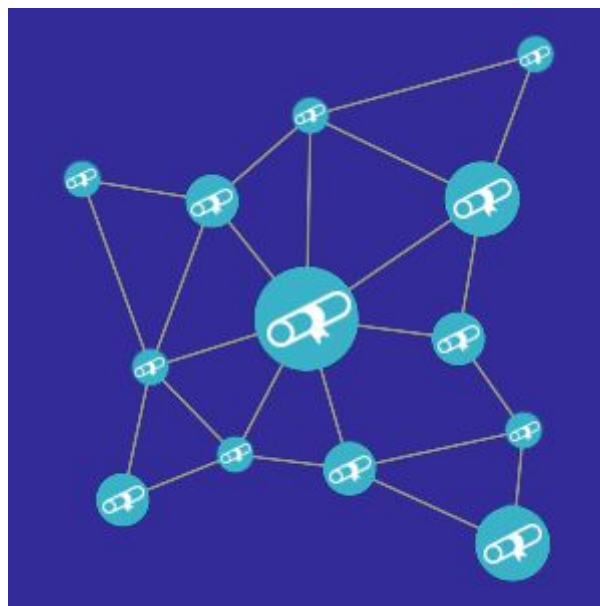


Management de projet innovant

UGAChain : Blockchain for Education



Antoine Boisadam
Simon Chambonnet
Lucas Guerry
Charles Marchand
Ahmed Nassik
Aymeric Vial

Sommaire

UGAChain : le projet	3
Introduction	3
Description détaillée	3
Vocabulaire	3
Acteurs du projet	4
Management du projet	5
Techniques de créativité	5
Analyse du coût du projet	5
Matrice des risques	6
Problèmes rencontrés et résolution de ceux-ci	7
Le fonctionnement du groupe	8
Répartition des tâches	8
Organisation	8
Programmation	8
Évaluations personnelles	9
Ahmed	9
Antoine	9
Aymeric	10
Charles	10
Lucas	11
Simon	12
Perspectives futures	13
Bilan	13
Liens	13

I. UGACChain : le projet

A. Introduction

D'après une étude demandée par le Ministère de l'Intérieur en 2013, 33% des CVs contiennent au moins un faux diplôme. Malheureusement, vérifier la véracité d'un diplôme dans un CV demande beaucoup de temps pour un recruteur et seulement 20% d'entre eux déclarent faire cette vérification. Notre projet, *UGACChain*, vise à proposer une solution rapide et sûre de vérifier la véracité d'un diplôme. Il se base sur la technologie innovante de la blockchain pour assurer la sécurité des données sensibles et la persistance des données (une fois écrite dans la blockchain, une information ne peut pas disparaître).

Ce projet s'insère dans le programme Disrupt' Campus de l'université de Grenoble Alpes. C'est un programme impulsé par l'état qui vise à promouvoir des projets innovant autour de la transformation numérique.

B. Description détaillée

Le projet se découpe en deux parties :

- La première est utilisée par les recruteurs pour vérifier qu'un diplôme est bien dans la blockchain et donc qu'il est VRAI (obtenu ET non falsifié via Photoshop ou autre technique de modification d'un document). Il s'agit d'une page internet sur laquelle le recruteur glisse un fichier PDF (le diplôme) et rentre une chaîne de caractère (qui permet de retrouver ce diplôme dans la blockchain).

Le PDF et la chaîne de caractère étant différents pour chaque diplôme, nous garantissons donc l'anonymat et la vie privée de chaque étudiant : tout le monde ne pourra pas voir les diplômes (ou les non-diplômes de chacun).

- La seconde partie est réservée aux administrations pour stocker les diplômes. Il s'agit d'un petit logiciel dans lequel les personnes de l'administration ont simplement à glisser les diplômes au format PDF. Le logiciel se charge ensuite de stocker chaque diplôme entré par l'administration dans la blockchain et d'envoyer un mail à chaque élève diplômé avec leur diplôme au format PDF et la chaîne de caractère dont le recruteur aura besoin pour la vérification.

C. Vocabulaire

Empreinte d'un fichier : Résultat d'une formule mathématique qui une fois appliqué donne une chaîne de caractères "unique" pour ce fichier. Autrement dit il est quasiment impossible d'obtenir la même chaîne de caractères pour un autre fichier. Aussi, cette opération mathématique est irréversible, on ne peut pas obtenir le fichier à partir de la chaîne de caractères.

SHA-256 : Manière mathématique d'obtenir une empreinte d'un fichier, avec une chaîne de caractères de 64 caractères. Lors de l'utilisation du SHA-256, on a 1 chance sur 10^{77} qu'il existe un autre fichier qui redonnera la même empreinte qu'un autre.

BlockChain : Base de données identique pour tous les membre de la blockChain, autrement dit, lorsqu'une personne veut envoyer une information dans la blockChain, elle doit aussi partager l'information avec tous les autres.

Encryptage : Opération mathématique se basant sur une clef permettant de transformer une information en une autre, en ajoutant une possibilité de décryptage.

Décryptage : Opération mathématique inverse de l'encryptage, permettant d'obtenir l'information telle qu'elle était au début. Elle se base sur une clef, si cette dernière est fautive, on obtiendra des informations qui seront différentes de celle encryptées.

Cle privée : Dans une blockChain une clef privée est une chaîne de caractères permettant d'encrypter les données afin de les transférer dans la blockChain, cette opération permet donc d'assurer que seul les personnes habilitées (donc possédant la clef publique) pourront décrypter le contenu du message. Chaque personne capable d'écrire dans la blockChain possède une unique clef privée.

Cle publique : Dans une blockChain une clef publique permet de décrypter un message écrit par une clef privée spécifique, autrement dit, seul une personne possédant la clef publique d'un membre pourra être apte à décrypter les informations envoyées par ce dernier.

D. Acteurs du projet

- **Interne**
 - Chef de projet : Antoine Boisadam
 - Scrum Master : Simon Chambonnet
 - Développeurs : Ahmed Nassik, Aymeric Vial, Charles Marchand, Lucas Guerry
 - Tuteur et mentor : Didier Donsez
- **Externe**
 - Jacques Guindet
 - Directeur des études à Polytech Grenoble
 - Nina Reignier-Tayar
 - Direction Générale Déléguée au Système d'Information à l'Université Grenoble Alpes
 - Marie Ziener
 - Assistante de scolarité
 - Mathieu Pierre :
 - Responsable de scolarité
 - Lucas et Gérard :
 - Responsables de Disrupt'campus

II. Management du projet

A. Techniques de créativité

Nous sommes partis d'un projet de zéro, cela nous a donné l'opportunité d'être relativement libre dans les choix de conception de notre projet. Pour faire les bons choix il a fallu faire le tour d'un nombre d'option qui soient représentatif. En cours de gestion nous avons mis en place un mind map qui nous a donné une ouverture globale sur notre projet, ainsi que les petits exercices "think out of the box" qui nous ont apportés une approche différente face aux problèmes rencontrés.

Plus concrètement lors de nos premières séances de travail en groupe nous avons fait un tour d'horizon de l'existant et des sessions de brain storming. À la suite de ces travaux nous avons pu faire des choix mieux éclairés et argumenter ceux ci devant notre tuteur et d'autres publics.

Bien que la technologie de la blockchain (HyperLedger) nous ait été imposée nous avons eu plusieurs décisions à prendre pour cette première version qui n'est qu'une preuve de concept, mais qui sera la base de travail pour ceux qui reprendront ce projet.

B. Analyse du coût du projet

Main d'oeuvre :

Le coût du projet est estimé à **46 276.40€**.

- Main d'œuvre : 46 276.40€
- Matériel : 0€

Les détails de calcul sont détaillés ci-dessous.

Calcul mensuel :

Le groupe est constitué de 6 membres, ainsi que d'un chef de projet. Les membres sont rémunérés à hauteur de 2 000€ net par mois. Le chef de projet est rémunéré à hauteur de 2 500€ net par mois. Chaque membre coûte donc 2 500€ (brut) par mois, et le chef de projet coûte 3 125€ (brut) par mois. Le coût salarial total est donc de 3 625 € (2 500 x 1.45) par membre, et 4 531.25 € (3 125 x 1.45) pour le chef de projet.

Le coût salarial total par mois pour l'équipe est donc de $5 \times 3\,625 + 4\,531.25 = 22\,656.25$ €

Calcul annuel :

Le coût salarial total annuel est de $22\,656.25 \times 12 = 271\,875$ €.

Nous considérons les 5 semaines de congés payés, il y a donc 47 semaines par an, soit 235 jours travaillés.

Calcul journalier :

Un jour de projet a un coût de $271\,875 / 235 = 1\,156.91$ €.

Coût du projet :

Le projet dure 8 semaines, et donc 40 jours (8 x 5 jours travaillés).

Le coût du projet en main d'œuvre est donc de 46 276.40 €.

Amortissement des ordinateurs personnels :

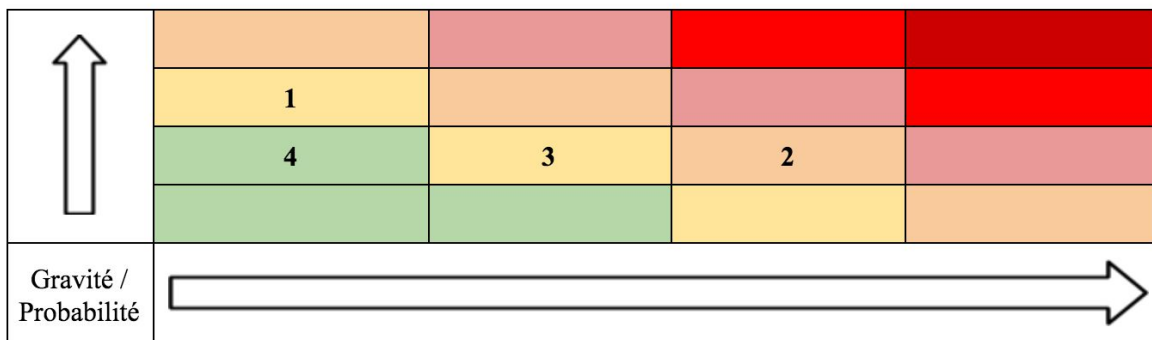
Parmi l'équipe, tous les ordinateurs sont vieux de plus de 1 an.
 Nous n'avons donc pas de coût en amortissement des machines.

Autres frais :

Nous n'avons pas de frais de communication, ni de composants.
 Dans le calcul des frais, nous pourrions inclure le chauffage et l'éclairage de la salle AIR, mais la complexité des calculs (partage avec un autre groupe, obtention des informations) nous empêche de l'inclure dans ce récapitulatif.

C. Matrice des risques

Risques	Probabilité d'occurrence	Gravité	Indice de criticité	Préventif	Curatif
Risque de dépassement des délais (1)	1	2	2	Suivi de projet (Scrum)	Travail en urgence
Difficulté technique Blockchain (2)	3	2	6	Affecter plus de personnes sur la documentation/formation	Rencontre avec un expert
Refus de l'université (3)	2	2	4	Obtenir l'avis de l'administration	Contacteur d'autres intéressés
Perte des données (4)	0.5	3	1.5	Github	Recommencer



III. Problèmes rencontrés et résolution de ceux-ci

A. Problèmes techniques

Avant d'aborder le sujet, nous n'avions aucune connaissance préalable de la blockchain. La documentation sur le sujet a donc constitué une partie importante du début du projet.

Hyperledger est une technologie permettant la mise en place d'une blockchain privée. Étant très récente et relativement peu maîtrisée, nous avons rencontré de nombreux bugs. De plus, certains aspects utilisés par Hyperledger, notamment liés aux certificats demeurent assez obscurs au niveau pratique et ont nécessité plusieurs heures de documentation sur le sujet.

Lors du développement des applications Web et Desktop, nous avons dû développer les fonctions de calculs de l'empreinte des diplômes. Cependant nous ne savions pas que les fichiers PDF contenaient des métadonnées comme la date et l'heure de création du fichier, informations qui lorsque l'on calculait l'empreinte du fichier nous a induit en erreur pendant quelques jours, car nos deux fonctions de calcul de l'empreinte nous donnaient un résultat différent, car les PDF étaient générés à des heures différentes.

B. Problèmes de groupe

L'absentéisme a été un vrai problème, plus précisément en début de projet. En effet, la documentation et les rencontres réalisées par les différents membres du groupe nécessitaient des comptes-rendus (oraux et écrits) au reste du groupe. De plus, durant ces compte-rendu et réunions, nous discutons de l'architecture du projet que nous réalisons. En cas d'absence, nous étions obligés de réexpliquer ce dont nous avons discuté, de re-débattre, etc.

IV. Le fonctionnement du groupe

1. Répartition des tâches

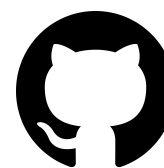
Au sein du groupe nous avons défini en début de projet des rôles pour chacun des acteurs interne du projet, un chef de groupe (Antoine Boisadam), un scrum master (Simon Chambonnet), et des développeurs (Ahmed Nassik, Lucas Guerry, Aymeric Vial et Charles Marchand). Pour répartir le travail nous avons découpé notre projet en plusieurs axes. Nous nous sommes ensuite réparti ces 3 axes, une partie du groupe c'est occupé de l'**application côté secrétaire**, une autre de l'**application côté RH** et la dernière partie de la mise en place de la **blockchain**.

2. Organisation

Afin que l'on ai tous un planning commun nous avons mis en place un google calendar de groupe afin que chacun puisse indiqué ses éventuelles absences, de façons à mieux s'organiser pour fixer les réunions et la répartition du travail.



Nous avons choisi de faire des sprints d'une semaine, tous les lundis nous avons fixé une réunion de groupe, afin de faire le bilan de la semaine passé et les tâches à réaliser pour la semaine à venir. Avec le gestionnaire de projet fourni par GitHub, semaine par semaine nous nous sommes donnés les tâches à faire, celle en cours et celle réalisé. Chaque tâche pouvant évoluer au cours de la semaine et attribué à une/plusieurs personnes.



Nous avons aussi tenu un journal de bord individuel jour par jour, et un résumé de groupe hebdomadaire.



3. Programmation

Dans la manière de programmer nous avons fait du pair programming, c'est à dire que l'on s'appuyer sur l'expertise des autres lorsque nous rencontrions une difficulté. Cela à permis de faire du partage de connaissances entre nous et d'avoir les mêmes informations/connaissances, puis de savoir ou est ce que les autres en étaient.

V. Évaluations personnelles

Ahmed

Ce projet m'a beaucoup apporté sur le plan technique de part les technologies utilisés. La compréhension du fonctionnement des blockchain, l'utilisation de Hyperledger Fabric et Composer ainsi que l'utilisation des docker ont été une nouveauté pour moi. Cette expérience acquise me sera très utile dans de futur projets.

Du côté applicatif j'ai pu réutiliser JHipster que j'avais déjà rencontré dans un projet précédent. Ceci m'a permis de constater qu'une fois familiarisé avec cette technologie, il est possible de rapidement créer un début d'application qui représente un travail conséquent.

De mon côté j'ai particulièrement apprécié l'atmosphère de groupe qu'Filet de merlu sauce vierge

Bœuf bourguignon

Pommes de terre vapeur

Duo de courgettes permettrait d'être efficace sans ressentir de pression considérable.

Antoine

Ce projet, qui historiquement était mon second choix, a été globalement positif pour moi. En effet j'ai d'abord choisi un autre sujet qui a été déprogrammé le jour du début des projets. Aujourd'hui je ne regrette pas du tout ce changement "de dernière minute" car *UGAChain* m'a énormément apporté d'un point de vue des connaissances technologiques et humaines.

Lors de ce projet j'ai été le chef de projet, j'ai donc eu à gérer l'équipe pendant les deux mois de travail. Cette expérience a été une nouvelle fois enrichissante, même si j'avais déjà eu ce "poste" pendant les différents travaux de groupe à Polytech.

Au niveau des connaissances techniques, j'ai pu m'auto-former sur les bases de la Blockchain, domaine que je ne connaissais que de nom et qui est, je le pense sincèrement, une technologie vraiment prometteuse. Un autre point positif : je n'ai pas touché du tout au "front-end" (comprendre site web), étant donné que je suis déjà bien calé dans ce domaine (plusieurs projets perso et professionnels), c'est un choix de ma part que de laisser cette tâche à Aymeric afin qu'il se forme sur cette technologie. De plus, l'atmosphère a toujours été vraiment sympathique et l'ambiance de travail très bonne

La principale difficulté rencontrée a été la gestion d'un groupe de 6 personnes d'origines (scolaires) différentes et de motivations différentes.

Finalement, je suis satisfait du travail que toute l'équipe a fourni et malgré les quelques problèmes techniques ou d'absentéisme, nous avons pu livrer une preuve de concept fonctionnelle et encourageante pour la suite.

Aymeric

Dans le cadre de projet, j'ai eu l'opportunité d'apprendre une nouvelle technologie. En effet, ayant travaillé sur la partie de l'application d'authentification de diplômes en ligne, application entièrement générée par Jhipster en utilisant des microservices, a donné naissance à une webapp basée sur la technologie Angular 4. N'ayant jamais eu l'opportunité de travailler avec, j'ai donc dû me former à cette technologie.

Une autoformation a donc été accomplie. Dans un premier temps j'ai utilisé mes connaissances javascript pour fournir une application fonctionnelle en court circuitant la technologie pour revenir à une autre que je maîtrise. Dans un second temps j'ai suivi le tutorial sur le site même de la technologie afin de reprendre mon code pour utiliser angular.

Tout au long de ce projet nous avons eu des échanges permanent parmi les membres des différents "pôles" de développement. Aussi tout en ayant développé moins de compétences par rapport aux blockchain, les informations récupérées par les autres membres à ce sujet ont été transmises à l'intégrité du groupe projet.

D'autre part nous avons communiqué avec Charles étant donné que les deux parties que nous développions étaient en communication directe, et que donc un accord devait être trouvé quant aux données échangées, ce qui est un apport quand on sait que la communication est un des facteurs clés de la réussite d'un projet.

De mon côté je n'ai pas eu de difficulté particulière étant donné que je travaillais avec des outils largement utilisés dans le monde, donc très fortement documentés.

L'ambiance dans le groupe était très agréable, très peu de contraintes ont été appliquées mises à part celles légitimes pour la réussite du projet. Par conséquent j'ai pu effectuer un grand nombre de tâches administratives liées au début de stage du mois d'avril (recherche de logement, préparation pour un travail effectué en Suisse).

Cette ambiance a été propice à un travail bien mené, le projet laissant la possibilité d'avancer sur plusieurs fronts simultanément et de manière indépendante participant grandement à la liberté dont nous avons profitée.

Charles

Dans le cadre de ce projet j'ai travaillé sur la génération avec JHipster, une technologie qui m'a vraiment plu, et que je trouve très intéressante que ce soit pour mes projets personnels ou pour mes futurs travaux en entreprises car elle nous a permis de gagner énormément de temps en générant du code redondant plutôt que de devoir le coder nous même.

Aussi j'ai dû travailler avec le back-end de l'application WEB, ce qui m'a permis de développer mes compétences web. Même si j'avais auparavant déjà travaillé sur différent back-end, mais encore une fois j'ai appris plein de choses. Aussi j'ai du perfectionner mes compétences en API que ce soit lors de la création de l'API pour connecter le back avec le front-end mais aussi sur une API de test permettant de tester les appels HTTP de l'application Desktop. Et je pense qu'au jour d'aujourd'hui les API et les appels HTTP sont une très grande partie des applications WEB.

Dans ce projet, je me suis aussi occupée du développement de l'application Desktop. Comme j'avais déjà développé énormément d'application Java, cette tâche fut assez simple. Cependant il y a certain aspect technique tel que le calcul du SHA ou même de la création de PDF directement en Java que je n'avais jamais fais auparavant.

Au delà des compétences technique, lors de ce projet nous avons beaucoup discuté de la blockChain, de comment cette dernière marche et de qu'est ce qu'elle peut apporter aux applications communicante de demain. Que ce soit grâce à son aspect sécuritaire, ou même irréversible. Et je pense que dans les prochaines années on verra apparaître de plus en plus d'application utilisant les blockChain, et donc avoir des connaissances dans ce domaine est un vrai plus pour l'avenir.

Au niveau de la gestion du groupe, n'étant que développeur, je n'ai pas pris les rennes de la gestion du projet. Cependant, la manière de répartir les tâches ainsi que de répartir de la travail m'a fortement plu, et je pense avoir appris un bon nombre de choses a ce niveau pour pouvoir les appliquer à mes futurs projets.

Aussi je pense qu'un des facteurs de réussite de ce projet a été la bonne entente entre tous les membres du groupes, qui nous a permis de progresser tous ensemble de manière sympathique.

Lucas

La technologie de la blockchain est une technologie innovante que je vois facilement devenir une technologie très utilisée dans le futur. Au début du projet je ne m'y connaissais que très peu sur le principe de cette technologie (comme beaucoup de monde en fait) et mon rôle dès le début a été de me renseigner sur cette technologie et essayer d'en comprendre le maximum pour pouvoir le retranscrire pour notre cas d'utilisation. Je ne suis pas encore un expert de la blockchain, loin de là ! Néanmoins, aujourd'hui il y a beaucoup de choses que je peux me vanter de savoir sur la blockchain que je ne savais pas il y a moins de deux mois. J'ai passé la moitié du projet à essayer de mettre en place le réseau et la blockchain. Au début je n'étais qu'avec Simon sur les installations et sur l'apprentissage de l'outil : "Hyperledger Fabric". Un peu après, comme la tâche qui nous avait été assignée s'est avérée plus difficile que prévu due au manque de documentation par rapport aux erreurs que l'on pouvait rencontrer, Ahmed nous a rejoints. Dans nos recherches nous avons découvert l'existence de Hyperledger Composer et nous nous sommes documentés dessus pour pouvoir utiliser cet outil qui nous a paru intéressant. Alors que les autres avaient terminé leur tâche et que la nôtre avançait doucement, face à la difficulté de la tâche Antoine nous a rejoint et depuis nous travaillons à 4 pour mettre en place notre réseau, personnel et notre blockchain.

À l'heure d'aujourd'hui il y a encore des choses que je ne comprend pas en rapport avec la blockchain et mettre en place un tel réseau reste une tâche difficile car cela demande des compétences supplémentaires en technique de communication réseaux que je n'ai pas mais que je compte bien acquérir pendant ma vie active.

Je ne suis pas particulièrement fier de mon travail car il y a beaucoup de problèmes techniques que je n'ai pas su résoudre par moi-même mais je suis content d'avoir pu travailler en groupe car j'ai pu des fois apporter mon "expertise" à mes camarades et leurs faire gagner un peu de temps.

Simon

J'ai choisi ce projet afin de m'orienter sur une technologie innovante et d'avenir qui est la blockchain, et aussi par affinité avec les membres de l'équipe. Durant ce projet j'ai aussi pu développer une autre compétence, celle de scrum master.

Je me suis rendu compte des défis que peut représenter l'utilisation d'une technologie nouvelle, mais surtout des opportunités qu'elle peut apporter autant d'un point de vue pour les futurs utilisateurs que personnel. Car grâce à l'intérêt que notre projet a suscité nous l'avons présenté à d'autres personnes qui étaient plus ou moins orientées techniques. Le retour de ces présentations nous ont permis de se poser des questions et des approches que nous n'avions pas pris en compte. J'ai aussi pu assister à des conférences autour de ce thème et j'ai pu jauger les connaissances des personnes qui utilisent ces technologies, ce qui m'a fait prendre conscience des atouts que représente d'être novateur dans un domaine spécifique. Tout au long du projet j'ai donc pu découvrir et mettre en application le rôle d'un scrum master. Et j'ai aussi pu développer mes connaissances autour de la blockchain.

VI. Perspectives futures

Ce projet a lors de son développement suscité de l'intérêt de la part de plusieurs acteurs. Lors de la présentation de l'idée de UGACchain à l'IAE, les élèves ont témoigné de beaucoup de curiosité autour de cet outil.

Etant donné la complexité de ce projet nous n'avons malheureusement pas pu le mener à terme dans le laps de temps qui nous était donné. Il faudra donc envisager de terminer le travail afin de pouvoir prouver le bon fonctionnement du concept dans le milieu éducatif.

Il serait aussi bien d'envisager un aspect de pluridisciplinarité autour de ce projet, car des questions d'ordre légales ont été soulevées, et nous n'avons pas les compétences pour y répondre.

VII. Bilan

Le bilan du projet est plutôt bon :

- + Ambiance propice à la création et à l'entraide.
- + Monté en compétence concernant la blockchain.
- + Séparation des tâches laissant de la liberté.
- Nous n'avons pas atteint la totalité des objectifs du projet que nous nous étions fixé.
- Hyperledger reste encore assez complexe même après 1 mois d'utilisation.

VIII. Liens

Page du projet : https://air.imag.fr/index.php/RICM5_2017_2018_-_UGACchain

Dépôt du code : <https://github.com/RICM5-BlockChain/>