**Transaction en crypto-monnaie vs standard**

**Illustration paiement standard**

Etapes

1. Transfert au vendeur

Parties concernées

* Acheteur
* Banque acheteur (A)
* Banque vendeur (V)
* Vendeur

Emission monnaie

* Banque centrale (base monétaire)
* Banques commerciales (masses monétaires M1, M2..) : multiplicateur monétaire, crédits - dépôts

*Etape 1*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Actifs** | **Passifs** | **Rôle** |
| Acheteur A | - 50 |  | Ordre de pmt à banque A |
| Banque A | - 50 | - 50  *+ 50* | Débit compte A  Virement à banque V (cptes BNS)  *Virement à banque correspondant, pour le compte de banque V\** |
| *Correspondant US (banque)\** | *+ 50*  *- 50* |  | *Si pmt via bque correspondante, p.ex. virement en USD* |
| Banque V | + 50 | *- 50*  + 50 | Virement de banque A (cptes BNS)  *Virement reçu sur banque correspondant\**  Crédit compte de V |
| Vendeur V | + 50 |  | - |

*\* Cas avec pmt via banque correspondante (ex. pmt US)*

*Hypothèse : correspondant US créancier envers banque A et banque B (avant et après pmt)*

* Fondamentalement : échange de créances sur des banques

**Illustration paiement crypto-monnaie (*exemple du bitcoin*)**

Etapes

1. Achat cryptomonnaie via compte bancaire
2. Transfert au vendeur

Parties concernées

* Acheteur (également acheteur crypto)
* Banque acheteur (A)
* Banque vendeur crypto (V)
* Vendeur crypto
* *Intermédiaire crypto 1 (Wallet)*
* *Intermédiaire crypto 2 (Plateforme d’échange) – nécessaire si intervention autres monnaies*
* *Blockchain*
* *Mineurs*
* Vendeur

Emission crypto

* Algorithme ?
* Lié à minage exclusivement ?

Identification

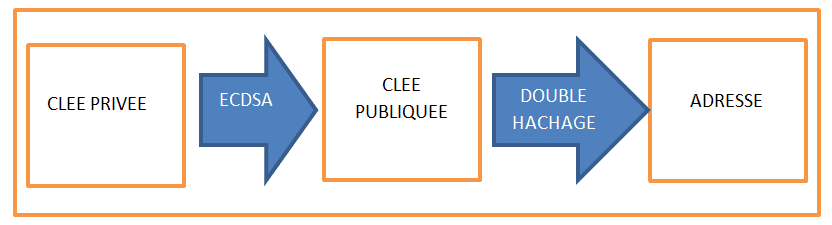
* + clé publique (*~ no de compte = adresse[[1]](#footnote-1)*) => historique de toutes les transactions (apparaît dans blockchain en version hashée, cf blockchain-browser : <https://www.blockchain.com/explorer?view=btc_blocks> )
  + clé privée (*~ mot de passe = signature transaction*) => permet identification pour exécuter transaction

Lien clé privée – clé publique – adresse $crypto

* clé publique : version hashée de la clé privée
* adresse $crypto : version hashée de la clé publique

The script verifies that the provided public key does hash to the hash in scriptPubKey, and then it also checks the signature against the public key.

A VOIR DE PLUS PRES



*Etape 1 : achat cryptomonnaie*

Préliminaire : création *wallet* bitcoin = 3 fonctions

* conservation clés privées
* création clés publiques
* lien avec réseau (blockchain)

Types de *wallet[[2]](#footnote-2)* :

* online (*hot storage* : clés privées et publiques stockées sur le site d’un prestataire de service)
* installation logiciel sur PC (*cold storage*, sauvegarde clés privées peut être faite sur des clés USB sécurisées)
* Hierarchical Deterministic (HD) wallet : génération de clés publiques aléatoirement à partir de clé publique principale et seed fixé … pour plus tard…

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Actifs** | **Passifs** | **Rôle** |
| **Partie monnaie standard** | | | |
| Acheteur A | - 50 |  | Ordre de pmt à banque A |
| Banque A |  | - 50  + 50 | Débit compte A  Virement à banque V (via cptes correspondant US) |
| Banque V |  | - 50  + 50 | Virement de banque A (via cptes correspondant US)  Crédit compte de Vendeur crypto |
| Vendeur crypto | + 50 |  | Réception pmt |
| *Intermédiaire crypto 2 (plateforme)* | *-* | *-* | *Rôles ?*   * *Gestion coordonnées bancaires**?* * *Validation que pmt reçu pour envoyer transaction crypto ?* * *Contrepartie centrale ? Dépôt temporaire monnaie en attendant validation crypto ?* |
| **Partie crypto** | | | |
| Vendeur crypto | - $Crypto |  | Transfert crypto |
| *Intermédiaire crypto 1 (wallet)* | *-* | *-* | *Rôles :*   * *Conservation clés* * *Accès blockchain, transmission infos transaction crypto-monnaie* |
| *Intermédiaire crypto 2 (plateforme)* | *-* | *-* | *Rôles ?*   * *Validation que pmt reçu pour envoyer transaction crypto ?* * *Contrepartie centrale ? Dépôt temporaire monnaie en attendant validation crypto ?* |
| *Blockchain* |  |  | *Rôles :*   * *Conservation historique transactions* * *Réseau vérifie*   *1) validité transaction (clé privée <> clé publique)*  *2) disponibilité des $Crypto (selon clé publique)*   * *Stocké où ? Distribué => chez qui ? Qui participe ?* |
| *Mineurs* |  |  | *Rôles :*   * *Participants à blockchain* * *Stockage ledger distribué ?* * *Validation des transactions ?* * *Constitution de blocs, vérification bloc => intégration dans blockchain si ok* |
| Acheteur A | + $Crypto |  | Réception crypto |
| Questions |  |  | Questions :   * Rôle mineurs ? * Nœuds vs mineurs ? * **Crypto = créances envers qui ? Nature de la monnaie ?** * Blockchain ? * ProofOfWork, ProofOfStake ? * **Quel lien entre pmt en USD et transfert crypto ? Intermédiaire pour synchroniser ?** |

*Etape 2*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Actifs** | **Passifs** | **Rôle** |
| Acheteur A | - $Crypto |  | Achat vs paiement en crypto |
| *Intermédiaire crypto 1 (wallet)* | *-* | *-* | *Rôles :*   * *Conservation clés* * *Accès blockchain, transmission infos transaction crypto-monnaie* |
| *Blockchain* |  |  | *Rôles :*   * *Conservation historique transactions* * *Réseau vérifie*   *1) validité transaction (clé privée <> clé publique)*  *2) disponibilité des $Crypto (selon clé publique)*   * *Stocké où ? Distribué => chez qui ? Qui participe ?* |
| *Mineurs* |  |  | *Rôles :*   * *Participants à blockchain* * *Stockage ledger distribué ?* * *Validation des transactions ?* * *Constitution de blocs, vérification bloc => intégration dans blockchain* |
| Vendeur V | + $Crypto |  | Vente vs paiement en crypto |

A intégrer dans tableau :

L'action de "miner" une crypto-monnaie pourrait se résumer ainsi :

1. Le mineur reçoit en temps réel toutes les transactions émises par les utilisateurs sur le réseau.

2. Le mineur vérifie si la [signature électronique](https://www.cryptoencyclopedie.com/single-post/Clef-privee-Clef-publique-comment-ca-fonctionne-Bitcoin) apposée par l'émetteur de la transaction est valide.

3. Le mineur vérifie si [l'adresse](https://www.cryptoencyclopedie.com/single-post/adresse-Bitcoin-cest-quoi) de l'envoyeur est bien en possession des fonds qu'elle prétend vouloir transférer sur une autre adresse.

4. Le mineur rassemble toutes les transactions validées dans un bloc.

Ces tâches sont réalisées par tous les mineurs du réseau. Dans la mesure où chacun ne reçoit pas les transactions au même moment (situation géographique, vitesse de connexion...), les blocs générés ne sont pas tous identiques.

Il est ensuite nécessaire de décider quel mineur aura le droit d'ajouter son propre bloc à la seule et unique chaîne de blocs. C'est ici que les règles de consensus interviennent. Les règles de consensus désignent le protocole selon lequel un mineur sera choisi pour ajouter son bloc au registre. Ce sont les règles de consensus qui assurent la sécurité du réseau et dissuadent les mineurs de falsifier leurs blocs. Dans le cas de la blockchain Bitcoin, on parle d'un consensus de type [Proof of Work](https://www.cryptoencyclopedie.com/single-post/Quest-ce-que-le-consensus-Proof-of-Work-) (preuve de travail) ; il s'agit de trouver la solution à un problème mathématique complexe. Le premier à résoudre le problème n'a plus qu'à en diffuser la preuve : c'est la preuve de travail. Le minage à proprement parler correspond à cette étape gourmande en énergie et en temps.

Qq notions :

* *block* :
* *algorithme de hashage* : formule mathématique qui est appliquée à un nombre variable de données (l’”input”) en vue de les transformer en un nombre fixe de données correspondant à l’empreinte digitale des données (“output”). Dans le cas de l’algorithme SHA256, la taille du code est toujours 256 bits. Le système du hachage est utilisé dans beaucoup d’autres domaines que le bitcoin pour vérifier facilement que les données intiales (“input”) n’ont pas été changées. En effet deux input différents ne peuvent pas donner un output identique. Par ailleurs, l’algorithme de hachage ne fonctionne que dans un sens et il est impossible de retrouver l’input à partir de l’output.
* *nonce* :
* *proof of work, proof of stake* :

Liens divers :

* Transactions crypto

<https://www.blockchains-expert.com/portefeuille-bitcoin-comment-conserver-vos-cryptomonnaies/>

<https://www.blockchains-expert.com/4-etapes-pour-comprendre-une-transaction-bitcoin/>

https://en.bitcoin.it/wiki/Main\_Page

<https://pouruneautreeconomie.fr/comment-fonctionne-transaction-bitcoin/>

<https://www.les-crises.fr/approfondir-le-bitcoin-deroulement-dune-transaction-23/>

<https://bitcoin.fr/public/divers/Etapes-transaction-bitcoin.jpg>

* Clé privée / publique

[https://medium.com/@JB\_Pleynet/le-chiffrage-%C3%A0-cl%C3%A9s-publiques-priv%C3%A9s-expliqu%C3%A9-aux-non-initi%C3%A9s-1a0eed15934f](https://medium.com/@JB_Pleynet/le-chiffrage-à-clés-publiques-privés-expliqué-aux-non-initiés-1a0eed15934f)

* Licences bancaires

<https://www.bilan.ch/finance/la-finma-elargit-la-voie-a-la-crypto-avec-deux-licences-bancaires>

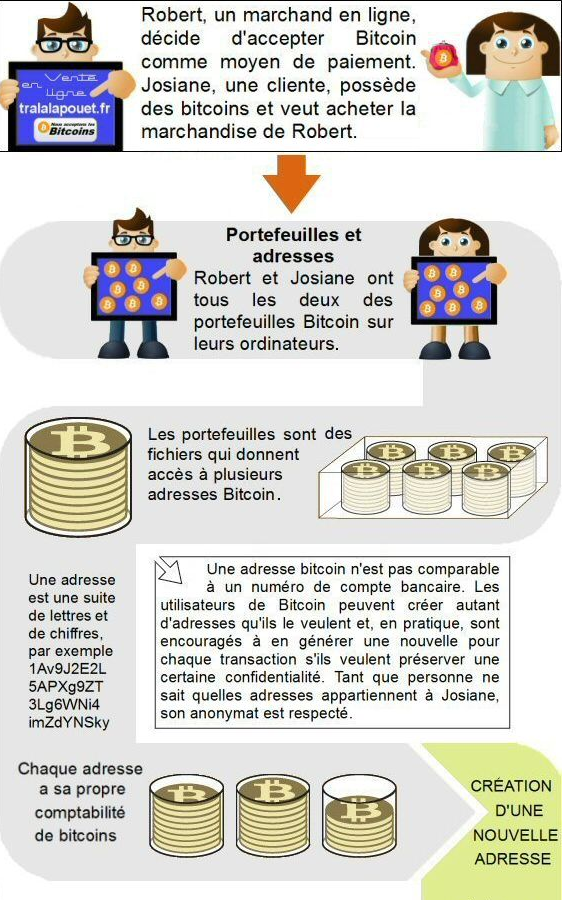
[https://www.allnews.ch/content/r%C3%A9glementation/fintech-le-conseil-f%C3%A9d%C3%A9ral-concr%C3%A9tise-la-licence-bancaire-%C2%ABlight%C2%BB](https://www.allnews.ch/content/réglementation/fintech-le-conseil-fédéral-concrétise-la-licence-bancaire-)

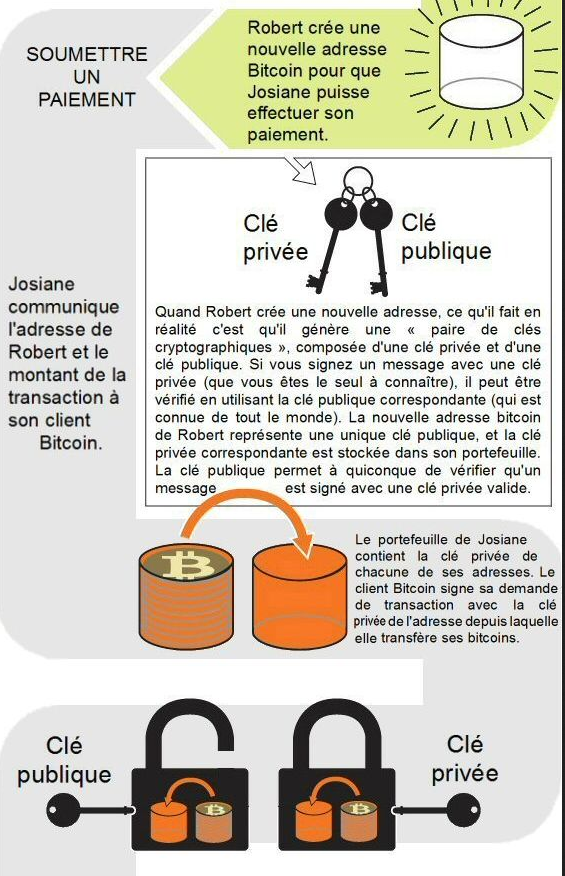
* Bitcoin vs autres

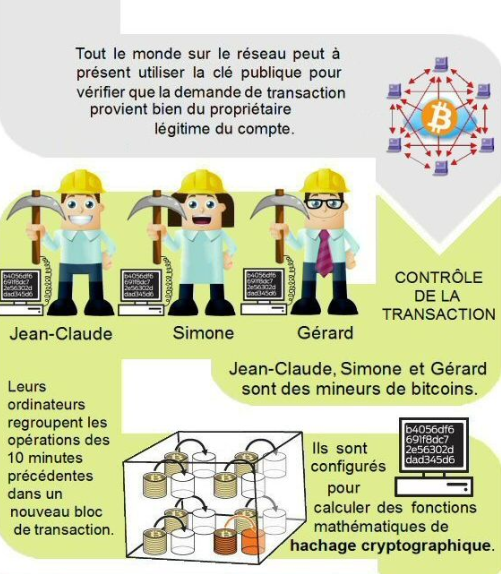
<https://www.investopedia.com/articles/investing/031416/bitcoin-vs-ethereum-driven-different-purposes.asp>

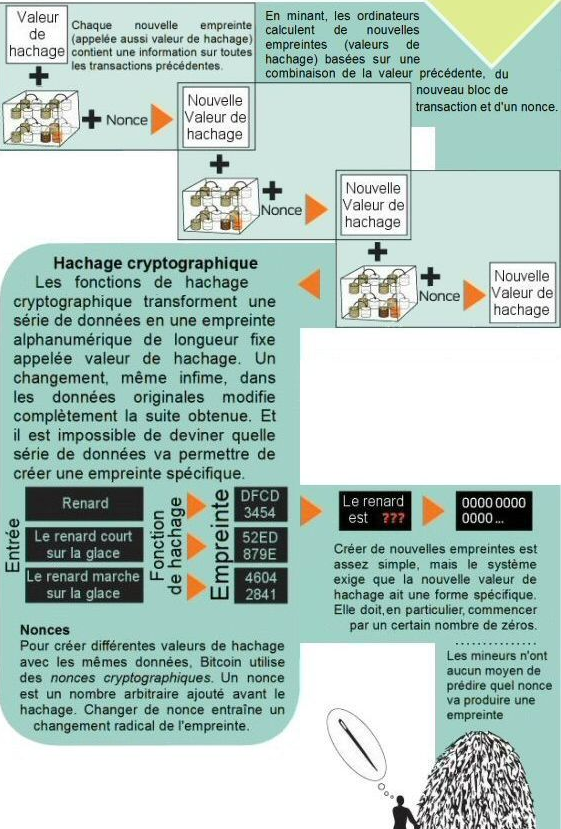
* Participants

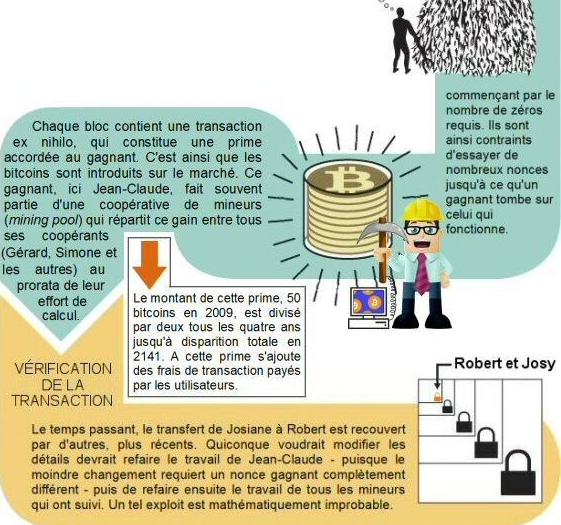
<https://www.cryptoencyclopedie.com/single-post/Quest-ce-quun-mineur-blockchain-bitcoin>











1. Différence fondamentale : une nouvelle adresse peut être créée pour chaque nouvelle transactions (conseillé !) [↑](#footnote-ref-1)
2. NB : wallet cryptée ! accès via mot de passe [↑](#footnote-ref-2)