « CIB Mobile », on désigne les applications de paiement mobile liées au réseau interbancaire algérien (cartes CIB) et proposées par les banques commerciales. Ces solutions ont émergé plus récemment que BaridiMob, dans le sillage de la modernisation du secteur bancaire national. En mars 2021, la Banque Nationale d'Algérie a ainsi lancé la première application de paiement mobile en Algérie permettant à ses clients d'effectuer des paiements par QR code via leur smartphone (*Source* : Algérie Eco, 2021). D'autres banques lui ont emboîté le

pas, offrant des applications mobiles pour consulter les comptes bancaires, initier des virements et régler des achats chez les commerçants affiliés. Ces initiatives initialement intra-bancaires se sont étendues vers l'interopérabilité : depuis 2022, un système unifié baptisé “**DZ Mob Pay**” a été mis en place par le Groupement d'Intérêt Économique Monétique afin d'autoriser les paiements mobiles interbancaires via QR code jeune-independant.net. Ce dispositif, opérationnel dès janvier 2025, permet à tout détenteur de carte CIB d'effectuer des paiements de proximité et des transferts instantanés entre particuliers, gratuitement pour les usagers (*Source* : Le Jeune Indépendant, 2025). Malgré ces progrès, les services CIB Mobile restent pour l'instant circonscrits au marché algérien et fonctionnent sur des systèmes centralisés gérés par les banques et l'infrastructure monétique nationale, par opposition à une solution comme Aman qui chercherait à exploiter la décentralisation de la blockchain.

2.1.4 Solutions internationales

2.1.4.1 Revolut :

Est une **néobanque** britannique fondée en 2015, offrant un compte bancaire électronique pilotable intégralement via une application mobile. Revolut propose des comptes multi-devises permettant de détenir et échanger instantanément des fonds en différentes monnaies au taux interbancaire, ce qui en fait une solution prisée pour les voyages et paiements internationaux à moindre coût. L'application intègre par ailleurs de nombreux services financiers innovants : carte de débit Mastercard/Visa liée au compte, transferts internationaux rapides, cryptomonnaies, bourse, ainsi que des fonctionnalités de gestion budgétaire. Revolut a connu une croissance très rapide à l'échelle mondiale, reflet de l'attrait du grand public pour les fintechs offrant des alternatives aux banques traditionnelles. En 2024, Revolut a annoncé avoir atteint le cap des **50 millions d'utilisateurs** à travers plus de 35 pays, ce qui en fait l'une des plus grandes banques en ligne d'Europe (*Source* : Revolut, 2024). Son succès démontre l'efficacité d'une plateforme centralisée et privée pour fournir des services financiers numériques globalisés. Néanmoins, contrairement à l'application Aman qui mettrait l'accent sur la **décentralisation** et la sécurité blockchain, Revolut reste un système propriétaire où la confiance des usagers repose sur l'entreprise elle-même et sa régulation par les autorités financières britanniques et européennes.

2.1.4.2 Cash App :

Cash App est un service de paiement mobile développé par la société américaine Block, Inc. (anciennement Square, Inc.), largement utilisé aux **États-Unis** et lancé en 2013. Cette application permet aux particuliers d'envoyer et recevoir de l'argent de façon instantanée via un simple lien ou identifiant (\$cashtag), constituant ainsi une alternative aux virements bancaires traditionnels pour les paiements de pair à pair. Au fil des années, Cash App a étoffé ses fonctionnalités en offrant à ses utilisateurs un éventail de services quasi-bancaires : portefeuille électronique, carte de débit Visa adossée au solde Cash App, achat et vente de Bitcoin, investissement en actions, et même des services de paiement de factures ou d'impôts (*Source* : Block Inc., 2023). Son modèle est centralisé autour de l'écosystème de Block, Inc. et vise avant tout la **commodité** d'utilisation. Le succès de Cash App est notable dans son marché domestique : l'application revendiquait

environ **57 millions d'utilisateurs actifs mensuels** fin 2024, avec un volume total de transactions (inflows) de l'ordre de 283 milliards de dollars US sur l'année [reuters.com](https://www.reuters.com). Cette popularité a été stimulée par la simplicité de l'interface et l'intégration dans la vie quotidienne (notamment via la culture des réseaux sociaux et du marketing viral). En revanche, Cash App est géographiquement limité (principalement aux États-Unis et au Royaume-Uni) et n'offre pas intrinsèquement les garanties de transparence et de décentralisation qu'un système basé sur blockchain comme Aman pourrait proposer.

2.1.4.3 Wise :

Wise (anciennement TransferWise) est une fintech britannique créée en 2011 et spécialisée dans les **transferts internationaux d'argent** à faible coût. Sa plateforme en ligne et mobile permet d'envoyer des fonds à l'étranger en appliquant le taux de change réel du marché (taux interbancaire) et en facturant des frais très réduits et transparents par rapport aux banques classiques [jeune-independant.net](https://www.jeune-independant.net). Wise s'appuie pour cela sur un réseau de comptes bancaires locaux dans chaque pays desservi : plutôt que d'effectuer un coûteux transfert transfrontalier unique, la somme à envoyer est, par exemple, collectée en monnaie locale sur le compte Wise de l'expéditeur puis versée en monnaie destination depuis le compte Wise du pays destinataire – ce mécanisme de **compensation mutuelle** réduit drastiquement les frais de change et d'intermédiaires. L'entreprise propose également un **compte multi-devises** aux particuliers et aux entreprises, muni d'une carte de débit Mastercard, permettant de détenir des soldes dans plusieurs devises et de payer ou retirer de l'argent partout dans le monde sans frais cachés. Wise connaît une forte croissance internationale grâce à la confiance des usagers dans son modèle transparent : au **31 mars 2024**, la société dénombrait plus de **12,8 millions de clients actifs** et un volume annuel de transactions transfrontalières de 118,5 milliards de livres sterling (soit environ 135 milliards d'euros), en hausse de +30% sur un an (*Source* : Wise, 2024). Les transferts via Wise sont instantanés dans 63% des cas et plus de 90% sont réalisés en moins de 24 heures (Finance Magnates, 2024). À l'instar d'Aman, Wise met l'accent sur la **réduction des coûts de transaction** et la facilitation des échanges financiers internationaux toutefois, Wise opère de manière centralisée en tant qu'entreprise régulée (cotée en bourse à Londres), sans utiliser de registre distribué public. L'application Aman pourrait tirer parti de la blockchain pour aller encore plus loin sur la sécurité, la traçabilité et la désintermédiation des transferts, au-delà de ce que proposent des acteurs comme Wise.

2.2 Critères de comparaison

Les systèmes sont comparés selon les critères suivants :

- Fonctionnalité multi-devises
- Émission et gestion de carte Visa ou équivalent
- Paiements locaux (factures, mobile, etc.)
- Intégration avec les marchés d'investissement ou de cryptomonnaie

- Interface utilisateur et expérience (UX/UI)
- Niveau de sécurité (2FA, chiffrement, blockchain)
- Disponibilité de support technique et évolutivité
- Ouverture aux API tierces (interopérabilité bancaire ou fintech)

2.3 Tableau comparatif détaillé

Dans cette section, nous comparons les principales solutions financières numériques disponibles sur le marché, tant au niveau national qu'international. Le tableau comparatif ci-dessous présente les **fonctionnalités clés** offertes par plusieurs applications populaires, telles que **BaridiMob**, **CIB Mobile**, **Revolut**, **Cash App**, **Wise**, et le projet **Aman** (أمان) conçu pour répondre aux besoins du marché algérien.

Les critères comparés incluent des fonctionnalités essentielles telles que la prise en charge des **comptes multi-devises**, la **gestion des cartes Visa**, la possibilité de réaliser des **paiements locaux**, l'accès à des **investissements** et des **cryptomonnaies**, ainsi que la qualité de la **sécurité** et de l'**expérience utilisateur (UX/UI)**. Enfin, la présence ou non d'**API ouvertes** pour l'interopérabilité avec d'autres services est également prise en compte.

Le tableau met en évidence les points forts et les limitations de chaque solution et permet de mieux comprendre où se situe **Aman** (أمان) par rapport à ces concurrents en termes de fonctionnalités et de sécurité. Ces comparaisons serviront à identifier les avantages compétitifs du projet et à déterminer les améliorations possibles pour le futur.

Application	Origine	Multi-devises	Carte Visa	Paiement local	Investissement	Crypto	Sécurité	UX/UI	API Ouvertes
BaridiMob	Algérie	X	X	☑	X	X	Moyen	X	X
CIB Mobile	Algérie	X	X	☑	X	X	Moyen	X	X
Revolut	UK / Europe		☑	X	☑	☑	Élevée	☑	☑
Cash App	USA	X	☑	☑	Partiel	☑	Élevée	☑	X
Wise	UK	☑	☑	✗	X	X	Élevée	☑	☑
Aman (projet)	Algérie	☑ (DZD/ EUR)	☑	☑	☑ (Bourse)	X	Élevée	☑	☑

Tableau 3.1 Comparaison des fonctionnalités des applications financières numériques

Le tableau met en évidence que le projet **Aman (أمان)** se distingue par son approche locale et son adaptation aux spécificités du marché algérien. Avec son support des **comptes multi-devises (DZD/EUR)**, sa gestion des **cartes Visa**, la possibilité de réaliser des **paiements locaux**, et un accès aux **investissements boursiers**, **Aman** présente un ensemble de fonctionnalités complètes par rapport à de nombreuses solutions locales telles que **BaridiMob** et **CIB Mobile**.

En revanche, certaines applications internationales comme **Revolut** ou **Cash App** offrent un large éventail de services, y compris la gestion de **cryptomonnaies** et un niveau de sécurité et d'expérience utilisateur plus avancé. Toutefois, **Aman** se positionne favorablement en termes de **sécurité**, utilisant des technologies modernes comme la **blockchain** pour garantir des transactions transparentes et sécurisées.

2.4 Analyse SWOT de l'application Aman (أمان)

L'analyse SWOT permet d'identifier les **forces**, **faiblesses**, **opportunités** et **menaces** liées à l'application **Aman (أمان)**, une solution innovante qui utilise la technologie **blockchain** pour la gestion des services financiers en Algérie. Ce tableau met en évidence les éléments clés qui affectent son développement et sa mise en œuvre.

Force	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Compte multidevise intégré (DZD + EUR)	Dépendance aux partenaires bancaires	Inclusion financière des jeunes algériens	Résistance des banques traditionnelles
Fonctionnalité boursière locale intégrée	Régulation bancaire algérienne contraignante	Accompagnement des startups vers la bourse	Concurrence étrangère ou nationale émergente
Paiements et transferts simples et variés	Nécessite éducation des utilisateurs	Lancement d'un dinar numérique sécurisé	Blocages réglementaires sur les devises
Sécurité renforcée via blockchain	Pas encore déployée à grande échelle		

Tableau 4.2 Analyse SWOT de l'application Aman (أمان)

Explication de l'analyse SWOT

Forces :

1. **Compte multidevise intégré (DZD + EUR)** : L'application offre une fonctionnalité de gestion de comptes en deux devises, répondant ainsi aux besoins des utilisateurs algériens ayant des transactions internationales.
2. **Fonctionnalité boursière locale intégrée** : L'intégration directe avec la **bourse algérienne** permet à l'application de se différencier en offrant une plateforme permettant aux utilisateurs d'investir facilement dans des actions locales.
3. **Paiements et transferts simples et variés** : Les multiples options de paiement et de transfert (QR code, NFC, email, téléphone) améliorent l'expérience utilisateur et simplifient les opérations.

4. **Sécurité renforcée via blockchain** : L'utilisation de la blockchain assure une sécurité et une transparence accrues pour toutes les transactions effectuées sur la plateforme.

Faiblesses :

1. **Dépendance aux partenaires bancaires** : **Aman** doit s'appuyer sur la coopération des banques locales pour certaines fonctionnalités telles que les paiements bancaires traditionnels, ce qui peut limiter son indépendance.
2. **Régulation bancaire algérienne contraignante** : Les règles strictes sur la monnaie et les transactions peuvent restreindre la flexibilité de l'application, en particulier en matière de devises étrangères.
3. **Nécessite éducation des utilisateurs** : De nombreux utilisateurs en Algérie ne sont pas encore familiers avec les technologies financières numériques, ce qui pourrait freiner l'adoption de l'application.
4. **Pas encore déployée à grande échelle** : Bien que prometteuse, l'application n'a pas encore été déployée largement, ce qui constitue un risque pour sa visibilité et son adoption par les utilisateurs.

Opportunités :

1. **Inclusion financière des jeunes algériens** : Le marché algérien, avec une forte population jeune et non bancarisée, représente une opportunité de croissance pour des solutions fintech comme **Aman**.
2. **Accompagnement des startups vers la bourse** : En aidant les startups à lever des fonds via la bourse, **Aman** peut devenir un acteur clé pour stimuler l'entrepreneuriat et le financement en Algérie.
3. **Lancement d'un dinar numérique sécurisé** : La création d'une monnaie numérique locale pourrait renforcer la position de **Aman** dans l'économie algérienne, en rendant les paiements plus sûrs et plus rapides.

Menaces :

1. **Résistance des banques traditionnelles** : Les banques existantes peuvent résister à l'adoption de la blockchain, freinant ainsi l'intégration des services d'**Aman** dans le système financier classique.
2. **Concurrence étrangère ou nationale émergente** : La concurrence de solutions fintech déjà bien établies, tant à l'échelle nationale qu'internationale, pourrait représenter un défi pour la croissance et l'expansion de **Aman**.
3. **Blocages réglementaires sur les devises** : Les restrictions réglementaires sur les devises étrangères, imposées par la Banque d'Algérie, pourraient limiter la capacité de **Aman** à offrir des services transfrontaliers.

2.5 Conclusion

Le chapitre 2 a permis de faire un tour d'horizon des **solutions financières numériques existantes**, tant au niveau national qu'international, et d'analyser leurs points forts et leurs limites. Nous avons comparé plusieurs solutions, telles que **BaridiMob**, **CIB Mobile**, **Revolut**, et **Cash App**, et avons identifié les opportunités d'innovation qu'offre la technologie blockchain pour le marché algérien. L'application **Aman** se distingue par son approche décentralisée, sa sécurité renforcée grâce à la blockchain, et sa capacité à offrir une solution complète pour les **particuliers** et les **entreprises** en Algérie.

Dans le prochain chapitre, nous aborderons la **conception fonctionnelle et la modélisation du système Aman**, en détaillant les **acteurs impliqués**, les **fonctionnalités clés**, et les **outils technologiques** qui seront utilisés pour la mise en œuvre de cette solution.

CHAPITRE 3 : Conception fonctionnelle et modélisation du système Aman

3.1 Analyse des parties prenantes du système

L'application **Aman** s'appuie sur un écosystème multi-acteurs dont l'interaction assure la cohérence, la sécurité et la fiabilité des services financiers proposés. La bonne coordination de ces acteurs est essentielle au succès de la plateforme et à sa conformité aux exigences réglementaires. Nous présentons ci-dessous les principaux intervenants et leurs rôles respectifs dans le système.

3.1.1 Utilisateurs finaux

- **Particuliers** : Ces utilisateurs disposent de comptes personnels en dinars algériens (DZD) et en euros (EUR). Ils utilisent l'application pour gérer leur argent au quotidien : réaliser des transferts via QR code, NFC, email, ou téléphone, payer leurs factures, recharger leur téléphone mobile, suivre leurs dépenses, fixer des objectifs d'épargne et investir en Bourse. Leur expérience utilisateur est centrée sur la simplicité, la sécurité et la rapidité des opérations.
- **Entreprises et startups** : Ce segment regroupe les petites et moyennes entreprises ainsi que les startups. Elles exploitent Aman pour la gestion des comptes professionnels, notamment la gestion multi-devises, les paiements groupés (salaires, fournisseurs), la création et gestion des factures, ainsi que pour accéder au marché boursier algérien, soit pour investir, soit pour le listing. Ces utilisateurs bénéficient également d'un support prioritaire et de conseils adaptés à leur activité.

3.1.2 Partenaires financiers

- **Banques nationales partenaires** : Ces institutions assurent la gestion des comptes en dinars et fournissent les services bancaires traditionnels tels que les dépôts, retraits et virements locaux. Elles jouent un rôle clé dans l'interopérabilité entre l'application Aman et le système bancaire algérien.
- **Banques et institutions financières étrangères** : Ces partenaires permettent la gestion des comptes en euros, l'émission et la gestion des cartes Visa, ainsi que la facilitation des transferts internationaux et des opérations sur les marchés financiers étrangers.

3.1.3 Autorités de régulation

- **Banque d'Algérie** : Autorité centrale régulant les opérations financières sur le territoire national, notamment en matière de contrôle des changes, de lutte contre le blanchiment d'argent (AML), et de protection des consommateurs.
- **COSOB (Commission d'Organisation et de Surveillance des Opérations de Bourse)** : Organisme de régulation des marchés financiers algériens. Elle garantit la transparence, la sécurité et la régularité des opérations boursières accessibles via Aman.

3.1.4 Autres parties prenantes

- **Investisseurs :**
Soutiennent financièrement le projet et contribuent à son développement stratégique.
- **Population non bancarisée :**
Segment de la population ciblé pour favoriser l'inclusion financière par l'accès à des services numériques sécurisés et accessibles.
- **Conseillers et consultants spécialisés :**
Fournissent une expertise réglementaire, financière et stratégique, notamment dans l'accompagnement des startups pour leur introduction en bourse.

3.2 Modélisation UML du système Aman

3.2.1 Diagramme de cas d'utilisation (Use Case Diagram)

3.2.1.1 Définition

Le diagramme de cas d'utilisation (Use Case Diagram) est un diagramme UML qui représente les interactions fonctionnelles entre les acteurs externes et le système. Ce diagramme permet de visualiser de manière synthétique les fonctionnalités que le système offre à ses utilisateurs, en mettant en évidence les actions que chaque acteur peut réaliser au sein du système. Chaque **cas d'utilisation** correspond à une fonction ou un service que le système doit fournir pour satisfaire les besoins de ses utilisateurs.

3.2.1.2 Identification des cas d'utilisation par acteur

Acteur	Cas d'utilisation
Utilisateur Particulier	- S'inscrire / Se connecter - Gérer comptes (DZD/EUR) - Transférer de l'argent (QR, NFC, Email, Téléphone) - Payer factures & recharges mobiles - Gérer carte Visa - Acheter / Vendre actions - Suivre dépenses & portefeuille - Contacter support
Utilisateur Entreprise	- S'inscrire / Se connecter - Gérer comptes entreprise - Paiements groupés (salaires, fournisseurs) - Créer et gérer factures - Accéder au marché boursier (investir et listing) - Gérer cartes Visa entreprise - Obtenir support prioritaire
Système de gestion	- Valider KYC - Gérer utilisateurs et comptes - Suivre conformité réglementaire - Superviser transactions et opérations
Support client	- Répondre aux requêtes via chatbot - Escalader vers un agent humain - Gérer tickets et retours utilisateurs

3.2.1.3 Représentation graphique

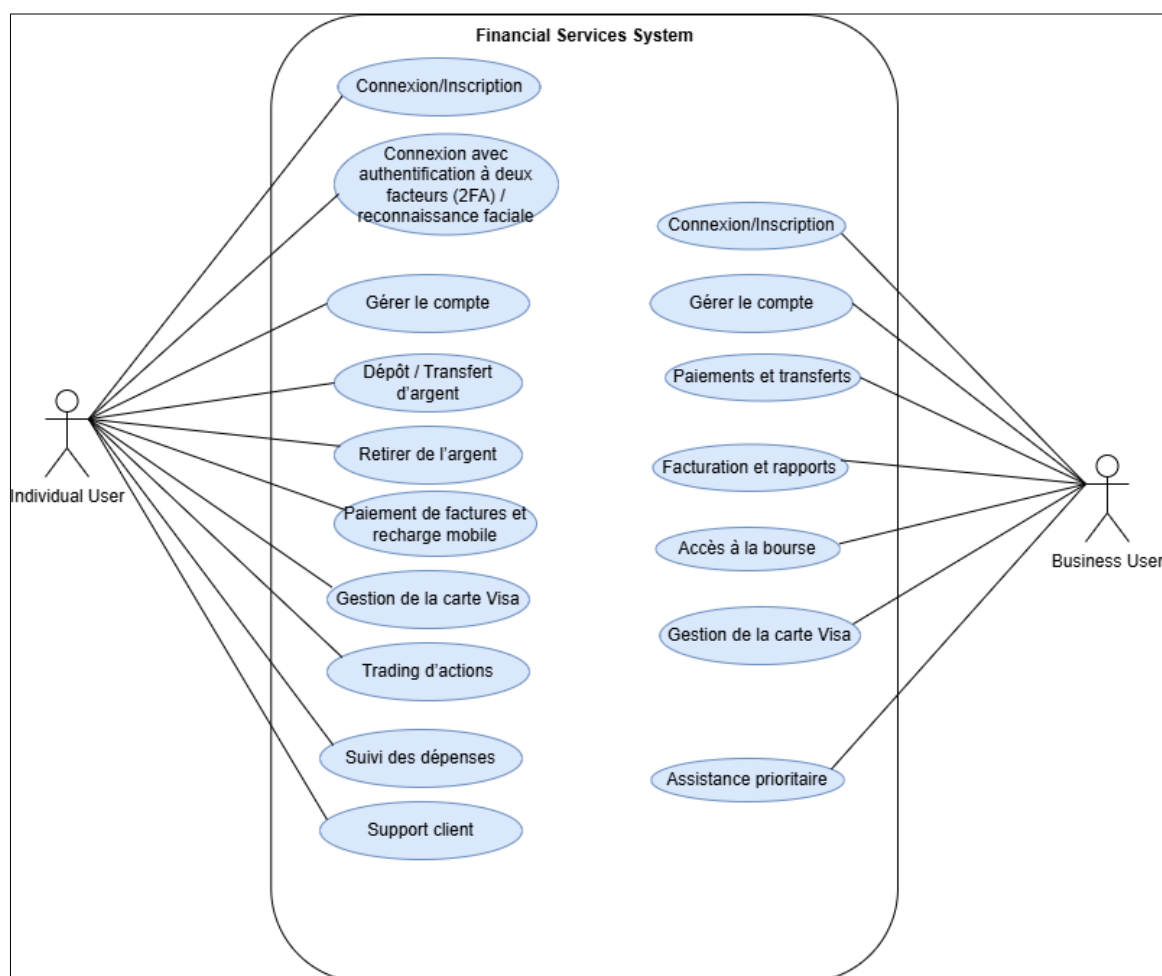


Figure 3.1 Diagramme cas d'utilisation

3.2.1.4 Représentation textuelle détaillée

❖ Cas d'utilisation : S'inscrire / Se connecter

Permet à tout utilisateur, qu'il soit particulier ou entreprise, de créer un compte sur la plateforme. Ce processus inclut la saisie des données personnelles, le téléversement des documents d'identification KYC (carte d'identité, passeport), et la vérification via la reconnaissance faciale. L'authentification sécurisée est assurée par la gestion des mots de passe, ainsi que par l'authentification à deux facteurs (2FA).

❖ Cas d'utilisation : Gérer comptes

Ce cas permet à l'utilisateur de consulter le solde et l'historique pour un ou plusieurs comptes multi-devises (DZD et EUR). L'utilisateur peut également effectuer des conversions entre devises et paramétrer ses préférences de gestion de compte.

❖ **Cas d'utilisation : Transférer de l'argent**

Cette fonctionnalité permet de transférer des fonds de manière sécurisée via différents canaux: QR code, NFC, email, numéro de téléphone, ou identifiant unique Aman. L'utilisateur saisit les informations du destinataire, le montant et confirme la transaction après vérification du solde.

❖ **Cas d'utilisation : Payer factures & recharges mobiles**

Permet de régler des factures de services publics tels que l'électricité, l'eau, l'internet, ainsi que de recharger les lignes mobiles des opérateurs algériens (Djezzy, Mobilis, Ooredoo).

❖ **Cas d'utilisation : Gérer carte Visa**

Offre la possibilité à l'utilisateur de commander, activer, bloquer et gérer les limites de dépenses de sa carte Visa, qui est liée au compte en euros de l'utilisateur.

❖ **Cas d'utilisation : Acheter / Vendre actions**

Permet à l'utilisateur d'accéder au marché boursier algérien en temps réel, de passer des ordres d'achat ou de vente d'actions, et de suivre la performance de son portefeuille d'investissements boursiers.

❖ **Cas d'utilisation : Suivre dépenses & portefeuille**

Affiche des rapports détaillés sur les dépenses de l'utilisateur, catégorise les transactions et fournit une vue d'ensemble de l'évolution et de la valorisation du portefeuille financier (actions, investissements, épargne).

❖ **Cas d'utilisation : Paiements groupés (entreprises)**

Destiné aux entreprises, ce cas permet de réaliser des paiements en masse, comme les paiements de salaires et aux fournisseurs. Les entreprises peuvent configurer et exécuter ces paiements directement depuis l'application.

❖ **Cas d'utilisation : Créer et gérer factures (entreprises)**

Permet aux entreprises de générer, envoyer, et suivre leurs factures professionnelles. Ce processus est intégré au système de comptabilité de l'entreprise pour une gestion simplifiée.

❖ **Cas d'utilisation : Accéder au marché boursier (entreprises)**

Les entreprises peuvent utiliser ce cas pour gérer leurs investissements en bourse, suivre les performances et accéder au service de listing boursier afin de lever des fonds ou augmenter leur capitalisation.

❖ Cas d'utilisation : Obtenir support prioritaire (entreprises)

Offre un support prioritaire pour les utilisateurs professionnels, garantissant une assistance rapide et dédiée. Ce service est essentiel pour résoudre rapidement toute question ou problème lié aux opérations financières.

❖ Cas d'utilisation : Répondre aux requêtes (support)

Le chatbot intelligent intégré répond aux demandes courantes des utilisateurs. Si la demande est plus complexe, elle est transférée à un agent humain pour une réponse personnalisée et rapide.

3.2.2 Diagrammes de séquence

Les diagrammes de séquence permettent de décrire le flux d'interactions entre les différents acteurs du système et les composants internes de l'application **Aman**. Ils illustrent comment les messages sont échangés au cours des différentes étapes d'un processus utilisateur.

Voici la description des trois diagrammes de séquence fournis :

3.2.2.1 Inscription et validation KYC

Le diagramme de séquence illustre le processus d'inscription d'un nouvel utilisateur sur la plateforme **Aman** et la validation de son identité via la procédure KYC (Know Your Customer). Il met en lumière les interactions entre l'utilisateur, l'interface applicative, le backend, et les systèmes tiers de vérification.

Étape	Description
1. Saisie des informations	L'utilisateur saisit ses données personnelles : nom, prénom, email, téléphone.
2. Téléversement des documents	L'utilisateur télécharge ses documents d'identité (CNI, passeport, permis de conduire) via l'application.
3. Transmission au backend	L'application transmet les documents téléchargés au backend pour traitement.
4. Validation des documents	Le backend envoie les documents au système de vérification documentaire pour vérifier leur validité.
5. Retour du statut de validité	Le système de vérification retourne le statut de validité des documents.
6. Capture faciale	En parallèle, l'utilisateur effectue une capture faciale via l'application pour la reconnaissance biométrique.
7. Transmission au système facial	Le backend transmet cette capture au système de reconnaissance faciale pour analyse.
8. Comparaison de la photo	Le système biométrique compare la photo faciale avec celle des documents et renvoie le résultat de la comparaison.
9. Création du compte	Si les vérifications sont positives, le backend crée le compte utilisateur dans le système de gestion des comptes.
10. Confirmation à l'utilisateur	Le système confirme la création du compte et envoie une notification de succès à l'utilisateur.

Tableau 3.1 Processus d'inscription et de validation KYC

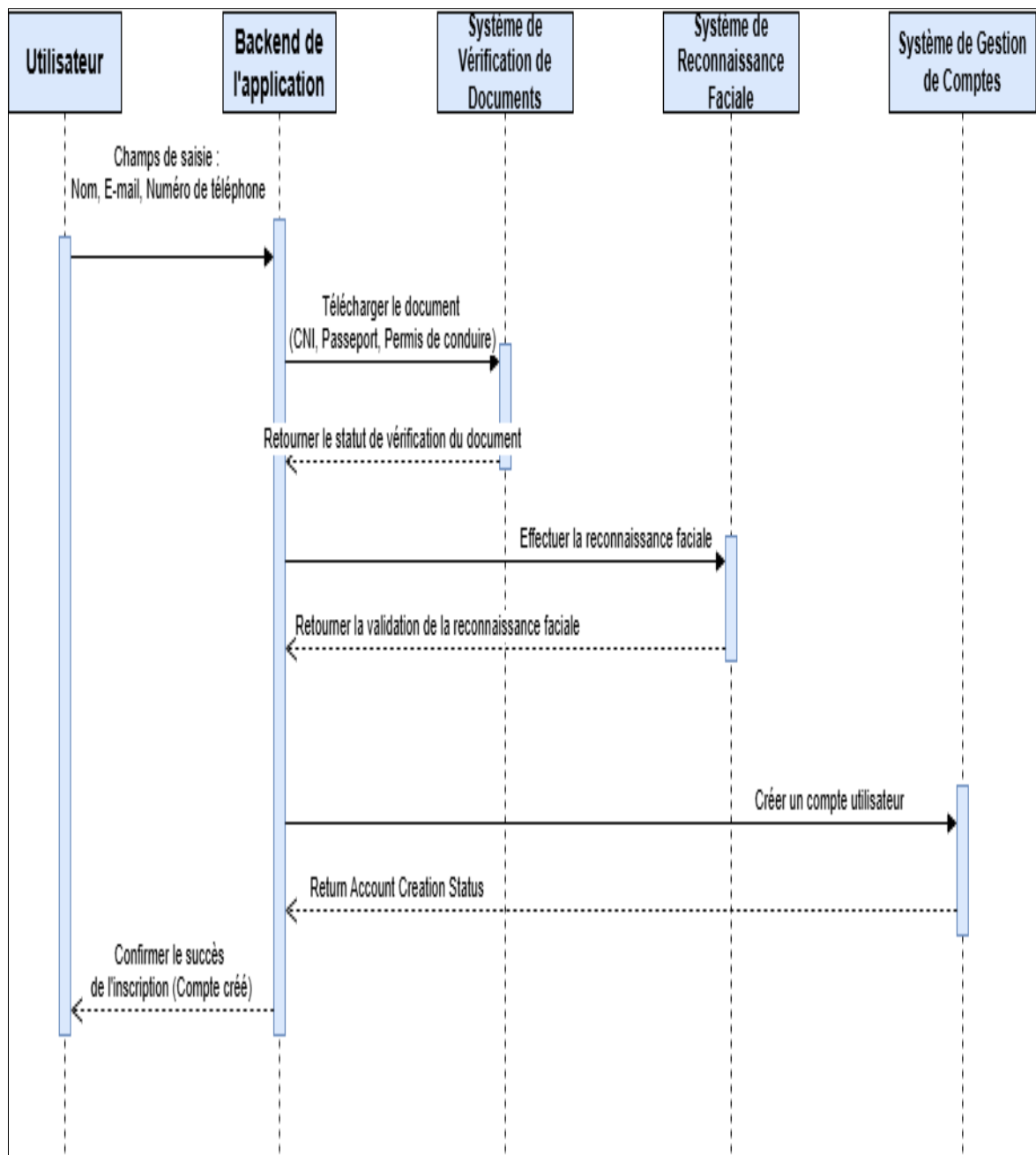


Figure 3.2 Diagramme séquences (Inscription et validation KYC)

Importance du diagramme :

Ce diagramme garantit la rigueur du processus d'inscription, essentiel pour la conformité réglementaire et la sécurité du système. L'intégration de la reconnaissance faciale et de la vérification documentaire réduit les risques de fraude et assure la fiabilité des informations fournies par les utilisateurs.

3.2.2.2 Transfert d'argent

Ce diagramme décrit le processus d'échange de fonds entre utilisateurs via l'application Aman, mettant en lumière la séquence d'interactions entre les différents composants du système.

Étape	Description
1. Connexion de l'utilisateur émetteur	L'utilisateur émetteur se connecte à l'application et choisit la fonction de transfert.
2. Sélection du destinataire	L'utilisateur sélectionne ou saisit le destinataire via QR code, NFC, email, numéro de téléphone, ou identifiant Aman.
3. Saisie du montant et de la devise	L'utilisateur saisit le montant à transférer et choisit la devise (DZD ou EUR).
4. Transmission des informations au backend	L'interface transmet ces informations au backend pour traitement.
5. Vérification des données par le backend	Le backend vérifie la validité des données et la disponibilité du solde sur le compte de l'émetteur.
6. Validation de la transaction	Après validation des données, le backend initie la transaction.
7. Enregistrement de la transaction sur la blockchain	La transaction est enregistrée sur la blockchain pour garantir la traçabilité et la sécurité des fonds.
8. Mise à jour de la base de données	La base de données est mise à jour avec les détails de la transaction (compte émetteur, compte destinataire, montant, etc.).
9. Notification de l'émetteur	Une notification de confirmation est envoyée à l'émetteur, indiquant que la transaction a bien été réalisée.
10. Notification du destinataire	Le destinataire reçoit une notification l'informant du crédit sur son compte, avec le détail du montant transféré.

Tableau 3.2 Processus de transfert d'argent

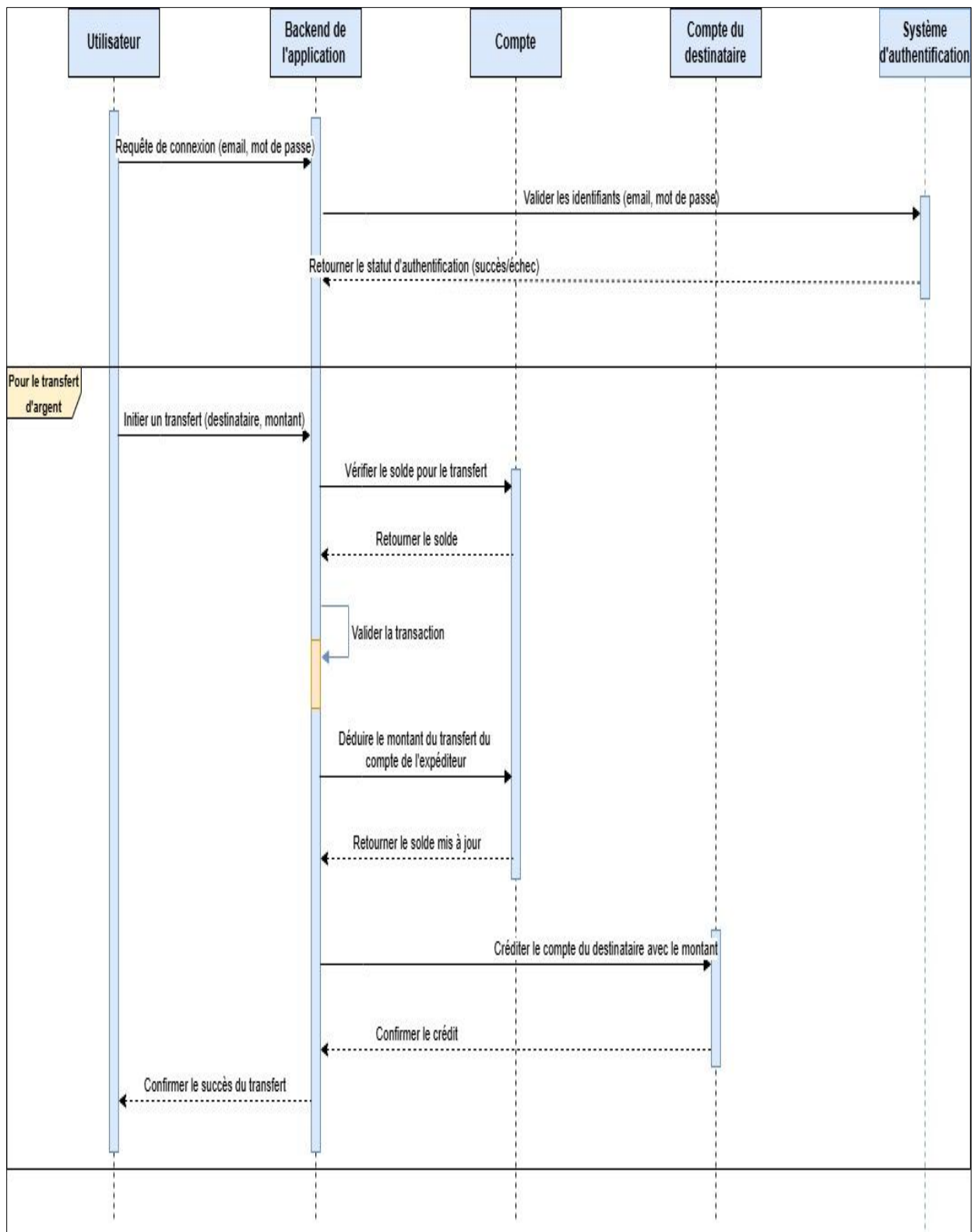


Figure 3.3 Diagramme séquences (Transfert d'argent)

Importance du diagramme :

Ce diagramme permet de comprendre le déroulement complet d'un transfert d'argent sécurisé, depuis la saisie des informations par l'utilisateur jusqu'à la confirmation finale. Il montre aussi l'intégration cruciale de la blockchain pour garantir la fiabilité et l'intégrité des transactions.

3.2.2.3 Achat d'actions en bourse

Le diagramme de séquence modélise le processus dynamique d'achat d'actions par un utilisateur sur le marché boursier algérien via l'application Aman. Ce scénario met en lumière les interactions entre l'utilisateur, l'interface de l'application, le backend, l'API du marché boursier, la base de données, et le portefeuille boursier.

Étape	Description
1. Ouverture de l'application	L'utilisateur ouvre l'application et accède à la section bourse.
2. Recherche d'une action	L'utilisateur recherche une action en saisissant son nom ou son code boursier.
3. Transmission de la requête au backend	L'interface transmet la requête de recherche au backend, qui interroge l'API boursière pour récupérer les informations actualisées sur le titre (prix, volume, etc.).
4. Sélection de la quantité d'actions	L'utilisateur sélectionne la quantité d'actions à acheter et valide sa demande.
5. Vérification du solde	Le backend vérifie le solde disponible sur le compte en euros de l'utilisateur pour s'assurer qu'il peut effectuer l'achat.
6. Transmission de la commande à l'API	Si le solde est suffisant, le backend transmet la commande d'achat à l'API du marché boursier.
7. Confirmation de l'API	L'API du marché boursier confirme l'exécution de la transaction d'achat d'actions.
8. Mise à jour de la base de données	Le backend met à jour la base de données, enregistrant la transaction et ajustant le portefeuille boursier de l'utilisateur.
9. Affichage de la confirmation	L'interface affiche une confirmation d'achat à l'utilisateur, avec les détails de la transaction et la nouvelle valeur de son portefeuille.

Tableau 3.3 Processus D'achat actions en bourse

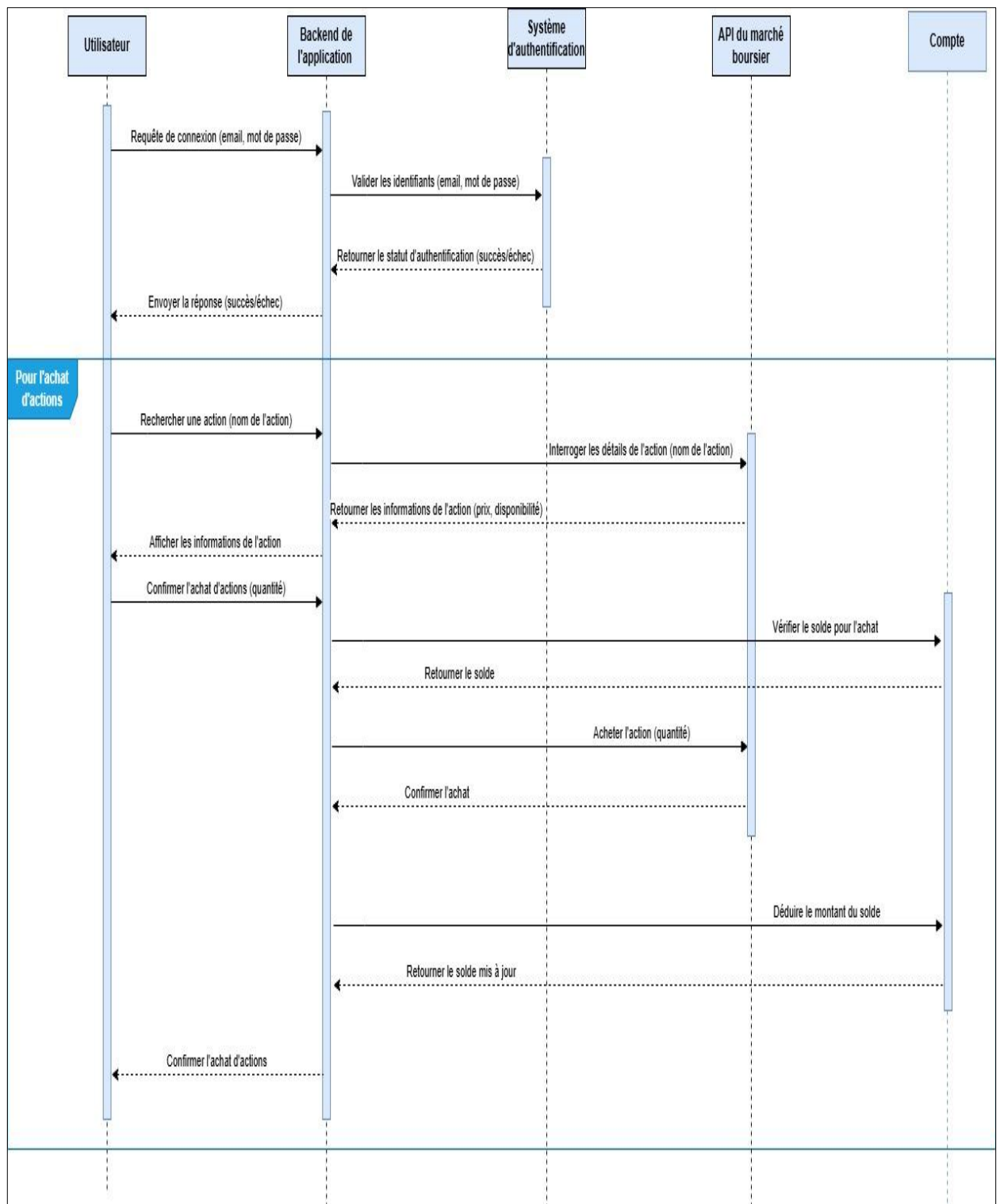


Figure 3.4. Diagramme séquences (Achat d'actions)

Importance du diagramme :

Ce diagramme met en évidence le rôle crucial du backend dans la communication sécurisée entre l'utilisateur et les systèmes boursiers externes, ainsi que la gestion des

données financières sensibles. Il illustre aussi comment la plateforme assure la cohérence des informations du portefeuille utilisateur en temps réel.

3.2.2.4 Création et gestion d'une facture

Le diagramme de séquence décrit la chronologie des interactions entre les acteurs et le système lors de la création et de la gestion d'une facture dans l'application **Aman**. Il met en évidence la collaboration entre l'utilisateur entreprise, le backend, le système de gestion des comptes, et la base de données.

Étape	Description
1. Connexion de l'utilisateur entreprise	L'utilisateur entreprise se connecte à l'application en fournissant ses identifiants (email et mot de passe).
2. Vérification des identifiants	L'interface transmet la demande de connexion au backend, qui valide les informations via le système d'authentification.
3. Accès à la fonctionnalité de création de facture	Une fois connecté, l'utilisateur accède à la fonctionnalité de création de facture dans l'application.
4. Saisie des détails de la facture	L'utilisateur saisit les informations de la facture : destinataire, montant, description, date d'échéance.
5. Transmission au backend	L'interface transmet les données de la facture au backend pour traitement.
6. Validation des données et vérification du solde	Le backend valide les données saisies et vérifie que le solde du compte de l'émetteur est suffisant pour émettre la facture.
7. Création de la facture	Si les données sont valides, le backend crée une nouvelle facture dans la base de données et enregistre la transaction correspondante.
8. Notification au destinataire	Le système de notification envoie une alerte au destinataire de la facture, l'informant de la nouvelle facture émise.
9. Consultation de la facture par le destinataire	Le destinataire consulte la facture via l'application pour la vérifier et prendre connaissance des détails.
10. Paiement de la facture	Lorsqu'il procède au paiement, le backend reçoit la confirmation du paiement et met à jour le statut de la facture en "Payée".
11. Mise à jour du solde du compte	Le backend met à jour le solde du compte émetteur et destinataire, et ajuste les transactions en conséquence.
12. Notification de confirmation au créateur de la facture	Une fois la facture payée, une notification est envoyée à l'émetteur pour l'informer que la facture a bien été réglée.

Tableau 3.4 Processus de Création et gestion d'une facture

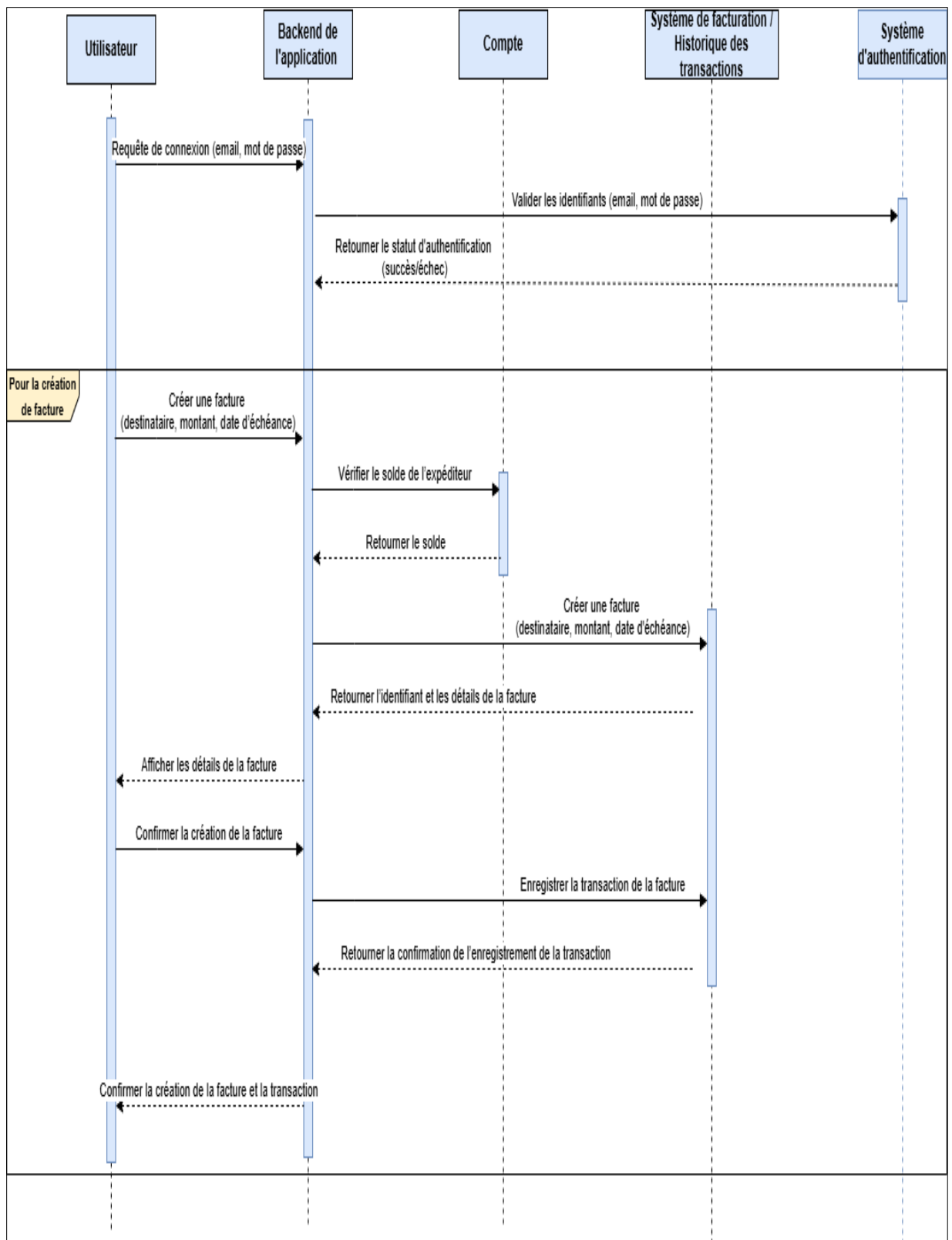


Figure 3.5 Diagramme séquences (Création et gestion d'une facture)

Importance du diagramme :

Ce diagramme garantit que toutes les étapes critiques de la facturation et du paiement sont suivies de manière ordonnée, sécurisée, et que les informations sont cohérentes dans tout le système. Il facilite la compréhension des flux métiers et des échanges techniques indispensables pour le bon fonctionnement de la plateforme.

3.2.3 Diagramme d'activité globale

Le diagramme d'activité décrit les workflows détaillés dans l'application **Aman**, en mettant en évidence les différentes étapes du processus utilisateur, depuis la connexion jusqu'aux actions de transfert d'argent, achat d'actions, ou création de factures. Ce diagramme montre les interactions entre l'utilisateur et le système, et la logique qui détermine les transitions entre les différentes étapes des processus.

Étape	Description
1. Connexion de l'utilisateur	L'utilisateur saisit son email et son mot de passe. Le système valide les identifiants et vérifie si la connexion est réussie. Si l'échec, il peut réessayer ou réinitialiser le mot de passe. Si la connexion réussit, l'utilisateur accède au tableau de bord.
2. Recherche d'une action ou d'une facture	L'utilisateur peut rechercher une action boursière ou sélectionner une option pour le paiement d'une facture ou recharger son mobile. Le système affiche les informations pertinentes (prix des actions, options de paiement, etc.).
3. Vérification des fonds	Le système vérifie si l'utilisateur dispose de fonds suffisants sur son compte pour procéder à l'achat ou paiement demandé. Si les fonds sont insuffisants, l'utilisateur est averti et peut effectuer un dépôt ou annuler la transaction.
4. Action de l'utilisateur	Si les fonds sont suffisants, l'utilisateur confirme son action (achat d'actions ou paiement). Le système envoie la demande d'achat ou de paiement à l'API correspondante.
5. Processus de paiement / Achat d'actions	Le système effectue la transaction (achat ou paiement). Une fois la transaction confirmée, le solde de l'utilisateur est mis à jour. Le système enregistre la transaction et génère une confirmation de l'opération.
6. Confirmation	L'utilisateur reçoit une confirmation visuelle (confirmation d'achat, paiement réussi). Il peut consulter les détails de la transaction (montant payé, action achetée, etc.).
7. Fin du processus	Une fois l'action confirmée, l'utilisateur peut choisir de continuer avec une autre action ou se déconnecter.

Tableau 3.5 Processus de Diagramme d'activité

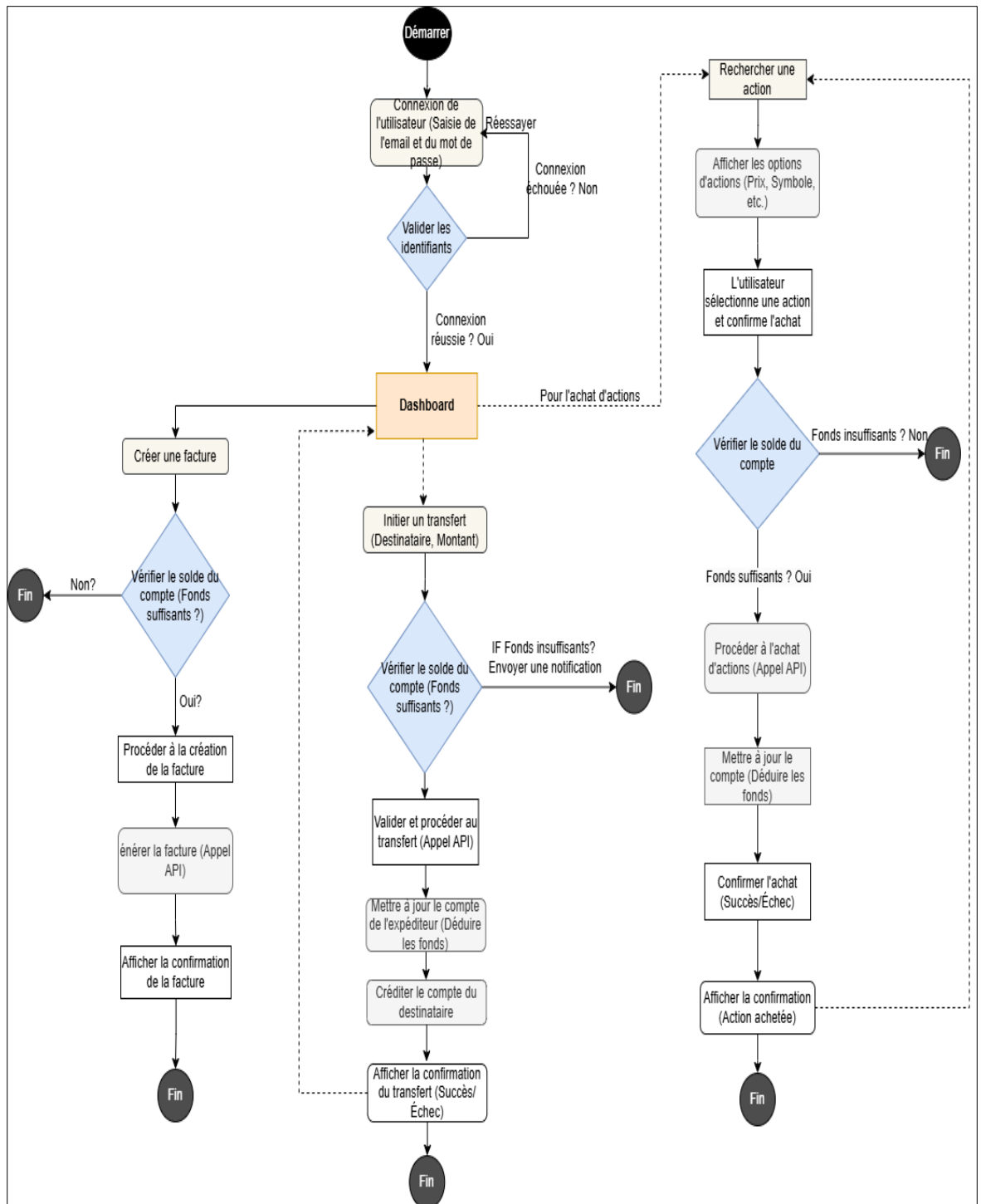


Figure 3.6 Diagramme d'activité

Importance du diagramme :

Ce diagramme permet de visualiser les différentes étapes que l'utilisateur traverse lors de l'utilisation de l'application **Aman**. Il illustre la logique de traitement des transactions financières, depuis la vérification des fonds jusqu'à la confirmation de l'opération. La gestion fluide des vérifications, des actions utilisateurs et de la mise à jour des données est essentielle pour garantir une expérience utilisateur optimale et sécurisée.

3.2.4 Diagramme de classes

Dans cette section, nous présentons le **diagramme de classes** du système **Aman**. Ce diagramme représente la structure de données et les relations entre les différentes entités de l'application, en montrant comment chaque élément du système interagit avec les autres.

❖ *Utilisateur*

Définition :

La classe **Utilisateur** représente l'entité principale du système qui peut être soit un particulier, soit une entreprise. Elle contient les informations personnelles de l'utilisateur, telles que son identifiant, son nom, son email, son adresse, et son rôle. L'utilisateur peut gérer ses comptes, effectuer des transactions, acheter des actions, suivre ses dépenses, et bien plus encore.

Méthodes principales :

- `enregistrer()`: Permet de créer un compte utilisateur.
- `seConnecter()`: Permet à l'utilisateur de se connecter au système.
- `gererCompte()`: Permet à l'utilisateur de gérer ses comptes (afficher les soldes, effectuer des transferts, etc.).
- `mettreAJourDetails()`: Permet à l'utilisateur de mettre à jour ses informations personnelles.

❖ *Compte*

Définition :

La classe **Compte** représente un compte financier d'un utilisateur. Elle peut être un compte bancaire ou un compte de type multi-devises. Chaque compte contient un solde, une devise, et des informations liées à l'utilisateur qui possède ce compte. Un utilisateur peut avoir plusieurs comptes.

Méthodes principales :

- `verifierSolde()`: Vérifie le solde actuel du compte.
- `transférerArgent()`: Effectue un transfert d'argent à partir de ce compte vers un autre.

- `mettreAJourCompte()`: Met à jour les informations du compte (par exemple, solde après une transaction).

❖ *Transaction*

Définition :

La classe **Transaction** représente une transaction financière entre deux comptes. Elle enregistre des informations telles que l'ID de la transaction, le montant, la date, et le type de transaction (par exemple, un virement ou un retrait). Une transaction est liée à un **CompteExpéditeur** et à un **CompteDestinataire**.

Méthodes principales :

- `initierTransaction()`: Démarre une transaction financière entre deux comptes.
- `voirHistoriqueTransactions()`: Permet à l'utilisateur de consulter l'historique de ses transactions.

❖ *Carte Visa*

Définition :

La classe **Carte Visa** représente une carte bancaire associée au compte de l'utilisateur. Elle permet à l'utilisateur de réaliser des paiements, de gérer ses limites de dépenses et de consulter les détails de la carte (numéro, date d'expiration, etc.).

Méthodes principales :

- `activerCarte()`: Active la carte Visa pour l'utilisateur.
- `bloquerCarte()`: Bloque la carte Visa si nécessaire.
- `voirDetailsCarte()`: Affiche les détails de la carte (numéro, date d'expiration, etc.).

❖ *RechargeMobile*

Définition :

La classe **RechargeMobile** permet à l'utilisateur de recharger son téléphone mobile via l'application. Elle contient des informations sur le montant, le numéro de téléphone, et l'utilisateur qui effectue la recharge.

Méthodes principales :

- `rechargerSolde()`: Permet de recharger le solde du téléphone mobile.
- `voirHistoriqueRecharges()`: Permet de consulter l'historique des recharges effectuées.

❖ *SuiviDesDepenses*

Définition :

La classe **SuiviDesDepenses** permet de suivre les dépenses de l'utilisateur en les catégorisant (par exemple, alimentation, loisirs, etc.). Cela permet à l'utilisateur de voir un rapport de ses dépenses sur une période donnée.

Méthodes principales :

- `ajouterDepense()`: Ajoute une nouvelle dépense au suivi.
- `voirRapportDepenses()`: Affiche le rapport des dépenses de l'utilisateur.

❖ *RapportFinancier*

Définition :

La classe **RapportFinancier** génère et gère les rapports financiers pour l'utilisateur. Ces rapports peuvent concerner les transactions effectuées, les soldes de comptes, ou des analyses financières détaillées.

Méthodes principales :

- `genererRapport()`: Génère un rapport financier basé sur les transactions et autres données financières.
- `voirHistoriqueRapports()`: Permet à l'utilisateur de consulter ses rapports financiers passés.

❖ *PaieementFactures*

Définition :

La classe **PaieementFactures** gère le paiement des factures. Un utilisateur peut payer des factures telles que des factures d'électricité, d'eau, ou de téléphone mobile.

Méthodes principales :

- `effectuerPaieement()`: Effectue le paiement d'une facture.
- `voirHistoriquePaieement()`: Permet à l'utilisateur de consulter l'historique de ses paiements de factures.

❖ *TradingActions*

Définition :

La classe **TradingActions** permet à l'utilisateur d'acheter et de vendre des actions en bourse. Elle est liée à un portefeuille d'actions et permet de gérer les transactions d'achats et de ventes sur le marché boursier.

Méthodes principales :

- `acheterAction()`: Achète une action en bourse.
- `vendreAction()`: Vend une action du portefeuille.
- `voirPortefeuilleActions()`: Affiche le portefeuille d'actions de l'utilisateur.

❖ *Facture*

Définition :

La classe **Facture** permet de gérer les factures créées par l'utilisateur ou l'entreprise. Elle contient des informations telles que le montant de la facture, le destinataire, et la date d'échéance.

Méthodes principales :

- `genererFacture()`: Crée une nouvelle facture.
- `voirHistoriqueFactures()`: Permet à l'utilisateur de consulter l'historique des factures créées.

Relations et Associations détaillées :

1. Relation entre Utilisateur et Compte

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut avoir plusieurs **Comptes**, mais chaque **Compte** appartient à un seul **Utilisateur**.
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut avoir plusieurs comptes)
 - o Un utilisateur peut gérer plusieurs comptes, chacun pouvant être associé à différentes devises (DZD, EUR).

2. Relation entre Utilisateur et Transaction

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut effectuer plusieurs **Transactions**, mais chaque **Transaction** est associée à un seul **Utilisateur** (comme émetteur ou destinataire).
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut avoir plusieurs transactions)

3. Relation entre Utilisateur et Carte Visa

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut avoir une seule **Carte Visa**, mais chaque **Carte Visa** appartient à un seul utilisateur.
- **Association** : 1 . . 1 (un utilisateur possède une carte Visa unique)

4. Relation entre Compte et Transaction

- **Cardinalité** : Un **Compte** peut être impliqué dans plusieurs **Transactions** (comme compte expéditeur ou destinataire), mais chaque **Transaction** concerne deux **Comptes** spécifiques.
- **Association** : 1 . . * (un compte peut être utilisé pour plusieurs transactions)

5. Relation entre Utilisateur et RechargeMobile

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut effectuer plusieurs **Recharges Mobiles**, mais chaque **RechargeMobile** est associée à un seul **Utilisateur**.
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut avoir plusieurs recharges)

6. Relation entre Utilisateur et SuiviDesDepenses

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut avoir plusieurs **SuiviDesDepenses**, chaque **SuiviDesDepenses** étant associé à un seul **Utilisateur**.
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut suivre plusieurs dépenses)

7. Relation entre Facture et PaiementFactures

- **Cardinalité** : Une **Facture** peut être payée par plusieurs paiements (par exemple, en plusieurs fois), mais chaque **PaiementFacture** est associé à une seule **Facture**.
- **Association** : 1 . . * (une facture peut avoir plusieurs paiements associés)

8. Relation entre Utilisateur et TradingActions

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut avoir plusieurs **TradingActions** dans son portefeuille, et chaque action est associée à un seul **Utilisateur**.
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut acheter et vendre plusieurs actions)

9. Relation entre Utilisateur et RapportFinancier

- **Cardinalité** : Un **Utilisateur** peut avoir plusieurs **RapportsFinanciers**, chaque **RapportFinancier** étant associé à un seul **Utilisateur**.
- **Association** : 1 . . * (un utilisateur peut générer plusieurs rapports financiers)

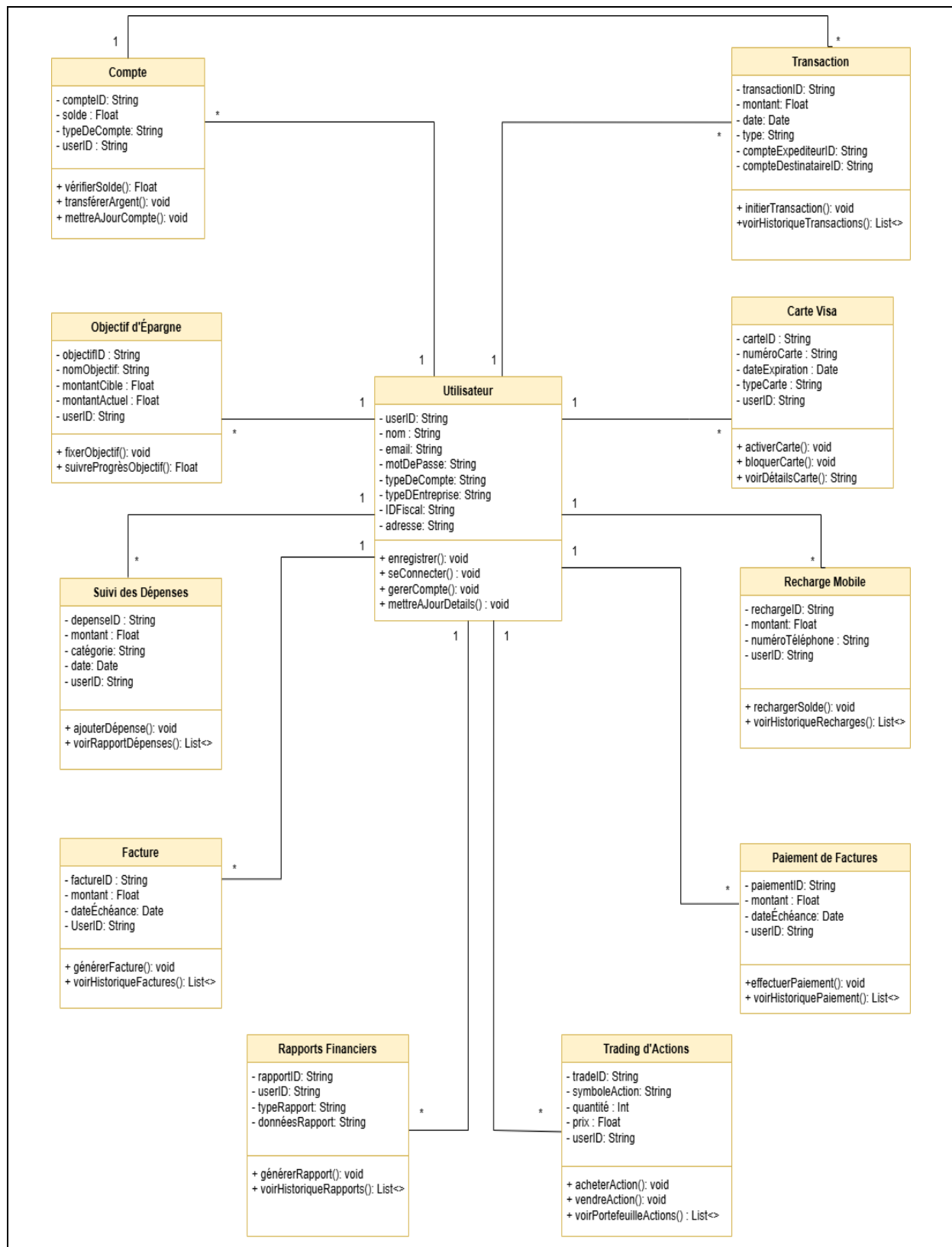


Figure 3.7 Diagramme de classes

3.3 Technologies et outils d'implémentation

Dans cette section, nous détaillerons les différents outils et technologies utilisés pour la réalisation de l'application **Aman**. Nous aborderons l'implémentation des API nécessaires, notamment pour la gestion des cartes Visa, la blockchain, ainsi que l'API de chat IA. Nous discuterons également des outils de développement, tels que **FlutterFlow** et **Supabase**, utilisés pour la conception de l'application et la gestion des données.

3.3.1 Intégration de l'API Visa

L'intégration des cartes Visa est un élément essentiel pour permettre aux utilisateurs de gérer leurs transactions internationales et locales. Pour cela, nous avons utilisé une **API bancaire** pour l'émission et la gestion des cartes Visa.

Fonctionnalités de l'API Visa:

- **Génération et gestion de cartes** : Permet de créer des cartes virtuelles ou physiques associées à des comptes utilisateurs.
- **Gestion des limites** : Définir des plafonds de dépenses pour chaque carte.
- **Blocage/Déblocage** : En cas de perte ou de vol, les utilisateurs peuvent bloquer et débloquent leurs cartes instantanément.
- **Transactions sécurisées** : L'API assure la gestion des transactions en temps réel, avec un système de sécurité avancé.

Outils utilisés :

- **Visa Direct API** : Pour l'émission de cartes et la gestion des transactions financières internationales.

3.3.2 Intégration de la Blockchain

Afin de garantir la **sécurité**, la **transparence**, et l'**immutabilité** des transactions, nous avons implémenté la **blockchain** dans le système. La blockchain assure que chaque transaction, qu'il s'agisse de transferts d'argent ou d'achat d'actions, soit enregistrée de manière sécurisée et non modifiable.

Fonctionnalités de la blockchain:

- **Enregistrement sécurisé**: Chaque transfert d'argent ou transaction financière est enregistré sur la blockchain pour une traçabilité totale.
- **Transactions transparentes**: Les utilisateurs peuvent vérifier l'historique de leurs transactions via la blockchain.
- **Sécurité renforcée**: La blockchain empêche toute modification ou falsification des transactions.

Outils utilisés:

- **Hyperledger Fabric:** Plateforme blockchain privée utilisée pour enregistrer les transactions en toute sécurité.
- **Ethereum (Privé):** Utilisation d'un réseau privé Ethereum pour garantir la confidentialité et la sécurité des échanges d'actifs financiers.

3.3.3 API de Chat IA

Pour améliorer l'expérience utilisateur, nous avons intégré un **chatbot intelligent** qui fournit un support instantané aux utilisateurs. Le chatbot est alimenté par une **API de chat IA**.

Fonctionnalités de l'API de Chat IA:

- **Assistance 24/7:** Le chatbot répond instantanément aux questions courantes des utilisateurs sur leurs comptes, paiements, et autres services.
- **Escalade vers agent humain :** Si le chatbot ne trouve pas une solution, il transmet la conversation à un agent humain pour une résolution plus complexe.
- **Apprentissage automatique :** Le chatbot utilise des algorithmes de machine learning pour s'améliorer avec le temps en fonction des interactions avec les utilisateurs.

Outils utilisés:

- **Dialogflow (Google):** API qui permet de créer des interfaces de chat interactives alimentées par l'IA, intégrée au backend de l'application.
- **ChatGPT:** Intégration de modèles de langage avancés pour améliorer les interactions et la compréhension des requêtes utilisateurs.

3.3.4 Environnement de développement

Pour la **création de l'application mobile** et la gestion de la **base de données**, nous avons utilisé **FlutterFlow** et **Supabase** comme principaux outils de développement.

3.3.4.1 FlutterFlow

FlutterFlow est un **outil de développement low-code** pour créer des applications Flutter rapidement et efficacement. Il permet de concevoir des interfaces utilisateur modernes et réactives sans avoir à écrire beaucoup de code.

Avantages de FlutterFlow:

- **Développement rapide** : Permet de concevoir des interfaces de manière visuelle.
- **Compatibilité multiplateforme** : Crée des applications qui fonctionnent aussi bien sur Android que sur iOS.
- **Connexion API facile** : Intégration aisée avec des API externes comme la Visa API, l'API blockchain, et d'autres services tiers.

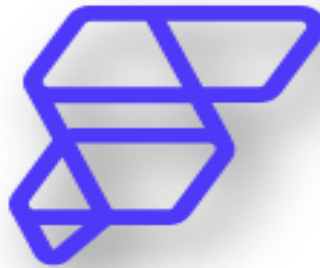


Figure 3.8 Logos de l'outil de développement FlutterFlow

3.3.4.2 Supabase

Supabase est un backend open-source utilisé pour la gestion de la base de données et des utilisateurs. Il remplace les services classiques comme Firebase en offrant une gestion SQL des données.



Figure 3.9 Logos de l'outil de développement backend Supabase

Fonctionnalités de Supabase :

- **Base de données SQL:** Utilisation de PostgreSQL pour gérer les données des utilisateurs, transactions, actions, etc.
- **Authentification sécurisée :** Système d'authentification basé sur JWT pour la gestion des sessions utilisateurs et la sécurisation des données.
- **Fonctions en temps réel:** Permet de synchroniser les données en temps réel entre les utilisateurs et le serveur.

3.3.4.3 Draw.io

Pour la **modélisation** des processus métiers et des interactions au sein de l'application **Aman**, nous avons utilisé **Draw.io**, un outil de conception visuelle permettant de créer des diagrammes clairs et structurés. **Draw.io** nous a permis de réaliser des diagrammes tels que les **diagrammes de cas d'utilisation**, **diagrammes de classes**, et **diagrammes de séquence**, qui ont facilité la compréhension des interactions entre les acteurs et le système.



Figure 3.10 Logos de l'outil de modélisation Draw.io

Avantages de Draw.io :

- **Conception visuelle :** Permet de créer facilement des diagrammes UML pour la modélisation des systèmes.
- **Facilité d'utilisation :** Outil intuitif pour réaliser des diagrammes professionnels.
- **Collaboration en ligne :** Possibilité de collaborer en temps réel sur les diagrammes via Google Drive ou autres plateformes.

3.4 Présentation de l'interface graphique de l'application Aman

Dans cette section, nous présentons des captures d'écran de l'interface graphique de l'application **Aman**, illustrant les principales fonctionnalités destinées à **l'utilisateur particulier** ainsi qu'à **l'utilisateur entreprise**. Ces interfaces ont été conçues pour offrir une expérience fluide et intuitive, en tenant compte des besoins spécifiques de chaque type d'utilisateur.

3.4.1 Interface utilisateur particulier

L'interface destinée aux utilisateurs particuliers se concentre sur la simplicité, la rapidité et la sécurité des opérations quotidiennes. Voici un aperçu des fonctionnalités proposées :

3.4.1.1 Page d'accueil

La page d'accueil permet à l'utilisateur d'accéder à ses informations financières principales, telles que les soldes de ses comptes en **DZD** et **EUR**, et de réaliser des actions comme les transferts d'argent ou les paiements de factures.

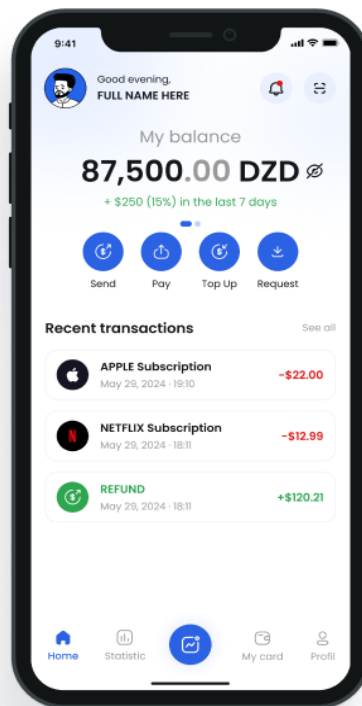


Figure 3.11 Interface utilisateur - Page d'accueil -

3.4.1.2 Transfert d'argent

L'utilisateur peut effectuer un transfert d'argent en sélectionnant un destinataire par QR code, NFC, email, ou téléphone. Cette section inclut une interface claire et sécurisée pour faciliter les paiements.

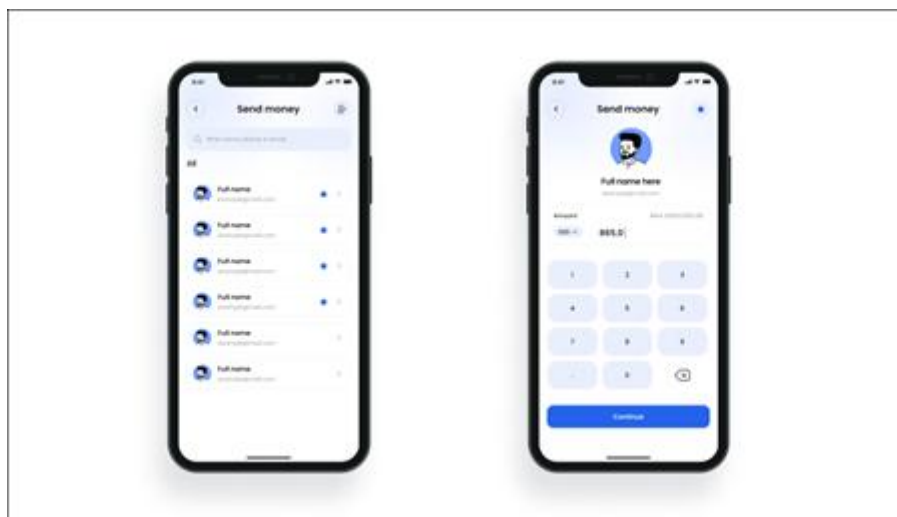


Figure 3.12 Interface utilisateur - Transfert d'argent -

3.4.1.3 Paiement de factures et recharges

L'interface permet de régler des factures de services publics (électricité, internet, etc.) et de recharger des lignes mobiles (Djezzy, Mobilis, Ooredoo).

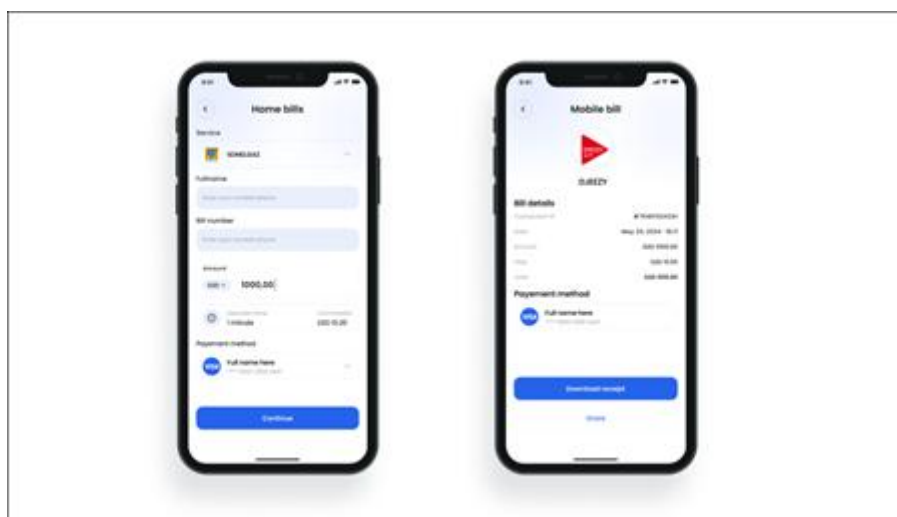


Figure 3.13 Interface utilisateur - Paiement de factures et recharges mobile -

3.4.2 Interface utilisateur entreprise

L'interface destinée aux entreprises et startups permet de gérer leurs finances professionnelles, de suivre les paiements, de créer des factures et d'investir sur le marché boursier. Elle comprend des fonctionnalités avancées adaptées aux besoins des professionnels.

3.4.2.1 Tableau de bord entreprise

Le tableau de bord de l'entreprise affiche les comptes associés, les soldes et les opérations récentes, avec un accès rapide à toutes les fonctions administratives.

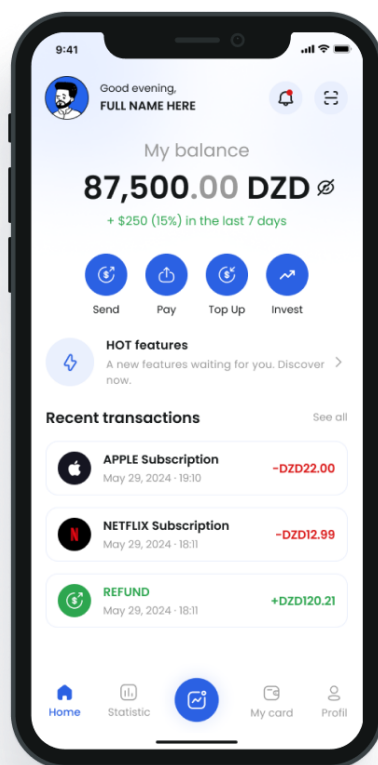


Figure 3.14 Interface entreprise - Tableau de bord

3.4.2.2 Gestion des paiements groupés

Les utilisateurs entreprises peuvent effectuer des paiements groupés pour le règlement des salaires ou des factures fournisseurs, via une interface simplifiée.

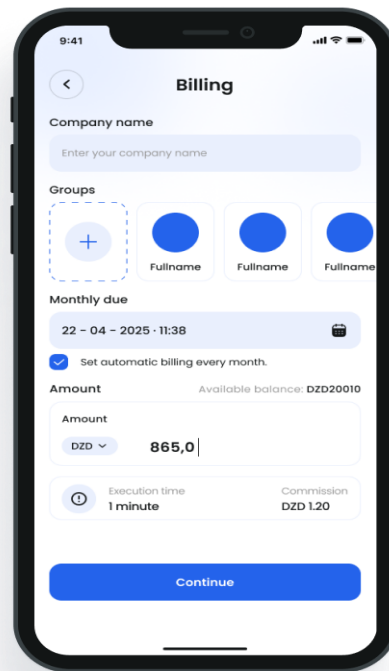


Figure 3.15 interface entreprise - Gestion des paiements groupés -

3.4.2.3 Accès au marché boursier

Les entreprises peuvent consulter les actions disponibles, acheter et vendre des titres, et suivre les performances de leurs investissements.



Figure 3.16 interface entreprise - Accès au marché boursier -

3.5 Conclusion

Ce dernier chapitre a détaillé la conception fonctionnelle du système Aman, en se concentrant sur l'analyse des parties prenantes, les fonctionnalités clés de l'application, et les diagrammes UML utilisés pour la modélisation. Nous avons montré comment l'application répond aux besoins spécifiques du marché algérien et comment elle intègre la blockchain pour garantir des transactions sécurisées et transparentes. L'utilisation d'API externes et de services tiers pour gérer les paiements, les cartes Visa et le chat IA a été également abordée pour illustrer les outils qui soutiennent la plateforme.

Conclusion générale

Ce mémoire a permis d'explorer l'impact de la **blockchain** sur l'économie numérique, en mettant particulièrement l'accent sur ses applications dans le secteur **financier** et dans le cadre des **transactions sécurisées**. À travers une analyse approfondie des systèmes existants, nous avons pu identifier les défis et les opportunités d'une intégration de cette technologie dans les modèles économiques traditionnels, en particulier pour le marché algérien.

L'application **Aman** a été conçue comme une solution locale innovante, reposant sur les principes de la **blockchain** pour garantir des transactions sécurisées et transparentes. Le travail réalisé montre que la blockchain peut transformer le paysage des **services financiers** en Algérie, en offrant une alternative plus inclusive, plus rapide et plus sûre aux systèmes traditionnels. Grâce à l'intégration des **API externes** et de services comme la gestion de cartes Visa et la gestion de portefeuilles boursiers, **Aman** propose une plateforme complète pour les particuliers et les entreprises.

Le processus de **modélisation fonctionnelle** a permis de définir les besoins précis des utilisateurs, de la gestion des comptes à la réalisation de transferts, en passant par l'achat d'actions et la gestion des factures. Grâce aux **diagrammes UML** et à l'analyse des **acteurs** impliqués, nous avons conçu un système robuste capable de répondre aux attentes des utilisateurs tout en respectant les normes de sécurité et de conformité.

Cependant, bien que cette étude mette en lumière les avantages évidents de la blockchain, plusieurs défis restent à surmonter, notamment la **régulation**, la **scalabilité** et les **coûts énergétiques** associés à cette technologie. L'intégration de la blockchain dans des solutions comme **Aman** nécessite également une collaboration étroite avec les autorités financières et les régulateurs afin de garantir un cadre légal et sécurisé pour les utilisateurs.

Les prochaines étapes du projet incluent la mise en œuvre de la plateforme **Aman** à grande échelle, avec un test pilote en Algérie pour valider sa faisabilité technique et économique. À long terme, l'application pourrait s'étendre à d'autres marchés émergents, tirant parti de l'inclusion financière et de l'automatisation des processus grâce à la blockchain.

En conclusion, ce travail souligne le potentiel de la **blockchain** pour transformer l'économie numérique et les services financiers dans les pays en développement. L'application **Aman** pourrait jouer un rôle clé dans cette transformation, en proposant une solution efficace, sécurisée et accessible à tous.

Références bibliographiques

1. **Deloitte (2023).** *Étude sur l'impact économique de la blockchain.* (rapport Deloitte)
2. **IBM Food Trust (2022).** *Blockchain et traçabilité agroalimentaire.* (plateforme IBM Food Trust)
3. **Banque mondiale (2023).** *Global Financial Inclusion Database.* (données Global Findex, Banque mondiale)
4. **AERC – African Economic Research Consortium (2022).** *Blockchain et inclusion financière en Afrique.* (Document de travail DG-007)
5. **PwC (2023).** *Global Blockchain Survey.* (analyse PwC, « Time for Trust »)
6. **Maersk & IBM (2021).** *Rapport TradeLens.* (communiqué Maersk-IBM)
7. **Forum économique mondial (2022).** *L'avenir des technologies distribuées.* (rapport WEF/BCG)
8. **Pour la Solidarité (2019).** *La blockchain au service de l'économie sociale.* (note d'analyse, PLS)
9. **Algérie Poste.** *Présentation de l'application BaridiMob.* Site officiel Algérie Poste. Disponible en ligne : <https://www.poste.dz/services/professional/baridimobweb> (consulté le 24 mai 2025).
10. **Algérie Eco.** *La Banque Nationale d'Algérie lance la première application de paiement mobile en Algérie basée sur le QR code,* 20 mars 2021. (Article de presse en ligne, source citée par Team France Export, 30/03/2021).
11. **Boukhari, R.** *Lancement du système de paiement DZ Mob Pay,* **Le Jeune Indépendant**, 1^{er} janvier 2025. (Disponible en ligne sur <https://www.jeune-independant.net/lancement-du-systeme-de-paiement-dz-mob-pay/>).
12. **Revolut.** *Revolut hits 50 million customer milestone globally on mission to build world's first truly global bank.* Communiqué de presse Revolut, 19 novembre 2024. (Disponible sur le newsroom Revolut).
13. **Stempel, J.** *Cash App owner Block pays \$40 million fine to New York over compliance failures,* **Reuters**, 10 avril 2025. (Donnée clé : « Cash App had \$283 billion of inflows in 2024, and 57 million monthly users at year end, a regulatory filing shows. »).
14. Aucune source spécifiée dans le document actif. **Sandle, P. & Reggiori Wilkes, T.** *Wise shares slide 20% after UK payments firm flags weaker outlook,* **Reuters**, 13 juin 2024. (Donnée clé : « The company said it moved £118.5 billion around the world for 12.8 million customers last year. »).

Résumé

La blockchain est une technologie disruptive qui transforme les fondements traditionnels des échanges économiques et financiers. Elle est essentielle pour améliorer la sécurité, la traçabilité et l'inclusion financière dans un monde de plus en plus connecté. En réponse à ces enjeux, nous avons développé Aman (أمان), une application mobile offrant des services financiers innovants et sécurisés, adaptés aux besoins du marché algérien.

Nous avons d'abord étudié les impacts économiques de la blockchain, notamment sa capacité à réduire les coûts transactionnels, automatiser les processus via les contrats intelligents et favoriser les opportunités grâce aux DAO et au financement participatif par tokens. Ensuite, nous avons comparé les principales applications financières nationales et internationales pour positionner Aman dans les standards du secteur.

L'architecture fonctionnelle du système a été définie par une modélisation UML détaillée, identifiant les besoins des utilisateurs et les cas d'usage. Enfin, la phase de réalisation a impliqué l'utilisation de FlutterFlow pour l'interface, Supabase pour la gestion du backend, ainsi que l'intégration des API de paiement, des services blockchain et d'un chatbot intelligent.

Aman vise à rendre les services bancaires et d'investissement plus accessibles, transparents et modernes pour les particuliers et les entreprises en Algérie.

Mots-clés : Blockchain, Application mobile, Finance numérique, UML, FlutterFlow, Supabase, Paiement sécurisé

Abstract

Blockchain has today become a disruptive and strategic technology, revolutionizing the traditional foundations of economic and financial exchanges. It is an essential tool for enhancing security, traceability, and financial inclusion in an increasingly connected world. In response to these challenges, we have chosen to design and develop a mobile application named Aman (أمان), aimed at providing innovative, secure financial services tailored to the specific needs of the Algerian market.

In this context, we first conducted an in-depth study on the economic impacts of blockchain, particularly in terms of reducing transaction costs, automating workflows through smart contracts, and exploring opportunities offered by DAOs and token-based crowdfunding systems. We then carried out a comparative analysis of major national and international digital financial applications to position Aman within industry standards.

We then defined the system's functional architecture through detailed modeling using UML, identifying user needs and business use cases. Finally, the implementation phase involved bringing this design to life using FlutterFlow for the interface, Supabase for backend management, as well as integrating payment APIs, blockchain services, and an intelligent chatbot.

The Aman application aims to make banking and investment services more accessible, transparent, and modern for both individuals and businesses in Algeria.

Keywords: Blockchain, Mobile Application, Digital Finance, UML, FlutterFlow, Supabase, Secure Payment

ملخص :

تعتبر البلوكشين تكنولوجيا مبتكرة ومؤثرة، تقوم بتحويل الأسس التقليدية للتبادلات الاقتصادية والمالية. إنها أساسية لتحسين الأمان والشفافية والشمول المالي في عالم متصل بشكل متزايد. استجابة لهذه التحديات، قمنا بتطوير أمان (أمان)، تطبيق موبايل يقدم خدمات مالية مبتكرة وأمنة تتناسب مع احتياجات السوق الجزائري.

بدأنا بدراسة تأثيرات البلوكشين الاقتصادية، لا سيما قدرتها على تقليص التكاليف المعاملات، وأتمتة العمليات عبر العقود الذكية، وتوفير الفرص من خلال DAOs (المنظمات المستقلة اللامركزية) والتمويل الجماعي باستخدام الرموز الرقمية. بعد ذلك، قمنا بمقارنة أهم التطبيقات المالية المحلية والدولية لوضع أمان ضمن معايير القطاع.

تم تعريف الهيكل الوظيفي للنظام باستخدام نمذجة UML مفصلة، مع تحديد احتياجات المستخدمين وحالات الاستخدام. أخيراً، تضمنت مرحلة التنفيذ استخدام منصة FlutterFlow للواجهة، و Supabase لإدارة البيانات الخلفية، بالإضافة إلى دمج واجهات برمجة التطبيقات (APIs) للدفع، وخدمات البلوكشين، والردشة الذكية.

يهدف أمان إلى جعل الخدمات المصرفية والاستثمارية أكثر وصولاً وشفافية وحداثة للأفراد والشركات في الجزائر.

الكلمات الرئيسية: بلوكشين، تطبيق موبايل، مالية رقمية، UML، FlutterFlow، Supabase، دفع آمن

Business Model Canvas

BMC

1- Proposition de valeur (Value Proposition) القيمة المقترحة

a. Quels problèmes résolvons-nous pour nos clients ?

ما هي المشاكل التي نحلها لعملائنا ؟

- Manque d'accès facile aux services bancaires et d'investissement en Algérie.
- Absence de plateformes unifiées pour les paiements, transferts et services boursiers.
- Difficulté pour les startups d'accéder au financement via le marché boursier.
-

b. Quels besoins de nos clients satisfont nos produits ou services ?

ما هي الاحتياجات التي يلبّيها منتجاتنا أو خدماتنا لعملائنا؟

- Gestion sécurisée de comptes en Dinar et Euro.
- Paiements rapides via QR code, NFC, email, téléphone.
- Suivi de budget, objectifs d'épargne et accès simplifié au marché boursier.
- Outils financiers pour les entreprises (facturation, paie, cotation en bourse).

c. En quoi notre offre est-elle différente de celle de nos concurrents ?

في ماذا تختلف عروضنا عن تلك التي يقدمها منافسوننا؟

- Intégration complète de paiements, services bancaires et investissement en un seul espace.
- Sécurité avancée via la blockchain.
- Design minimaliste et User Experience
- Accompagnement des startups dans leur introduction en bourse.

d. Quelles est notre proposition unique de valeur ?

ما هو العرض الفريد للقيمة لدينا؟

- Une super-app financière algérienne tout-en-un pour les particuliers et les entreprises.

2- Segments de clients (Customer Segment) : أنواع العملاء

a. Quels sont nos clients principaux?

من هم العملاء او الزبائن الرئيسيون ؟

- Jeunes adultes bancarisés ou sous-bancarisés.
- Startups et PME à la recherche de financement.
- Professionnels souhaitant investir dans la bourse.

b. Quels sont les différents segments de clients que nous visons ?

ما هي الفئات المختلفة من العملاء التي تستهدفها؟

- Particuliers en zone urbaine et périurbaine.
- Entreprises en démarrage (startups tech, e-commerce, services).
- Investisseurs de la diaspora algérienne.

c. Quels sont les besoins spécifiques de chaque segment de clients?

ما هي الاحتياجات الخاصة لكل فئة من العملاء؟

- Pour les particuliers : simplicité, rapidité, épargne, mobilité.
- Pour les entreprises : gestion de trésorerie, facturation, paie.
- Pour les investisseurs : plateforme intuitive, données de marché.

d. Comment pouvons-nous catégoriser nos clients en groupes distincts?

كيف يمكن تصنيف عملائنا الى مجموعات مختلفة؟

- Particuliers : utilisateurs quotidiens.
- Entreprises : clients professionnels avec accès avancé.
- Investisseurs : utilisateurs actifs sur la bourse.

3- Relation avec les clients (Consumer Relationships) : علاقة مع العملاء

- a. Quel type de relation chaque segment de clients attend-il de nous ?
اي نوع من العلاقة يتوقعه كل فئة من العملاء منا؟
- Assistance réactive, personnalisée, avec un support prioritaire pour les entreprises.
- b. Comment entretenons-nous actuellement les relations avec nos clients ?
كيف نحافظ حاليًا على العلاقات مع عملائنا؟
- Chatbot IA avec escalade vers agent humain.
 - Notifications en temps réel, emails de suivi, assistance en ligne.
- c. Comment pouvons-nous améliorer ou personnaliser nos interactions avec nos clients ?
كيف يمكننا تحسين أو تخصيص تفاعلاتنا مع عملائنا؟
- Suivi automatique des objectifs.
 - Suggestions basées sur l'IA pour l'investissement.
 - Interface personnalisable (dark mode, préférences de compte).

4- Canaux de distribution (Channels) : قنوات التوزيع

- a- Par quels canaux nos clients veulent-ils être atteints ?
من خلال أي قنوات يفضل عملاؤنا أن يتم التواصل معهم؟
- Application mobile (Android & iOS).
 - Site web officiel.
 - Réseaux sociaux et campagnes SMS.
 - Événement nationale (exemple :Excel Expo)
- b- Quels canaux sont les plus efficaces pour atteindre chaque segment de clients ?
ما هي القنوات الأكثر فعالية للوصول إلى كل فئة من العملاء؟
- **Particuliers** : Réseaux sociaux et publicités en ligne ciblées.
 - **Entreprises** : Réseaux sociaux, publicités en ligne et événements PME/startups.
 - **Investisseurs** : Réseaux sociaux professionnels, publicités et événements PME/startups.

- c- Comment pouvons-nous intégrer différents canaux pour améliorer l'expérience clients ?

كيف يمكننا دمج مختلف القنوات لتحسين تجربة العملاء؟

- Suivi automatique des objectifs.
- Suggestions basées sur l'IA pour l'investissement.
- Interface personnalisable (dark mode, préférences de compte).

الشراكة الرئيسية: 5-Partenaires clés (Key Partnerships)

- a. Qui sont nos partenaires clés ?

من هم شركاؤنا الرئيسيون؟

- Banques partenaires locales.
- COSOB (pour les services boursiers).
- Partenaires de traitement des cartes Visa.
- Agences de cybersécurité.

- b. Quels sont les partenariats qui nous aident à réduire les coûts, à accéder à de nouvelles ressources ou à améliorer notre proposition de valeur ?

ما هي الشراكات التي تساعدنا على خفض التكاليف أو الوصول إلى موارد جديدة أو تحسين قيمتنا المقترحة؟

- Accès aux API bancaires locales.
- Cotation en bourse via COSOB.
- Sécurité via partenaire blockchain.

- c. Comment pouvons-nous aligner nos intérêts avec ceux de nos partenaires ?

كيف يمكننا مزامنة مصالحنا مع تلك لشركائنا؟

- Modèle de commission partagée.
- Visibilité commune (co-branding).
- Objectifs de croissance alignés.

6-Activités clés (Key Activities): الأنشطة الرئيسية:

- a. Quelles sont les actions principales que nous devons entreprendre pour livrer notre proposition de valeur ?

ما هي الأنشطة الرئيسية التي يجب علينا القيام بها لتقديم قيمتنا المقترحة؟

- Développement d'app mobile sécurisée.
- Intégration des API bancaires.
- Implémentation des services boursiers.

- b. Quelles sont les opérations essentielles pour notre entreprise ?

ما هي العمليات الأساسية لشركتنا؟

- KYC, gestion des comptes, suivi des transactions, sécurité.
- Support client en continu.

- c. Quelles sont les activités qui créent le plus de valeur pour nos clients ?

ما هي الأنشطة التي تخلق أكبر قيمة لعملائنا؟

- Suivi des investissements.
- Score de crédit intelligent.
- Assistance aux startups pour la bourse.

7- Ressources clés (Key resources): الموارد الرئيسية:

- a. Quels sont nos actifs matériels, immatériels et humains essentiels ?

ما هي الأصول المادية وغير المادية والبشرية الأساسية لدينا؟

- Application mobile et infrastructure backend.
- Équipe technique (dev, sécurité, data)

- b. Quels sont les outils, les technologies ou les partenariats dont nous avons besoin pour réussir ?

ما هي الأدوات والتكنولوجيا أو الشراكات التي نحتاجها لتحقيق النجاح؟

- Développement : Flutter et Swift pour les apps ; Node.js et PostgreSQL pour le backend.
- Blockchain : Hyperledger pour la sécurité des transactions.
- Prototypage : Firebase pour un développement rapide.
- Conformité : Outils KYC avec OCR et biométrie.
- Intégration : Accès aux API bancaires locales.
- Services financiers : Cotation via COSOB ; partenariat Visa pour les cartes.

- c. Quels sont les principaux avantages concurrentiels de nos ressources ?

ما هي المزايا التنافسية الرئيسية لمواردنا؟

- Modèle de commission : Partage pour une croissance mutuelle.
- Visibilité : Co-branding pour une présence accrue.
- Objectifs : Alignement pour une synergie stratégique.
- Accès : Entrée simplifiée dans le marché financier.

8- Charges et coûts (Coste sructure) : التكاليف

a. Quels sont les coûts fixes et variables associés à notre modèle économique ?

ما هي التكاليف الثابتة والمتغيرة المرتبطة بنموذجنا الاقتصادي؟

Coûts Fixes

- Développement initial de l'application
- Salaires de l'équipe technique et administrative
- Location du local et équipements (bureaux, imprimantes, climatiseurs, modems, PC)
- Abonnements (API, Visa, Firebase, internet, opérateur mobile)

Coûts Variables

- Maintenance régulière de l'application
- Coûts des transactions (API Visa, SMS OTP)
- Support client (agents selon volume)
- Contrats (marketing, notaire, comptable)

b. Quels sont les coûts les plus importants pour notre entreprise ?

ما هي التكاليف الأكثر أهمية لشركتنا؟

- Sécurité et conformité (blockchain, 2FA, audits COSOB)
- Développement et maintenance (application et backend)
- Intégration API (bancaires et boursières)
- Service client et KYC/AML
- Connexion internet
- Local et équipements

c. Comment pouvons-nous réduire les coûts ou améliorer l'efficacité de nos opérations ?

كيف يمكننا خفض التكاليف أو تحسين كفاءة عملياتنا ؟

- Utiliser des outils open-source (Hyperledger, PostgreSQL)
- Automatiser KYC (OCR, reconnaissance faciale)
- Réutiliser des composants UI (Flutter)

9- Revenus (Revenue) : مصادر الدخل

a. Quels produits ou services nos clients sont-ils prêts à payer ?

ما هي المنتجات أو الخدمات التي يكون عملاؤنا على استعداد لدفع ثمنها؟

- Création et gestion de carte Visa virtuelle ou physique
- Services de cotation en bourse pour les startups
- Accompagnement réglementaire pour l'entrée au marché financier

b. Quels sont les différents moyens par lesquels nous pouvons générer des revenus ?

ما هي الطرق المختلفة التي يمكننا من خلالها تحقيق الدخل؟

- Commissions sur les transactions (transferts, paiements, retraits)
- Frais d'émission ou de remplacement des cartes
- Revenus issus de partenariats (banques, assureurs, investisseurs)
- Vente d'accès API à des partenaires technologiques
- Services de conseil réglementaire

c. Quel est notre modèle de tarification ?

ما هو نموذج التسعير لدينا؟

- **Modèle Freemium :**
 - Accès gratuit aux fonctionnalités de base
 - Abonnement pour les fonctionnalités avancées
- **Tarifs :**
 - Commission de 0,2 % à 0,5 % sur certaines transactions
 - Frais annuel de 5 € pour la gestion de la carte Visa
- Offres spéciales ou gratuites pour les startups incubées ou nouvellement créées

Business Model Canevas : BMC

Partenaires clés
Key Partnerships
الرئيسية الشراكة

- Incubateurs
- Fournisseurs de vérification d'identité
- Autorisation & agrément
- Fournisseurs des apis
- Partenariat avec Cosob
- Partenariat avec Banques
- Fournisseurs des services (Flexy, impots, factures)
- Fournisseurs carte Visa
- Services de télécommunication

Activités clés
Key Activities
الرئيسية الأنشطة

- Intégration des api(s) bancaires et boursières.
- Intégration de block-chain pour la sécurité.
- Suivi des investissements, cotation startup

Ressources clés
Key resources
الرئيسية الموارد

Humaines : Équipe technique (développeurs, sécurité, data), Juridiques (Notaire, comptable), Marketing
Matériel : Pc(s), bureaux, chaises, Modem Wifi...
Technique : api(s) biométrie, cartes visa, banque, cosob,Cloud,...

Proposition de valeur
Value Proposition
المقترحة القيمة

- Investissement des startups nationales et internationales.
- Facilité les transactions
- Sécurité avancée de système grâce au block-chain
- Gestion budgétaire
- Analyse Financière
- Accompagnement des PME vers la bourse
- Offrir des cartes Visa
- Accès facile à des services bancaires et d'investissement (Paiements, transferts, et bourse sur une seule plateforme)

Relation clients
Consumer Relationship
العلاقة مع العملاء

- Assistance personnalisée, prioritaire pour entreprises.
- Notifications en temps réel, email de suivi.
- Interface personnalisable,
- Suivi d'objectifs et budget.
- Réunions officielles

Canaux de distribution
Channels
التوزيع قنوات

Site web officiel.
Réseaux sociaux (Facebook, LinkedIn, etc.).
SMS marketing et campagnes.
Événements nationaux
-Réunion avec B2B

Segment client
Customer Segment
العملاء انواع

B2C : 1^{ère} année -3^{ème} année
: Jeunes adultes bancarisés ou sous-bancarisés, Professionnels souhaitant investir en bourse, Investisseurs de la diaspora algérienne.

B2B : 3^{ème} année – 4^{ème} année
: Startups à la recherche de financement, PME (Petites et Moyennes Entreprises), Entreprises tech, e-commerce, services.

B2G : 4^{ème} année- 5^{ème} année
Organismes publics liés à la finance et régulation, Ministères ou programmes de soutien aux startups

Coûts
Coste structure
التكاليف

Cout fixes : Bureaux, Chaises,Modem
Couts variables : Loyer, salaires de développeurs, notaire, comptable, Abonnements (Visa, Cloud, internet), Coût des transactions (Visa, SMS), Sécurité (blockchain, audits COSOB), Développement & intégration API,Cartes Visa , Api(s) ...

Couts :

1^{ère} année : 4 250 250 DA/an
2^{ème} année : 5 132 500 DA/an
3^{ème} année : 8 418 500 DA/an

Canaux de distribution
Channels
التوزيع قنوات

Commissions (0.2% – 0.5%) sur paiements/transferts
Commission (3%) des achats/ventes
Commission (1%) des cartes visa
Commission de startups dirigées vers la bourse (7%-10%)
Commission (25 % – 30%) de services des conseillers

Revenues :

1^{ère} année : 3 320 000 Da/an
2^{ème} année : 5 895 000 DA/an
3^{ème} année : 15 509 500 DA/an

2.8 Les couts

1- Coûts du Personnel :

- 1ère année :

Marketing de l'application mobile (**par contrat**)

Frais mensuel : 50 000 DA/pub chaque 1 mois □ 600 000 DA/an

Comptable (Par contrat)

Frais annuel : 50 000 DA/travail chaque dernier mois □ 600 000 DA/an

Cout Personnel total 1^{er} an : 1 200 000 DA/an

- 2ème année :

40 000 DA/mois pour un **développeur**

Pour 2 développeurs : 80 000 DA/mois => 960.000DA/an.

- **Marketing** Il est possible d'intégrer un employé par **contrat** qui s'occupera du

Marketing dans la deuxième année 10 000 DA /pub sachant que chaque mois on fait une pub => 120 000 DA/an

-**Comptable** (Par contrat) chaque dernier mois

Frais annuel : 55 000 DA/Travail chaque dernier mois □ 660 000 DA/an

Cout Personnel total 2^{ème} année : 1 740 000 DA/an

- 3ème année :

50 000 DA/mois pour un **développeur**

Pour 2 développeurs : 100 000 DA/mois => 1.200.000DA/an.

- **Marketing** Il est possible d'intégrer un employé par **contrat** qui s'occupera du

Marketing dans la deuxième année 10 000 DA /pub sachant que chaque mois on fait une pub => 120 000 DA/an

-**Comptable** (Par contrat) chaque dernier mois :

Frais annuel : 55 000 DA/Travail chaque dernier mois □ 660 000 DA/an

Cout Personnel total 3^{ème} année : 1 200 000 DA/an

2- Frais Généraux:

1^{ère} année :

Frais fixes :

DA/an

- 2 PC portables : 180 000 DA
- Imprimante laser : 39 000 DA
- Chaises : 24 000 DA
- Bureaux : 30 000 DA
- Modem Wifi : 5000 DA
- Chauffage : 40 000 DA
- Climatiseur : 80 000 DA

000DA/mois

Frais Variables :

- Loyer 15 000 DA/mois => **180 000**
- Électricité : **10 000 DA/an**
- Internet : **27 000 DA/an**
- Gaz : **18 000 DA/an**
- api Carte visa : 7600 DA/500 Cartes
Supposons on va utiliser 10 000 cartes
en première année : **152 000 DA/an/cartes**
et le fournisseur prends 1.5euro sur chaque
carte donc : **2 260 000 DA/an**
- API bancaire : 0DA jusqu'à 300
- Api Cosob 1.05% Par transaction Ⓢ
On suppose qu'on 1^{ère} année on va faire
500 000 transactions donc leurs couts
sont : **5250 DA/an/500 0000**
transactions.

Cout Total : 398 000 DA

Cout Total : 2 652 250 DA

Cout Total Première année : 4 250 250 DA/an
--

2^{ème} année :

Frais Variables :

Loyer 20 000 DA/ mois => **240 000 DA/an**

Électricité : **11 000 DA/an**

Internet : **28 000 DA/an**

Gaz : **19 000 DA/an**

-api Carte visa : 7600 DA/500 Cartes Supposons on va utiliser 20 000 cartes en deuxième
année : **304 000 DA/an/cartes**

Et le fournisseur de carte prends 1.5Euro sur chaque carte donc : 20 000 X226 DA
4 520 000 DA/an

- API bancaire : supposons qu'on a dépassé 300 000DA/mois donc c'est 1.25%
par transaction : supposons qu'on va faire 500 000 transactions par an : **6250 DA/an**

-Api Cosob 1.05% Par transaction Ⓢ On suppose qu'on 2^{ème} année on va faire 1
000 000 transactions donc leurs couts sont : **10 500DA/an/500 0000 transactions.**

Cout Total Deuxième année : 5 132 500 DA/an
--

3^{ème} année :

Frais Variables :

Loyer 25 000 DA/ mois => **300 000 DA/an**

Électricité : **15 000 DA/an**

Internet : **30 000 DA/an**

Gaz : **20 000 DA/an**

-api Carte visa : 7600 DA/500 Cartes Supposons on va utiliser 100 000 cartes en 3^{ème} année : **1 520 000 DA/an/cartes**

- API bancaire : supposons qu'on a dépassé 300 000DA/mois donc c'est 1.25% par transaction : supposons qu'on va faire 1 000 000 transactions par an : **12 500 DA/an**

Et le fournisseur de carte prends 1.5Euro sur chaque carte donc : 20 000 X226 DA
4 520 000 DA/an

-Api Cosob 1.05% Par transaction On suppose qu'on 2^{ème} année on va faire 2 000 000 transactions donc leurs couts sont : **21 000DA/an/500 0000 transactions.**

- On ajoute l'api de block-chain en 3^{ème} année pour la sécurité de notre système donc sa sera gratuite jusqu'à 100M appels.

Cout Total Troisième année : 8 418 500 DA/an

2.9 Les revenus

1ère Année :

Supposons que 100 000 clients ont réalisé des 10 000 paiements/transfert et pour chaque paiement on a une commission de 0.2%-0.5% et supposons donc le Montant moyen par paiement est : 1 000 DA

Donc 10 000 paiements X 1000DA = 10 000 000 DA

10 000 000 DA X 0.2% = 20000 DA/an

Supposons que 20 000 clients ont acheté des cartes Visa et notre commission sur la carte Visa est 1% donc

Prix unitaire d'une carte : 1500 DA

20 000 X 1500 = 30 000 000 DA/an

Commission de 1% : 1% de 30 000 000 DA = 300 000 DA

Commission (3%) des achats/ventes supposons qu'on a 5000 clients on fait des achats et des ventes et supposons que Chaque client dépense en moyenne **20 000 DA** par an en achats/ventes,

Montant total des transactions :

$$5000 \text{ clients} \times 20\,000 \text{ DA} = 100\,000\,000 \text{ DA}$$

Commission de 3% :

$$3\% \times 100\,000\,000 \text{ DA} = 3\,000\,000 \text{ DA}$$

Revenue Total de 1^{ère} année : 3 320 000 Da/an

2^{ème} Année :

Supposons que 150 000 clients ont réalisé 15 000 paiements/transferts, avec une commission de 0.25% (entre 0.2% et 0.5%) et un montant moyen par paiement de 1 200 DA.

$$\text{Donc : } 15\,000 \text{ paiements} \times 1\,200 \text{ DA} = 18\,000\,000 \text{ DA}$$

$$\text{Commission : } 18\,000\,000 \text{ DA} \times 0.25\% = \mathbf{45\,000 \text{ DA}}$$

Supposons que 40 000 clients ont acheté des cartes Visa, avec une commission sur la carte Visa de 1%.

Prix unitaire d'une carte : 1 500 DA

$$40\,000 \times 1\,500 = 60\,000\,000 \text{ DA}$$

$$\text{Commission de 1\% : } 1\% \times 60\,000\,000 \text{ DA} = \mathbf{600\,000 \text{ DA}}$$

Commission (3%) des achats/ventes : supposons qu'on a 7 000 clients effectuant des achats/ventes, dépensant en moyenne 25 000 DA par an.

Montant total des transactions :

$$7\,000 \times 25\,000 \text{ DA} = 175\,000\,000 \text{ DA}$$

$$\text{Commission de 3\% : } 3\% \times 175\,000\,000 \text{ DA} = \mathbf{5\,250\,000 \text{ DA}}$$

Revenu total 2ème année :

$$45\,000\text{ DA} + 600\,000\text{ DA} + 5\,250\,000\text{ DA} = 5\,895\,000\text{ DA/an}$$

3ème Année :

Paielements/transferts :

Supposons 200 000 clients, 25 000 paiements, commission 0.3%, montant moyen par paiement 1 300 DA.

$$\text{Calcul : } 25\,000 \times 1\,300 = 32\,500\,000\text{ DA}$$

$$\text{Commission : } 32\,500\,000 \times 0.3\% = \mathbf{97\,500\text{ DA}}$$

Vente de cartes Visa :

Supposons 60 000 clients, commission 1%, prix unitaire 1 500 DA.

$$\text{Calcul : } 60\,000 \times 1\,500 = 90\,000\,000\text{ DA}$$

$$\text{Commission : } 1\% \times 90\,000\,000 = \mathbf{900\,000\text{ DA}}$$

Achats/ventes :

Supposons 11 000 clients dépensant 28 000 DA/an en moyenne.

$$\text{Calcul : } 11\,000 \times 28\,000 = 308\,000\,000\text{ DA}$$

$$\text{Commission : } 3\% \times 308\,000\,000 = \mathbf{9\,240\,000\text{ DA}}$$

Commission startups dirigées vers la bourse (8%) :

Montant dirigé vers la bourse : 48 000 000 DA

$$\text{Commission : } 48\,000\,000 \times 8\% = \mathbf{3\,840\,000\text{ DA}}$$

Commission services conseillers (27%) :

Chiffre d'affaires des services : 1 600 000 DA

$$\text{Commission : } 1\,600\,000 \times 27\% = \mathbf{432\,000\text{ DA}}$$

Total revenu 3ème année =

$$\mathbf{97\,500 + 900\,000 + 9\,240\,000 + 3\,840\,000 + 432\,000 = 15\,509\,500\text{ DA/an}}$$