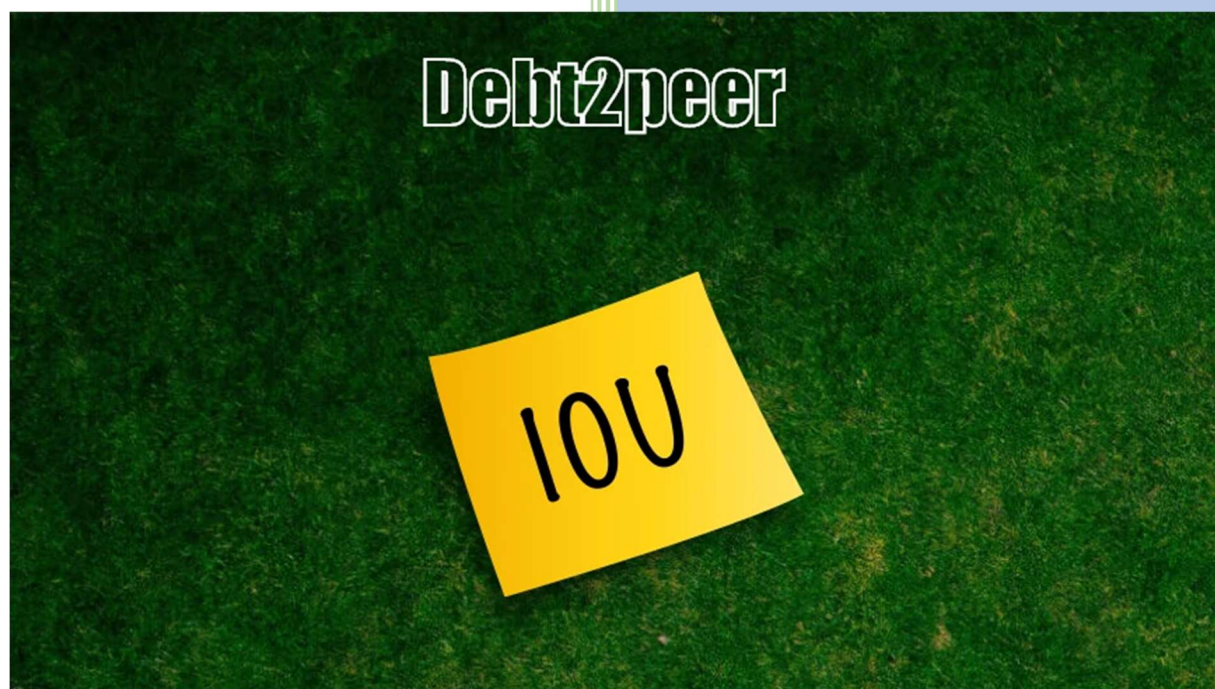


« Credit and credit alone is money »

Alfred Mitchell-Innes

-Economist-

Debt2peer ou l'économie de l'IOU – White Paper



« I owe you » : reconnaissance de dettes

Djemel FERIAT
Clément HALLET

Table des matières

1. Concept	3
1.1. Exemples	3
2. Business model	4
Cas d'utilisation n° 1 : alternative aux microcrédits	4
Cas d'utilisation n° 2 : système de crédit interentreprises	4
3. Introduction aux mécanismes de crédit	5
3.1. Monnaies Primitives	5
3.2. Un système de crédit simple	5
3.3. Intervention au-delà du réseau	6
4. Le système de crédit Debt2peer	9
4.1. Acceptation de crédit	9
4.1.1. Aperçu	9
4.1.2. Acceptation de crédit à Debt2peer	10
4.1.3. Négociation des conditions de crédit	11
4.1.4. Modification des conditions de crédit	11
4.1.5. Gestion et annulation des lignes de crédit (émetteur de crédit)	12
4.2. Conditions de crédit	13
4.2.1. Conditions préalables	13
4.2.2. Conditions de crédit	13
4.2.3. Conditions de règlement	14
4.3. Chemins de conversion de crédit et de paiement optimal	15
4.4. Chemins de paiement optimaux	16
4.5. Effacement	16
5. Technologie	19
6. Gouvernance	20
6.1. Décentralisation	20
6.2. Sécurité	20
6.3. Participation	20
6.4. Efficacité	20
7. Conclusion	21

Introduction

Le projet est le fruit d'un travail commun de Clément Hallet, et Djemel Feriat qui a porté sur l'inclusion financière via une application blockchain dédiée à la reconnaissance de dettes (IOU) entre pairs.

En effet, Debt2peer est une plateforme monétaire décentralisée qui a vocation à capter des utilisateurs qui ne souhaitent pas utiliser, pour une raison ou une autre, les circuits classiques de crédit et/ou d'emprunt.

Vision :

Les paiements P2P sont déjà supérieurs à 1 billion de dollars par an. De presque rien il y a 10 ans, les prêts P2P ont augmenté à 26 milliards de dollars en 2015 (hors Chine) et devraient atteindre 900 milliards de dollars en 2024. Nous pensons que les systèmes de reconnaissance de dettes P2P ont un potentiel similaire et qu'ils deviendront bientôt la prochaine frontière de la finance.

1. Concept

Les participants qui se connaissent et se font mutuellement confiance.

Ils s'accordent des lignes de crédit, qui peuvent être libellées dans une devise choisie par ces participants. Ces lignes de crédit pourront inclure des frais, des règles de remboursement et d'autres conditions spécifiées par des "credit scripts".

Ces relations de crédit peuvent être étendues à des participants que ne se font pas mutuellement confiance en utilisant la conversion de crédit, un algorithme configurable de "rippling" qui adapte et optimise automatiquement les termes de crédit aux cercles de confiance élargis.

La règle la plus importante de Debt2peer est qu'un utilisateur ne pourra jamais avoir un risque de crédit qu'envers ceux auxquels il aura expressément choisi de faire confiance.

L'avancée majeure de Debt2peer par rapport aux plateformes de prêt ou de transfert de valeur est que les participants peuvent se payer en IOU même en l'absence de monnaie fiduciaire ou de cryptomonnaies. Chaque fois que cela est possible, les dettes sont effacées à l'aide d'un système de compensation continue entre les participants.

Les monnaies fiat ou crypto-devises sont utilisées lorsqu'il n'y pas de liens de crédit entre les utilisateurs, ou pour rembourser des soldes résiduels lorsque cela est nécessaire.

Debt2peer est conçu comme un système décentralisé dans le but de devenir par la suite indépendant et auto-organisé. En tant que « blockchain fédérée », fonctionnant en mode « permissioned mining », seuls les nœuds autorisés ajouteront des blocs à la blockchain.

La fédération Debt2peer sera autonome, ce qui signifie que les membres seront choisis par les utilisateurs eux-mêmes. La plateforme Debt2peer permettra aux personnes et aux entreprises d'établir des relations de crédit efficaces au sein d'une économie IOU émergente.

La plateforme sera accessible à travers des interfaces web et mobiles, avec une authentification biométrique.

1.1. Exemples

Dans une relation de crédit simple de pair à pair, si Bob fait confiance à Alice, il peut lui ouvrir une ligne de crédit. Cela signifie qu'il est disposé à accepter l'IOU d'Alice comme paiement, en lieu et place de monnaie fiduciaire, dans une devise donnée et jusqu'à un montant donné. Si Alice choisit de payer Bob de cette manière pour une transaction entre eux, ceci sera enregistré sur la blockchain Debt2peer en tant que dette d'Alice à l'égard de Bob.

Supposons qu'Alice veuille payer Charles en utilisant Debt2peer, mais ne le connaît pas personnellement. Cependant, Bob et Charles se connaissent, et Charles accepte le crédit de Bob. Le système Debt2peer peut acheminer automatiquement le paiement

via Bob (en supposant que Bob ait accepté cela), de sorte qu'Alice aura une dette envers Bob et Bob une dette envers Charles.

Ce mécanisme appelé conversion de crédit met en œuvre la règle de base de Debt2peer qui veut qu'un utilisateur ne sera exposé qu'envers ceux auxquels il a expressément choisi de faire confiance.

En appliquant ce mécanisme successivement, Alice sera en mesure de traiter avec un grand nombre d'utilisateurs, et ce même si elle ne les connaît pas. A noter qu'à chaque étape, un utilisateur qui accorde des lignes de crédit et accepte la conversion de crédit contrôle intégralement les termes des relations de crédit qu'il est prêt à avoir.

Finalement, si Alice a une dette envers Bob, Bob envers Charles et Charles envers Alice, le système Debt2peer compensera automatiquement ces dettes et ne laissera que des soldes résiduels.

2. Business model

Les utilisateurs paieront de faibles frais de transaction pour utiliser la plateforme, ils devront pour cela acquérir des tokens D2P. Le système sera conçu pour que les frais restent faibles de manière permanente, alors même que la valeur du token D2P aura tendance à augmenter avec le volume de transactions. Le marketing sera focalisé sur les réseaux d'entreprises ainsi que les réseaux sociaux.

Cas d'utilisation n° 1 : alternative aux microcrédits

Les microcrédits portent des taux d'intérêt très élevés, parfois supérieurs à 50% annualisés.

Ils sont également difficiles à obtenir, en particulier dans les zones privées de banques. L'argent de la banque sera toujours nécessaire pour certains achats, par exemple pour les équipements spécialisés. Cependant, lorsque des artisans et des commerçants commencent à utiliser leur propre crédit sur la plateforme Debt2peer pour le commerce local, ils peuvent considérablement diminuer leur dépendance à l'égard des microcrédits.

En outre, des interfaces utilisateur simples pour périphériques mobiles faciliteront l'accès au crédit pour ceux qui ne disposent pas de services bancaires.

Cas d'utilisation n° 2 : système de crédit interentreprises

Les groupes d'entreprises qui font affaire régulièrement, par exemple parce qu'elles sont situées dans une même région géographique, profiteront de la mise en place de systèmes de crédit inter-entreprises. Au lieu de payer systématiquement les factures de chacun, ils enregistrent les factures dans le système et ne paient que les soldes résiduels après une compensation périodique.

En conséquence, ces entreprises auront besoin de moins de liquidités.

3. Introduction aux mécanismes de crédit

3.1. Monnaies Primitives

Les trois opérations monétaires "primitives" sont les suivantes :

- a) Délivrance : c'est lorsqu'un jeton d'argent (sous quelque forme que ce soit) est transféré de son émetteur à une autre partie - c'est le moment où l'argent est créé
- b) Rédemption / annulation : lorsque le jeton de monnaie revient à l'émetteur, cessant ainsi d'être de l'argent (mais conservant éventuellement une certaine valeur, comme pour une pièce) À cela, nous pouvons ajouter une troisième opération, qui est l'échange de jetons :
- c) Échange : un transfert simultané d'argent entre deux parties

3.2. Un système de crédit simple

Il y a quelques siècles, la plupart des échanges dans les petites collectivités étaient à crédit. Les gens se connaissaient les uns les autres, et lorsqu'ils faisaient des transactions, ils le faisaient généralement à crédit, très peu d'argent réel changeait de main. À des périodes régulières, les débits et les crédits ont été calculés et effacés.

Nous pouvons modéliser cela par la question des jetons, en supposant que tous les jetons sont équivalents et exprimés en une unité de valeur commune. Voici un exemple d'une simple chaîne de transactions de valeurs égales :

[T1] Simple transaction	A	B	C
A achat de B en émettant un nouveau jeton de 10 unités		A#10	
B achat de C à l'aide du jeton A			A#10
C achat de A utilisant le même jeton	A#10		
A annule son propre jeton	-		

En réalité, la plupart des crédits et des débits ont été enregistrés par écrit. Il serait donc plus exact de le représenter avec une nouvelle émission de jeton pour chaque transaction. Dans ce cas, le nombre de jetons émis est également égal au volume des transactions effectuées :

[T2] Autre type de transaction	A	B	C
A achat de B pour #10		A#10	
B achat de C pour #8		A#10	B#8
C achat de A pour #12	C#12	A#10	B#8

Après cela, le "nettoyage" peut avoir lieu de deux façons :

La première méthode consiste à échanger des jetons, par exemple :

[T3] Compensation des dettes par échange de jeton	A	B	C
Détentions initiales	C#12	A#10	B#8
A and B échange #10	C#2 A#10	C# 10	B# 8
B and C échange #8	C# 2 A#10	C# 2 B#8	C# 8
Chacun des jetons est annulé	C# 2 A#10	C# 2 B#8	C# 8
Result:	C#2	C#2	

Bien plus pratique, surtout avec un plus grand nombre de contreparties, est l'évaluation de l'actif et du passif (un jeton émis par une partie est un actif pour le détenteur, mais un passif pour l'émetteur), et le calcul de la différence qui en résulte.

[T4] Compensation des dettes par sommation	A	B	C
Détention initiales (actif)	C#12	A#10	B#8
Jetons émis (passif)	A#10	B#8	C#12
Result:	2 CR	2 CR	4 DB

Quelle que soit la méthode utilisée, cette compensation a souvent été effectuée pendant les foires saisonnières, alors que tous se réunissaient au même endroit.

Rappelez-vous que cela n'aurait fonctionné que si tous les crédits étaient considérés comme équivalents. Les crédits et les débits résiduels seraient soit reportés, soit réglés avec de l'argent réel.

3.3. Intervention au-delà du réseau

Il y aura bien sûr des situations où un vendeur de biens ou de services ne saura pas, ou ne fera pas confiance, à un acheteur suffisamment pour accorder un crédit.

Examinons les transactions entre deux parties qui n'ont pas de relation de crédit directe entre elles.

Disons que A et C n'ont pas de lien de crédit, mais A est approuvé par B, qui à son tour est approuvé par C, qui peut être représenté comme suit :

$$A \rightarrow B \rightarrow C$$

Pour payer C, A pourrait utiliser sa relation de fiducie avec B :

[T5] Utilisation d'un intermédiaire	A	B	C
A échange de jeton avec B	B#10	A#10	
A achat de C utilisant les jetons de B		A#10	B#10

Une autre façon de voir cela est que B accepte de laisser A utiliser son crédit - ce que nous appellerons aussi "conversion de crédit". C'est l'équivalent de B qui accepte que son crédit soit rattaché au jeton de A.

Ajout de frais :

Cependant, même si B accepte le crédit de A, il peut y avoir des frais en cause. Par exemple, B peut avoir une côte de crédit supérieure à A et exiger 10,3 des jetons de A pour 10 de ses actifs :

[T6] Utilisation d'un intermédiaire, moyennant un droit unique	A	B	C
A échange des jetons avec B avec une ristourne	B#10	A#10.3	
A achat de C utilisant les jetons de B		A#10.3	B#10

Jusqu'à présent, c'est bien, mais que se passe-t-il si B est un banquier et, en plus d'une commission initiale, qu'il exige aussi un paiement d'intérêts ? Cela ne peut plus être facilement représenté par de simples jetons :

[T7] Utilisation d'un intermédiaire: frais + intérêts	A	B	C
A échange des jetons avec B à un prix réduit...	B#10	A#10.3	
...et accepte de payer des intérêts		%%	
A achat de C utilisant les jetons B		A#10.3	B#10

Enfin, examinons une situation un peu plus complexe, dans laquelle deux étapes sont nécessaires pour traiter entre A et C, chacune étant assujettie à des frais et à des intérêts.

$$A \rightarrow B1 \rightarrow B2 \rightarrow C$$

Imaginez que B1 soit une banque locale, B2 une banque régionale, et C est un commerçant de premier plan qui demande à être payé en monnaie régionale. Pour faire des transactions, A doit emprunter à B1, qui à son tour doit emprunter à B2. Quels que soient les coûts d'utilisation du crédit de B2, les coûts encourus par B1 devront être inclus dans l'accord entre A et B1.

[T8] Utilisation de deux intermédiaires	A	B1	B2	C
A demande à B1 d'échanger des jetons avec B2		B2#10	B1#10.2	
Accord de prêt entre B1 et B2		%%		
Echange de jetons entre A et B1	B2#10	A#10.506	B1#10.2	
Accord de prêt entre A et B1		%%		
A achat de C utilisant les jetons de B2		A#10.506	B1#10.2	B2#10

Notez que bien que des transactions comme celle que nous venons de décrire ne se produisent pas normalement dans les pays développés aujourd'hui, quelque chose de très similaire se produisait encore occasionnellement aux États-Unis jusqu'au début du XXe siècle, avant la création de la Réserve fédérale, comme l'a rapporté Mitchell-Innes par exemple.

4. Le système de crédit Debt2peer

4.1. Acceptation de crédit

4.1.1. Aperçu

L'ensemble de l'édifice des mécanismes de crédit repose sur le concept d'acceptation du crédit. Le désir d'un agent économique d'émettre du crédit ne signifie rien sans la présence d'autres agents économiques disposés à accepter ce crédit.

Dans le cours normal des affaires, sans contraintes, l'acceptation du crédit est volontaire. Les gouvernements peuvent toutefois imposer des lois d'intérêt légal. Dans les économies développées, cela ne constitue aucun obstacle. L'argent des appels d'offres légaux est généralement soutenu par des crédits gouvernementaux qui sont le plus grand crédit disponible et qui seraient acceptés même sans la loi sur les appels d'offres légaux¹.

Acceptation spécifique du crédit :

En général, avant qu'une relation de crédit puisse exister, les agents économiques doivent se connaître et avoir une relation de confiance établie. La décision d'accepter le crédit d'une contrepartie est alors fondée sur des renseignements précis sur la situation et la solvabilité de cette contrepartie.

Acceptation de crédit générique : établissements de crédit de haut niveau :

Certaines organisations acquièrent une notoriété telle que leur crédit devient largement accepté sur le marché. Ces organisations ont généralement obtenu une cote de crédit d'une ou de plusieurs agences de notation réputées, ce qui leur permet, par exemple, d'émettre des titres de créance négociés en bourse.

De nombreux agents économiques seront prêts à accepter le crédit de ces établissements de crédit à haut niveau en fonction de leur cote de crédit plutôt que d'une relation de confiance directe.

Acceptation de crédit générique : institutions de qualité monétaire :

Les banques sont un cas particulier des établissements de crédit de haut niveau parce que, par définition², leur crédit est de l'argent et est donc universellement accepté.

Dans la plupart des pays, le mérite du gouvernement central et de certaines agences gouvernementales est égal, voire supérieur, à celui du crédit.

¹ Il est utile de garder à l'esprit que :

a) les lois sur les appels d'offres légaux n'ont pas d'importance significative pour un système monétaire opérationnel, comme l'Angleterre de 1820 à 1979 et la Chine pendant la majeure partie de son histoire
b) il n'était pas inhabituel pour les rois et les princes de concevoir des punitions draconiennes pour forcer un public réticent à accepter leurs pièces
c) le crédit gouvernemental n'était pas toujours le plus élevé.

² "par définition" parce que quand le crédit d'une banque décline jusqu'à ce qu'il ne soit plus de l'argent, alors elle cesse d'être une banque.

4.1.2. Acceptation de crédit à Debt2peer

Le concept de base est le suivant : un utilisateur peut choisir d'accepter le crédit d'un autre utilisateur, ou l'IOU. Cette ligne de crédit devra avoir certaines caractéristiques obligatoires, comme la devise et le montant. Il peut également avoir des fonctions et des conditions facultatives.

Supposons que Bob décide d'accepter le crédit d'Alice jusqu'à concurrence de 500 €. Cela signifie qu'il est prêt à accepter l'IOU d'Alice comme paiement, au lieu d'argent, jusqu'au montant de la limite de crédit. Il peut être représenté comme suit :

Alice —————> Bob

Pour être plus précis, nous pouvons inclure la limite de crédit et l'indication qu'il n'y a pas encore d'obligation en suspens :

Alice (500) —————⁰————> Bob

Dans cette relation, Bob est l'"accepteur de crédit" (créancier potentiel) et Alice l'"émetteur de crédit" (débiteur potentiel).

Il est important de noter l'asymétrie fondamentale dans les rôles d'Alice et de Bob. Bob est actif au début : il décide d'accepter le crédit d'Alice. Puis Bob et Alice négocient les conditions de crédit.

Une fois cela fait, Alice a l'initiative : elle peut décider si et quand utiliser la ligne de crédit. Il convient de noter que cette asymétrie se manifesterait même dans le cas des accords de crédit bilatéraux.

Supposons qu'Alice visite la boutique de Bob et décide d'acheter un widget qui coûte 200 €.

Bien sûr, Alice pourrait juste payer Bob en liquide si elle le voulait. Mais elle pourrait aussi choisir d'utiliser sa ligne de crédit, auquel cas le résultat pourrait être représenté ainsi :

Alice (500) —————^{€200}————> Bob

Notez que Bob pourrait accorder plusieurs lignes de crédit à Alice, avec des conditions de crédit différentes.

4.1.3. Négociation des conditions de crédit

Une ligne de crédit entre deux utilisateurs est créée à la suite d'un processus de négociation. Supposons que Bob et Alice n'aient pas encore de relation de crédit à Debt2peer, et Bob veut accorder une ligne de crédit à Alice. Cela se fera en deux étapes : création d'un contexte, suivie de la création de la ligne de crédit elle-même.

Contexte de crédit :

Bob établira d'abord un contexte qui précisera les conditions générales pour toutes les lignes de crédit à accorder à Alice. Ces conditions doivent inclure un plafond général sur l'exposition aux lignes de crédit et peuvent inclure des exigences comme des renseignements sur l'exposition au crédit d'Alice ou la demande de son KYC.

Si aucune des conditions n'exige le consentement d'Alice, le contexte est créé immédiatement.

Certaines de ces conditions peuvent nécessiter le consentement d'Alice. Dans ce cas, Alice sera avisée et pourra décider d'accepter ou de rejeter les exigences de Bob. Elle peut aussi demander à Bob de modifier les conditions. Le contexte n'est créé qu'après le consentement d'Alice.

Ligne de crédit :

Bob définit ensuite des termes spécifiques pour une ligne de crédit et la propose à Alice. Bien que les termes puissent être parfois complexes, il est probable que dans la plupart des cas, des termes simples seront choisis : une limite de crédit, un objectif de remboursement, peut-être un taux d'intérêt, peut-être une période sans intérêt.

Alice peut accepter ou rejeter, ou négocier avec Bob des changements aux conditions. En tout état de cause, la ligne de crédit ne deviendra active qu'une fois qu'Alice aura donné son accord. De toute façon, ce sera à elle de décider si elle doit l'utiliser ou non.

4.1.4. Modification des conditions de crédit

La modification des modalités des lignes de crédit par consentement mutuel sera bien sûr possible. D'un point de vue technique, cela signifiera, à quelques exceptions près, la fermeture d'une ligne de crédit existante, la réouverture d'une autre ligne de crédit et, de même, la fermeture/réouverture de toute unité d'information sur les communications (IOU) pertinente.

Lorsque les conditions de la nouvelle ligne de crédit sont, dans tous les aspects possibles, égales ou plus favorables à l'émetteur de crédit, la procédure peut être effectuée unilatéralement par l'accepteur de crédit.

4.1.5. Gestion et annulation des lignes de crédit (émetteur de crédit)

Pondération des lignes de crédit (émetteur de crédit) :

L'émetteur de crédit pourra décider de la façon dont les lignes de crédit disponibles sont utilisées. L'un des outils disponibles sera une pondération entre 0 et 10, déterminant la priorité qui doit être donnée à une ligne de crédit lors de l'exécution d'un paiement.

Une pondération de 0 signifie que la ligne ne sera jamais utilisée. Ce sera une façon de refuser silencieusement une ligne de crédit³.

Annulation des lignes de crédit (émetteur de crédit) :

Les lignes de crédit peuvent être annulées par l'émetteur du crédit si la ligne de crédit n'est pas utilisée. S'il y a une exposition sur cette ligne de crédit, elle doit être supprimée. Pour ce faire, vous pouvez rembourser toutes les IOU en souffrance liées à cette ligne de crédit.

Il peut y avoir des cas où la ligne ne peut être annulée ou la dette remboursée immédiatement en raison des conditions contractuelles qui lui sont attachées⁴. Dans ce cas, l'émetteur de crédit peut proposer une annulation accompagnée d'un paiement que l'accepteur de crédit pourra accepter ou rejeter.

Retrait des lignes de crédit (accepteur de crédit) :

En général, une ligne de crédit peut être réduite ou retirée par l'accepteur de crédit, bien que cela puisse être limité par le contrat⁵. De plus, toute unité d'organisation en attente ne sera pas immédiatement affectée par cette situation. Même si les conditions de crédit donnaient à l'accepteur de crédit le droit d'annuler unilatéralement la ligne de crédit, l'émetteur de crédit disposera d'un certain temps pour couvrir toute exposition existante. Ce paramètre sera spécifié dans les conditions de la ligne de crédit, et il y aura également un défaut système.

³ Il y a des gens que nous connaissons, mais avec qui nous ne voulons pas avoir d'affaires. Par politesse, nous ne voulons peut-être pas rejeter une ligne de crédit si elle est offerte, mais nous ne voulons peut-être jamais l'utiliser, sauf peut-être en dernier recours.

⁴ une banque accorde une ligne de crédit à une société pendant 12 mois, le contrat stipulant qu'un droit inutilisé de 1 % annualisé doit être payé tous les mois. Si la société voulait annuler cette ligne de crédit après 6 mois, la banque insisterait probablement sur le paiement des frais de ligne inutilisés pour la totalité ou une partie des six mois restants.

⁵ Exemple : une banque a accordé une facilité de crédit d'un montant de 1 M\$ à une société pendant 12 mois, à un taux d'intérêt fixe de 4 %. Au moment de la signature, la société a payé à la banque un droit pour un flat-fee de 10 000 \$ des États-Unis pour l'installation. Après six mois, la banque remarque que la ligne de crédit n'est jamais utilisée, ce qui la rend non rentable pour la banque. Il offre de rembourser au client 6 000 \$ et de fermer la ligne de crédit.

4.2. Conditions de crédit

Le crédit est rarement accordé sans aucune condition. Le crédit bancaire (en particulier le crédit de la banque centrale, y compris les billets de banque) est proche du crédit inconditionnel - qui peut être utilisé pour le "paiement final". La plupart des autres crédits devront être réglés dans un certain délai.

Comme une ligne de crédit représente un contrat, presque n'importe quelle condition peut être programmée. Nous pouvons distinguer les conditions préalables, les conditions de règlement et les conditions de crédit en tant que telles. Dans Debt2peer, ces scripts seront configurables via des "scripts de crédit".

4.2.1. Conditions préalables

Même si un participant est prêt, en principe, à accorder un crédit, certaines restrictions peuvent s'appliquer.

Par exemple, l'accepteur de crédit pourrait vouloir réduire ses lignes de crédit entrantes lorsque sa propre condition de crédit devient stricte, et il ne veut pas perdre sa capacité à tirer sur ses lignes de crédit restantes : "une personne à court d'argent est moins disposée à prêter de l'argent à des amis et à des partenaires commerciaux".

Une autre raison de restreindre le crédit est le niveau d'exposition de l'émetteur de crédit. Si l'émetteur de crédit est déjà exposé, c'est-à-dire qu'il a utilisé trop de lignes existantes en même temps, l'accepteur de crédit sera moins enclin à fournir du crédit. Une situation simple peut simplement être "Je vous donne une ligne de crédit de #1000, mais seulement tant que votre exposition totale ne dépasse pas #20000." Notez que si l'émetteur de crédit accepte cette condition, le système ne peut pas lui permettre de dépasser une exposition totale de #20.000 s'il utilise cette ligne de crédit.

4.2.2. Conditions de crédit

Entre amis, le crédit peut être accordé de façon informelle et sans frais spécifiques, mais avec l'attente de réciprocité ou de remboursement dans un délai "raisonnable".

Entre les partenaires commerciaux, cependant, les choses peuvent devenir plus complexes. La ligne de crédit que Bob accorde à Alice pourrait par exemple préciser : "2 % de rabais si l'argent est versé dans les 5 jours ouvrables, payable en totalité dans les 30 jours civils, intérêts accumulés à 5 % par année. si paiement après 30 jours." Nous pouvons indiquer la présence de telles conditions de crédit comme suit :



Lorsqu'une banque (ou une institution équivalente) est impliquée, il y a une variété de frais possibles. Premièrement, il peut y avoir des frais pour simplement accorder la

ligne, puis des frais annuels pour la maintenir. Il peut alors y avoir un droit fixe à chaque fois que la société tire sur la ligne et des intérêts sur le montant restant à payer. Le taux d'intérêt lui-même peut dépendre de la notation de crédit de l'entreprise : si une dégradation se produit par une agence de notation prédéterminée, le taux d'intérêt peut augmenter automatiquement.

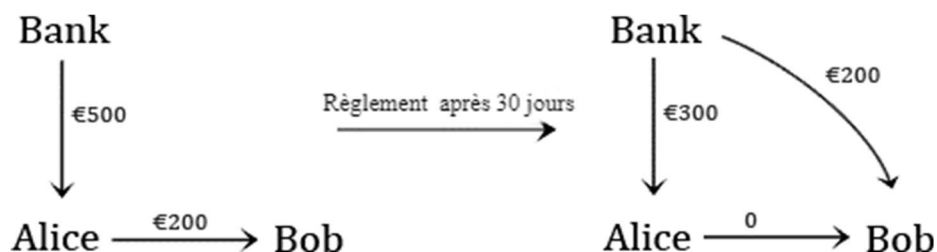
4.2.3. Conditions de règlement

Une ligne de crédit doit spécifier les modalités de règlement, c'est-à-dire un moyen d'annuler ou de rembourser une obligation. Dans la plupart des cas, le crédit bancaire (c'est-à-dire la monnaie fiduciaire) dans la même devise que celle avec laquelle l'IOU est libellée sera accepté, bien que les participants de Debt2peer puissent définir d'autres termes de règlement, y compris le règlement en dehors de Debt2peer.

En général, une ligne de crédit précisera également un délai de règlement, c'est-à-dire le nombre de jours (ou de semaines ou de mois) après lesquels une dette doit être réglée.

Par exemple, supposons que Bob accepte les IOU d'Alice pendant 30 jours. Alice a payé 200€ à Bob, mais 30 jours plus tard il n'y a pas eu de transaction compensatoire.

Le système Debt2peer cherchera alors automatiquement les actifs qu'Alice pourra utiliser pour régler l'obligation. Disons qu'Alice a un solde de crédit de 500 € avec une banque. Cela peut être utilisé pour régler des comptes avec Alice comme suit :



Une autre possibilité est qu'Alice paie à Bob 200 € en dehors du système Debt2peer. Bob annulerait alors l'IOU correspondante à Debt2peer.

Notez qu'une dette ne peut pas toujours être réglée à tout moment. Certains contrats de crédit peuvent être conclus pour des périodes fixes et doivent être couverts à l'échéance, et non pas avant.

Finalité du paiement :

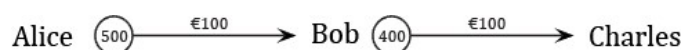
Lorsqu'un paiement est effectué à l'aide d'un crédit suffisamment élevé, comme l'argent des banques ou de l'État, le paiement est généralement final. Cela est dû au fait que le jeton reçu peut être utilisé avec peu ou pas de restrictions pour d'autres paiements.

4.3. Chemins de conversion de crédit et de paiement optimal

Dans le système Debt2peer, comme dans le monde réel, les utilisateurs ne seront invités qu'à accepter les types de crédit qu'ils choisissent spécifiquement. L'argent, étant le crédit le plus élevé, est accepté par tous, et il peut aussi y avoir d'autres entités bien connues dont le crédit sera largement accepté. Mais sinon, si un utilisateur pouvait seulement avoir des interactions de crédit avec son réseau de confiance, cela limiterait considérablement le nombre d'interactions de crédit possibles dans le système.

Pour cette raison, nous utilisons la méthode séculaire de passer par des intermédiaires de confiance. Dans le Debt2peer, nous appelons ce mécanisme la conversion du crédit.

La conversion de crédit se produit lorsqu'un participant permet à un autre d'utiliser l'une de ses lignes de crédit⁶. Si Alice veut payer Charles, mais n'a pas de relation de crédit avec lui, elle pourra peut-être utiliser la ligne de crédit que Charles a accordé à Bob.



En appliquant successivement le mécanisme de conversion de crédit, Alice gagne la capacité de traiter avec de nombreux utilisateurs même si elle ne les connaît pas.

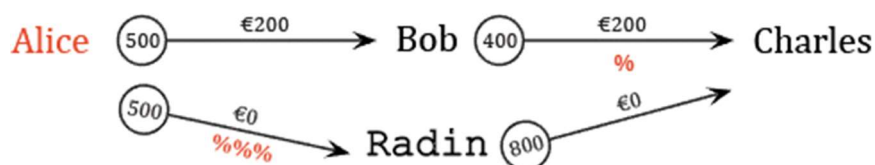
Les utilisateurs ont le contrôle total du processus de conversion de crédit. Pour chaque ligne de crédit qui lui est accordée, un participant pourra décider si cette ligne de crédit sera disponible pour la conversion de crédit, à qui, jusqu'à quel montant et à quelles conditions. Dans l'exemple ci-dessus, Bob a peut-être décidé de mettre à la disposition de son réseau 200 € de sa ligne de crédit à Charles, pendant au plus 30 jours et à 1 % d'intérêt annualisé.

Notez que Bob aurait pris cette décision au préalable. Il n'aurait pas besoin d'intervenir lorsque survient la transaction entre Alice et Charles.

⁶ Les utilisateurs qui autorisent la conversion de crédit seront récompensés par le système et recevront une partie de la commission payée par l'utilisateur qui initie la transaction

4.4. Chemins de paiement optimaux

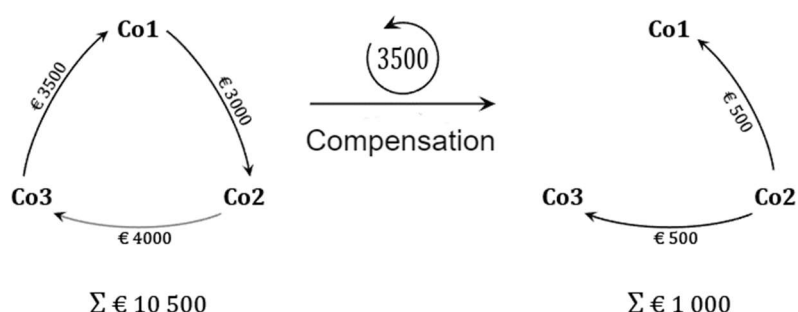
Plusieurs chemins de paiement entre deux utilisateurs peuvent être disponibles, avec des coûts associés différents. Le chemin le plus court ne doit pas être le moins cher. Le système Debt2peer trouvera automatiquement le chemin de paiement le moins cher.



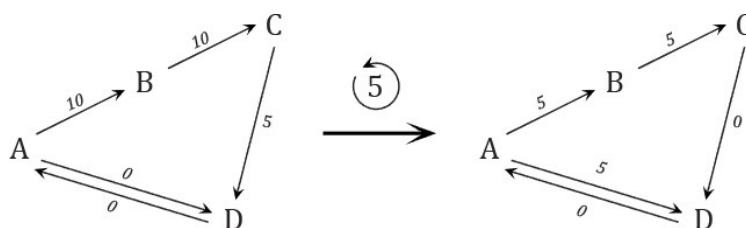
4.5. Effacement

La compensation consiste à trouver des boucles de transaction fermées qui réduisent le coût global du crédit dans le système. Lorsque deux États ayant le même coût peuvent être atteints, l'État ayant le moins de crédit en circulation sera préféré.

Dans l'exemple simple suivant, les expositions totalisant 10 500 € sont réduites à seulement 1 000 € par le biais d'un seul cycle de compensation.



Dans certains cas, un événement de compensation créera de nouvelles expositions entre utilisateurs, lorsqu'il n'y avait pas d'exposition auparavant, comme l'illustre l'exemple suivant :



Pour ce faire, D doit avoir préalablement accepté la possibilité que de nouvelles expositions soient créées par la compensation des événements. Notez que pour la plupart des communautés de crédit, accepter de telles transactions fera presque certainement partie des règles, car cela entraverait la compensation efficace.

Pour qu'un cycle de compensation soit valide, le coût global combiné des expositions de crédit doit être inférieur ou égal au coût avant compensation (la question de la définition du coût est une question distincte). Nous pouvons avoir des situations où le coût global diminue, mais un ou plusieurs utilisateurs dans la boucle de compensation commencent à payer plus. Dans l'exemple ci-dessus, si A paie plus pour l'exposition à D qu'à B, le résultat de la compensation peut être que B et C paient moins mais A paie plus. Il y a deux façons possibles d'y faire face :

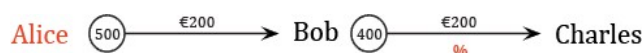
- 1) Nous n'autorisons pas de tels cycles de compensation
- 2) ou nous introduisons un mécanisme par lequel les "perdants" de la compensation sont compensés par les "gagnants", afin que chacun finisse par gagner.

En raison de la complexité potentielle de la question, la première option peut être choisie au départ, mais avec la possibilité de mettre en place un mécanisme de compensation plus tard.

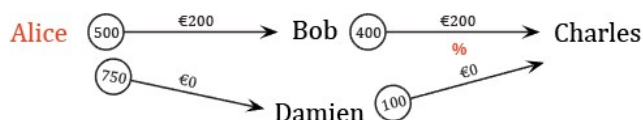
Notez également qu'il y aura des problèmes d'optimisation, car on peut facilement imaginer des situations où le fait de commencer par la compensation au mauvais endroit rendra impossible d'autres opérations de compensation. Par exemple, le fait de faire une petite boucle de compensation peut empêcher le système de faire une boucle beaucoup plus grande plus tard. La compensation multidevise sera également difficile.

Optimisation des chemins de paiement :

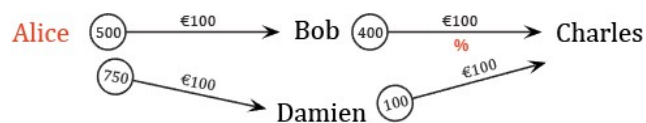
Le dédouanement optimisera, en tant qu'effet secondaire, les chemins de paiement existants. Supposons par exemple qu'Alice ait payé Charles via Bob (elle est d'ailleurs responsable des frais que Bob doit payer à Charles) :



Damien rejoint ensuite Debt2peer, Charles ouvrant une ligne de crédit à Damien et Damien ouvrant une ligne de crédit à Alice comme suit :



Il est désormais logique de transférer une partie du paiement, car cela réduira les frais payés par Alice.



Nous constatons que c'est tout simplement le résultat de l'application d'un cycle de compensation qui réduit le coût d'Alice, tout en réduisant le revenu de Charles.

5. Technologie

Il y a deux pré-requis que Debt2peer doit vraiment être :

1. Rapide dans sa capacité d'exécution
2. Capable de servir de nombreux utilisateurs avec peu de retard ; pour cela l'application a besoin d'une conception flexible, pour une meilleure scalabilité.

Pour relever ces défis, nous concevons Debt2peer sur une blockchain fédérée, à savoir, Stellar.

Stellar est basé sur un modèle de nœuds autorisés où seuls les quorums peuvent valider des blocs. Chacun de ces nœuds est un membre de la fédération.

La fédération Debt2peer utilisera Stellar, en appliquant ses propres règles économiques et le facteur de confiance lie les membres de la fédération. Aucun membre de cette fédération ne peut tricher.

Concrètement, cette confiance résoudra entre autres :

- Les adresses de type e-mail telles que nom *debt22peer.com
- les ID de compte tels que:
ACCVPYFOHY7ZB7557JKENAX62LUAPLMGIWNZJAFV2MITK6T32V37KEJ

Les adresses Stellar permettent aux utilisateurs de partager facilement les détails de paiement en utilisant une syntaxe qui interagit entre différents domaines et fournisseurs.

Le facteur de confiance fait de la sélection des membres une tâche délicate. Elle se fera en deux étapes :

- 1) Pendant la période de fondation, la sélection sera gérée par Debt2peer (la société) elle-même.
- 2) Cependant, une fois que le système passe à l'étape de la production, la fédération commence à se gouverner elle-même,

Cela signifie simplement que les membres seront ajoutés ou supprimés de la fédération, en fonction d'un vote majoritaire des membres de la fédération.

Performances :

La sélection des membres de la fédération, à la fois par Debt2peer (la société) dans la période de fondation, et par la fédération (Debt2peer), elle-même plus tard, sera basée sur des critères techniques.

Pour s'assurer que Debt2peer puisse répondre à ses exigences de performance, les candidats (nœuds) doivent prouver qu'ils possèdent une puissance de calcul élevée, un stockage étendu et des capacités avancées.

Les capacités de connectivité réseau ont aussi leur importance car en retour, les membres sont indemnisés financièrement par les utilisateurs via les frais de transaction.

De plus, les algorithmes de consensus autorisés sont considérablement plus rapides que ceux qui n'y sont pas autorisés, ce qui accroît les performances du système.

6. Gouvernance

6.1. Décentralisation

La plate-forme devrait en fin de compte être gérée par le public : la communauté, les développeurs, les détenteurs de jetons et toute personne qui est un intervenant.

6.2. Sécurité

Il faudrait mettre en place des mécanismes de contrôle et d'équilibre pour s'assurer que les changements apportés à la gouvernance et à la plate-forme sous-jacente soient solides, sûrs et avec le consentement des parties prenantes.

6.3. Participation

Les parties prenantes peuvent participer en étant un porte-parole, en gérant un nœud de validation ou en faisant partie des comités modérateurs ou techniques.

6.4. Efficacité

Les modifications consenties devraient être mises en œuvre efficacement. Les propositions rejetées devraient avoir un coût, afin que seules les propositions susceptibles d'être mises en œuvre soient prises en compte. Par conséquent, chaque proposition de modification du réseau nécessitera un dépôt XLM.

7. Conclusion

Pour conclure, on peut dire que la principale incitation à utiliser la plateforme IOU de Debt2peer est que l'argent, et plus particulièrement le crédit bancaire, n'est pas accessible à tous et peut se révéler couteux pour certains.

Avec Debt2peer, un utilisateur pourra emprunter auprès d'utilisateurs qui lui font confiance, et être également payé par des utilisateurs en qui il a confiance.

Les utilisateurs pourront également effectuer des transactions avec toute personne liée à eux via un chemin de lignes de crédit prolongé basé sur la confiance.

Par conséquent, les utilisateurs qui ne se connaissent pas peuvent effectuer des transactions, mais toute exposition au risque de crédit de chacun n'aura lieu qu'avec des utilisateurs en qui ils ont confiance.

Debt2peer est enregistré sur la blockchain Stellar, qui est une blockchain fédérée.

Le protocole de Stellar n'inclut pas de minage pour créer des jetons, ce qui signifie que l'ensemble des pièces de monnaie existent déjà au démarrage du réseau. Le Lumen est la crypto-monnaie associée au réseau Stellar. Elle est utilisée pour payer les frais des opérations financières et aide à assurer l'authenticité des comptes.

L'objectif premier de Stellar était de donner une place aux exclus du monde bancarisé. Si elle connaissait le succès, cette solution devrait permettre une meilleure inclusion financière pour une grande partie des pays en voie de développement.