

Article du 21 Juin 2021

Traduction de : <https://pythnetwork.medium.com/what-is-confidence-uncertainty-in-a-price-649583b598cf>

## Qu'est-ce que la confiance/l'incertitude sur le prix ?



- Les fournisseurs de données de Pyth Network diffusent un prix accompagné d'un intervalle de confiance (ou incertitude) qu'ils estiment en utilisant les informations dont ils disposent.
- Par exemple, le fournisseur de données qui se concentre sur un marché particulier peut calculer l'intervalle de confiance en fonction de l'écart entre les cours acheteur et vendeur sur ce marché.
- Une autre façon de faire, s'il se concentre sur plusieurs marchés, est de définir cette confiance (ou incertitude) en fonction de l'endroit où il s'attend à ce que les transactions aient lieu.
- Sur les différents marchés, les incertitudes varieront selon la structure de ces derniers.

...

### Mesure de l'incertitude

Dans les domaines scientifiques et techniques, une observation ou une mesure est presque toujours accompagnée d'une mesure d'incertitude. La distance entre deux points peut être mesurée comme étant de 10,12 m +/- 0,01 m. Le temps mis par une voiture pour parcourir

cette distance peut être mesurée comme étant de  $1,23\text{s} \pm 0,05\text{s}$ . L'incertitude est la meilleure estimation de l'écart probable entre la mesure calculée et sa "vraie" valeur, compte tenu de la précision de l'équipement de mesure utilisé, de la difficulté à effectuer la mesure et éventuellement d'autres facteurs que l'observateur juge importants de prendre en compte.



...

## **Pourquoi les mesures d'incertitudes sont importantes ?**

1. Elle indique le degré de précision ou d'incertitude d'une observation.
2. Elle permet de combiner plusieurs observations indépendantes mais traitant d'un même sujet de manière plus "optimale", en donnant plus de poids aux observations présentant une plus faible incertitude et moins de poids aux observations présentant une plus grande incertitude.
3. Lorsque les mesures sont combinées pour obtenir des quantités dérivées (par exemple, nous avons parlé ci-dessus de mesures de distance et de temps, si nous combinons ces éléments, nous pouvons obtenir une mesure de vitesse), les incertitudes sur les valeurs mesurées brutes peuvent être propagées pour produire des incertitudes sur les quantités dérivées (l'estimation de la vitesse dans cet exemple serait de  $8,2 \pm 0,3 \text{ m/s}$ ).
4. Les mesures indépendantes (traitant d'un même sujet) qui ne concordent pas entre elles dans les limites de leurs incertitudes respectives sont le signe d'un problème avec une ou plusieurs des mesures.

. . .

Les utilisateurs n'ont généralement pas l'habitude de penser à la mesure d'incertitude lorsqu'il s'agit de prix sur les marchés financiers, mais le concept peut facilement être étendu à ce domaine. Plusieurs fournisseurs de données sur le réseau Pyth rapportent une mesure du prix d'un actif. Chacun d'entre eux prend en compte différentes sources de données (qu'ils sont légalement autorisés à utiliser à ces fins), reporte ces données au maximum une fois par slot Solana (~400 ms) de manière asynchrone (ainsi, le quoter A et le quoter B peuvent transmettre le prix qu'ils ont observés à 200 ms d'intervalle dans le même slot Solana). Examinons quelques exemples de différents types de marchés et le type d'incertitudes que les différents acteurs peuvent utiliser.

## **Actions US**

Considérons une action (disons TSLA) sur un marché boursier. "Quel est le prix de TSLA ?" est une question apparemment simple, mais elle comporte des subtilités. À tout moment, il n'existe pas de "prix unique" pour TSLA. Il existe le meilleur cours acheteur (le prix auquel vous pouvez actuellement vendre une action TSLA) et le meilleur cours vendeur (le prix auquel vous pouvez actuellement acheter une action TSLA). Ces deux cours sont généralement proches l'un de l'autre, mais la différence entre eux (ce qu'on appelle l'écart entre l'offre et la demande) peut certainement être considérée comme une incertitude quant au "prix" actuel de TSLA. Le point médian (à mi-chemin entre la meilleure offre et la meilleure demande) étant une estimation du prix lui-même.

Un autre "prix" qui pourrait être considéré comme le prix réel est le prix actuel de transaction. En effet, le "prix de la dernière transaction" est une information qui est souvent diffusé et qui, surtout dans le cas d'une action peu échangée, peut être encore plus représentatif du prix réel que les prix d'achat et de vente actuels (où l'écart entre l'offre et la demande peut être très important).

Beaucoup de gens ne réalisent pas que le marché boursier US comprend 13 plateformes d'échange différentes (telles que NYSE, Nasdaq, BATS, IEX et BSX) et un plus grand nombre de plateformes alternatives. Une action comme TSLA peut être "cotée" sur Nasdaq, mais elle se commercialise sur toutes les autres plateformes. Chaque exchange a son propre carnet d'ordres où sont placés les ordres d'achat et de vente, et les transactions peuvent avoir lieu sur n'importe lequel d'entre eux. La réglementation américaine (Reg NMS)

interdit l'affichage des ordres verrouillés ou croisés (un ordre qui s'alignerait immédiatement sur un prix égal ou supérieur sur une autre plateforme). Cela permet généralement aux différentes exchanges de ne pas avoir des prix différents, bien que certaines des plus petites plateformes aient souvent un écart acheteur-vendeur plus important que les plus importantes entités disposant de plus liquidités.

. . .

## **Quel est le rapport avec le prix et l'incertitude diffusés par un fournisseur de données sur Pyth ?**

Supposons que le quoter A utilise exclusivement les données d'une des bourses US et qu'il calcule sa cotation Pyth sur la base du carnet d'ordres de celle-ci. Il peut très bien décider que son estimation du prix de TSLA est le point médian des cours acheteur et vendeur, avec une incertitude qui représente la moitié de l'écart entre les cours acheteur et vendeur. Si la meilleure offre sur cette bourse était de 10,25 \$ et la meilleure demande de 10,35 \$, ils indiqueraient que le prix de TSLA est de 10,30 \$ +/- 0,05 \$.

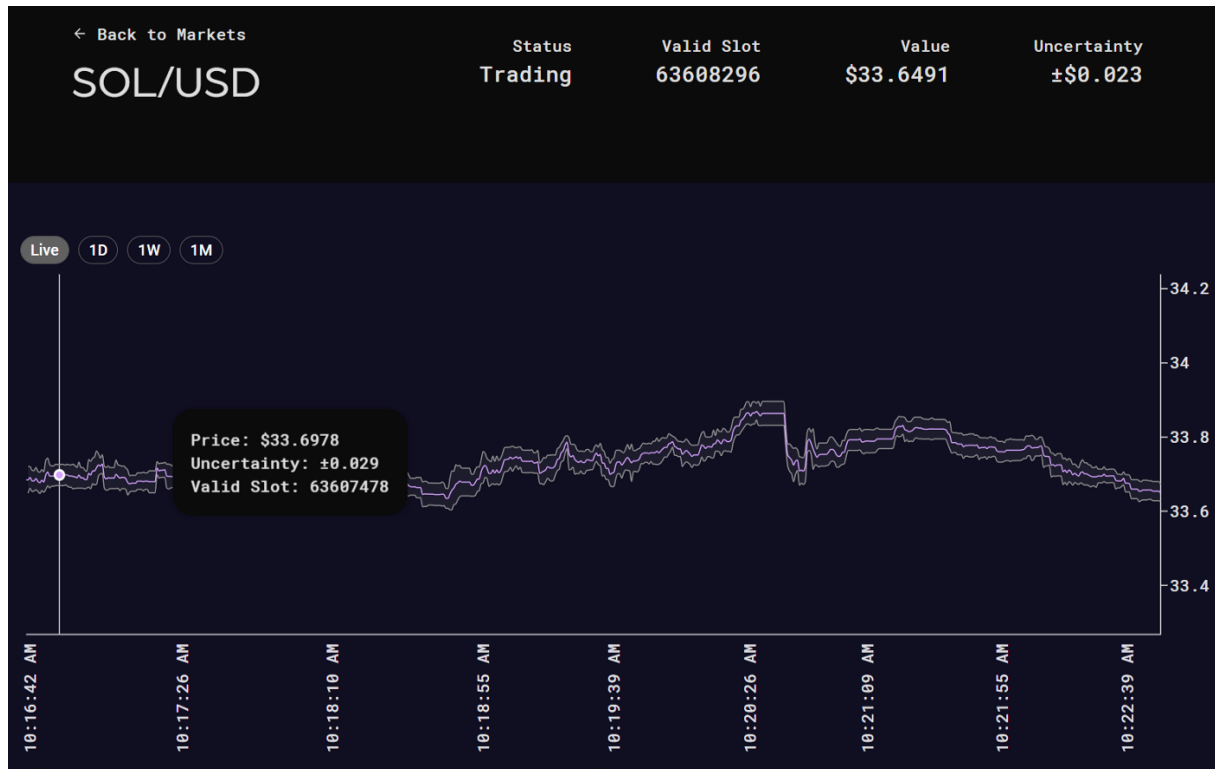
Supposons que le quoter B utilise exclusivement les données d'une autre place boursière, où TSLA est plus fortement échangé et où l'écart entre l'offre et la demande est plus étroit. Si le cours acheteur était de 10,26 \$ et que le meilleur cours vendeur était de 10,28 \$, il indiquerait que le prix de TSLA est de 10,27 \$ +/- 0,01 \$.

Supposons que le quoter C soit une société de négociation pour compte propre qui échange activement le titre TSLA sur de nombreuses plateformes de trading différents. Il pourrait construire son estimation du prix de TSLA sur la base des prix de ses propres transactions sur tous les sites. Par exemple, il peut acheter à un prix de 10,27 \$ sur le marché D et vendre à un prix de 10,265 \$ (par le biais d'ordres midpoint placés sur un dark pool) et déclarer un prix TSLA de 10,2675 \$ +/- 0,0025 \$.

Supposons que le quoter D soit également une société de négociation pour compte propre, mais qu'il ne soit pas aussi actif sur TSLA. Si sa dernière transaction sur TSLA a eu lieu il y a 15 secondes à un prix de 10,19 \$, il pourrait estimer la volatilité du prix de TSLA pour déterminer une incertitude. Ainsi, il pourrait définir que la racine carré du temps passé depuis sa dernière transaction est égal à l'incertitude de sa cotation. Il déclarerait alors un prix TSLA de 10,19 \$ +/- 0,03 \$.

Tous ces exemples montrent comment les différents quoters peuvent changer à la fois un prix et son incertitude à partir des données qu'elles utilisent (dans le cas des actions US).

Vous remarquerez également que les cotations sont toutes cohérentes les unes par rapport aux autres (c'est-à-dire que la différence entre les cotations n'est pas importante comparé aux incertitudes). L'algorithme d'agrégation Pyth combine ces cotations sur la chaîne et donne plus de poids aux cotations dont l'incertitude est moindre.














Représentation graphique des valeurs d'incertitude - <https://pyth.network/markets/#SOL/USD>

## Marchés des changes (Fx Market)

Contrairement aux marchés des actions US (qui sont des marchés "tous pour tous", ce qui signifie que les ordres de chacun peuvent concorder avec les ordres des autres et qu'il existe par rapport à cela une notion unique de "meilleur prix"), les marchés de changes sont des marchés bilatéraux ou multilatéraux, où les participants peuvent spécifier les contreparties avec lesquelles ils souhaitent échanger (ou celles avec lesquelles ils ne souhaitent pas échanger). Il en résulte un "marché fragmenté" encore plus complexe, où il n'existe pas de mesure reconnue du "meilleur prix".

## Marchés des crypto-monnaies

Contrairement au marché boursier américain hautement réglementé, les marchés cryptographiques mondiaux ne sont pas tenus de transmettre les ordres à des marchés offrant un meilleur prix. Différentes plateformes peuvent souvent se "croiser", ce qui veut dire que le meilleur cours acheteur sur la plateforme A peut être plus élevé que le meilleur cours vendeur sur la plateforme B. De plus, comme les frais de transaction peuvent être assez importants, ces différences de prix peuvent persister pendant de longues périodes, car elles ne peuvent pas faire l'objet d'un arbitrage en raison des frais élevés. Si le bitcoin s'échange avec une offre/demande à 30 000,00/30 000,05 sur le marché A, mais qu'il s'échange simultanément (et pendant une période prolongée) 1,5 pb (point de base) plus haut sur le marché B avec une offre/demande à 30 005,00/30 005,05, quel est "le prix du bitcoin" ? Dans un sens, il y a une incertitude de ~5\$ sur le prix du bitcoin, parce qu'il s'échange simultanément sur deux plateformes différentes à des prix qui sont différents de 5\$ l'un de l'autre !

 Coinbase Exchange	BTC/USDT	\$35,431.69
 FTX US	BTC/USDT	\$35,422.18
 Poloniex	BTC/USDT	\$35,355.72
 Kraken	XBT/USDT	\$35,355.24
 Binance.US	BTC/USDT	\$35,337.15
 Bittrex	BTC/USDT	\$35,329.84
 Huobi Global	BTC/USDT	\$35,316.39
 FTX	BTC/USDT	\$35,315.11
 Gate.io	BTC/USDT	\$35,314.10
 Binance	BTC/USDT	\$35,310.83
 KuCoin	BTC/USDT	\$35,306.61

21/06/21 - Prix du BTCUSDT <https://coinmarketcap.com/currencies/bitcoin/markets/>

Supposons que le quoter A ne s'intéresse qu'au marché A. Il pourrait déclarer 30 000,025 +/- 0,025.

Supposons que le quoter B ne s'intéresse qu'au marché B. Il pourrait déclarer 30 005,025 +/- 0,025.

Supposons que le quoter C ait examiné les deux registres. Il pourrait déclarer 30 002,5 +/- 2,5, en prenant le point médian entre les deux marchés comme estimation du prix, puis la moitié de l'écart entre les deux prix comme incertitude.

Notez dans ce cas que les trois quoters ne sont plus en cohérence les uns avec les autres. Les prix du quoter A et du quoter B diffèrent de 5, alors que chacun revendique une incertitude de 0.025. L'algorithme d'agrégation de Pyth combinera automatiquement ces cotations différemment que dans le cas des actions US, ce qui entraînera une mesure d'incertitude agrégée qui reflète cette incohérence.

À titre d'ultime exemple de l'incertitude des prix sur les marchés des crypto-monnaies, considérons le prix des ETC à la suite des attaques dites "51%", il était alors devenu difficile de les transférer. En réponse à ces attaques, de nombreuses plateformes ont considérablement augmenté le nombre de confirmations blockchain requises avant de créditer les dépôts d'ETC sur les comptes des traders. Il fallait donc des semaines pour transférer des ETC d'un exchange à un autre, ce qui rendait impossible l'arbitrage des différences de prix entre ces derniers. Il n'était pas rare de trouver des prix présentant une différence de 10 % les uns par rapport aux autres, et cela pendant des jours ou des semaines. Dans une telle situation, la notion d'incertitude des prix devient douloureusement évidente.

Au-delà de cet exemple dramatique concernant l'ETC, des différences de prix de plus petite ampleur et de plus courte durée entre les plateformes sont assez courantes dans le domaine cryptographique. C'est par exemple le cas lorsque les échanges doivent interrompre les retraits ou les dépôts d'un coin particulier (mise à jour du portefeuille, déplacement des fonds hors du cold storage [stockage hors-ligne]). Pyth Network donne aux consommateurs la possibilité de publier en permanence une estimation consolidée de ces écarts.

. . .

Nous sommes impatients de connaître votre avis ! N'hésitez pas à nous rejoindre sur le serveur [Discord](#) de Pyth, à suivre Pyth sur [Twitter](#) et [Telegram](#) pour en savoir plus et à poser toutes vos questions.