

# SIMULATION D'UN MARCHÉ

ANALYSE DES COMPORTEMENTS D'UN MARCHÉ



# COMPLEXE ÉDUCATIF DU SACRÉE-CŒUR

Classe : Secondaire 3

Département : Centre

Date : 29 Mai 2024

Nom du professeur : Mr. Baudelaire NOEL

Nom des participants : DOMINIQUE Dorjeed L.

PAUL Christy Ashley

SUPRÊME Djinidarlie

# Remerciements

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet.

Tout d'abord, nous remercions chaleureusement notre groupe de travail, composé de trois membres dévoués. Leur collaboration et leur engagement ont été essentiels pour mener à bien cette analyse des risques et rendements des cryptomonnaies. Leur persévérance et leur esprit d'équipe ont été une source constante de motivation.

Nous souhaitons également exprimer notre reconnaissance à notre professeur de mathématiques et d'économie, M. Baudelaire Noël. Son soutien inébranlable, ses conseils avisés et son expertise ont grandement enrichi notre projet. M. Noël a su nous guider avec patience et sagesse, nous permettant d'acquérir de nouvelles compétences et une meilleure compréhension des concepts économiques et financiers.

Ce projet nous a non seulement permis d'acquérir des compétences nouvelles, mais il nous a également donné une plus grande estime de ce que nous sommes capables de réaliser. Nous sommes très fiers du travail accompli et des connaissances acquises tout au long de ce processus.

Enfin, nous remercions nos amis pour leur soutien indéfectible et leur encouragement tout au long de ce projet. Leur compréhension et leur soutien ont été d'une aide précieuse dans les moments intenses de notre travail.

Merci à tous pour votre aide et votre soutien continus. Ce projet n'aurait pas été possible sans votre contribution précieuse.

## **Projet 2 : Projet d'Économie : Simulation d'un Marché Financier**

**Objectifs :** Comprendre le fonctionnement des marchés financiers à travers une simulation.

**Activités :**

- Les élèves créent un marché fictif où ils peuvent acheter et vendre des actions.
- Ils suivent les variations des prix et calculent la **moyenne** et l'**écart-type** des rendements.
- Ils déterminent les probabilités de gain ou de perte en utilisant des lois de probabilité adaptées.
- Ils explorent les concepts de dénombrement pour analyser les stratégies d'investissement.
- Ils rédigent un rapport sur leur expérience et les leçons apprises sur les risques et les rendements.

## ➤ Les objectifs et les concepts clés

### Objectifs :

- Créer un marché financier fictif.
- Suivre les variations de prix.
- Calculer les probabilités de gains ou de pertes.
- Explorer les concepts de risques et de rendements.
- Rédiger un rapport sur l'expérience et les leçons apprises.

## 1. Création du Marché Fictif

### 1.1 Sélection des Cryptomonnaies

Pour cette simulation, nous allons utiliser trois types de cryptomonnaies :

- Bitcoin (BTC)
- Ethereum (ETH)
- Litecoin (LTC)

Nous supposons que chaque cryptomonnaie a un prix initial défini :

- Bitcoin : 313,92 \$
- Ethereum : 1,25 \$
- Litecoin : 3,48 \$

Les périodes de temps :

- La durée de la simulation est comprise de 2015 à 2023.
- La fréquence des mises à jour des prix se fait annuellement.

## 2. Modélisation des Variations de Prix

Nous utiliserons un modèle de marche aléatoire pour simuler les variations de prix des cryptomonnaies. Chaque jour, le prix de chaque actif peut soit augmenter, soit diminuer avec une certaine probabilité. Par exemple :

Variations de prix de 2015 à 2023 :

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
BITCOIN	313,92 \$	434,46 \$	998,33 \$	13 880,14 \$	3 843,52 \$	7 196,88 \$	29 374,15 \$	46 320,34 \$	16 540,69 \$
ETHEREUM	1,25 \$	8 \$	881,94 \$	82,83 \$	361,40 \$	533 \$	4 780,73 \$	1 965 \$	1 850 \$
LITECOIN	3,48 \$	4,33 \$	252,58 \$	31,44 \$	41,41 \$	124,59 \$	144,91 \$	75,50 \$	83,39 \$

### 3. Probabilités de gains ou de pertes.

Pour déterminer la probabilité de hausse ou de baisse du prix de chaque actif d'année en année, nous pouvons examiner les variations annuelles et calculer la fréquence des augmentations et des diminutions. Voici les étapes détaillées pour chaque cryptomonnaie :

#### BITCOIN (BTC)

Variations annuelles :

- 2016 :  $434.46 - 313.92 = +120.54$  (hausse)
- 2017 :  $998.33 - 434.46 = +563.87$  (hausse)
- 2018 :  $13,880.14 - 998.33 = +12,881.81$  (hausse)
- 2019 :  $3,843.52 - 13,880.14 = -10,036.62$  (baisse)
- 2020 :  $7,196.88 - 3,843.52 = +3,353.36$  (hausse)
- 2021 :  $29,374.15 - 7,196.88 = +22,177.27$  (hausse)
- 2022 :  $46,320.34 - 29,374.15 = +16,946.19$  (hausse)
- 2023 :  $16,540.69 - 46,320.34 = -29,779.65$  (baisse)

Calcul des probabilités :

- Augmentations : 6 années
- Baisses : 2 années

Probabilité de hausse :  $6 / 8 = 0.75$  (75%)

Probabilité de baisse :  $2 / 8 = 0.25$  (25%)

#### ETHEREUM (ETH)

Variations annuelles :

- 2016 :  $8 - 1.25 = +6.75$  (hausse)
- 2017 :  $881.94 - 8 = +873.94$  (hausse)
- 2018 :  $82.83 - 881.94 = -799.11$  (baisse)
- 2019 :  $361.40 - 82.83 = +278.57$  (hausse)
- 2020 :  $533 - 361.40 = +171.60$  (hausse)
- 2021 :  $4,780.73 - 533 = +4,247.73$  (hausse)
- 2022 :  $1,965 - 4,780.73 = -2,815.73$  (baisse)
- 2023 :  $1,850 - 1,965 = -115$  (baisse)

Calcul des probabilités :

Augmentations : 5 années

Baisses : 3 années

Probabilité de hausse :  $5/8 = 0.625$  (62.5%)

Probabilité de baisse :  $3/8 = 0.375$  (37.5%)

LITECOIN (LTC)

Variations annuelles :

- 2016 :  $4.33 - 3.48 = +0.85$  (hausse)
- 2017 :  $252.58 - 4.33 = +248.25$  (hausse)
- 2018 :  $31.44 - 252.58 = -221.14$  (baisse)
- 2019 :  $41.41 - 31.44 = +9.97$  (hausse)
- 2020 :  $124.59 - 41.41 = +83.18$  (hausse)
- 2021 :  $144.91 - 124.59 = +20.32$  (hausse)
- 2022 :  $75.50 - 144.91 = -69.41$  (baisse)
- 2023 :  $83.39 - 75.50 = +7.89$  (hausse)

Calcul des probabilités :

- Augmentations : 6 années
- Baisses : 2 années

Probabilité de hausse :  $6/8 = 0.75$  (75%)

Probabilité de baisse :  $2/8 = 0.25$  (25%)

## **Résumé des probabilités**

Bitcoin (BTC)

Probabilité de hausse : 75%

Probabilité de baisse : 25%

Ethereum (ETH)

Probabilité de hausse : 62.5%

Probabilité de baisse : 37.5%

Litecoin (LTC)

Probabilité de hausse : 75%

Probabilité de baisse : 25%

#### 4. Analyse les risques et les rendements

Pour analyser les risques et les rendements des trois cryptomonnaies (Bitcoin, Ethereum, et Litecoin), nous devons calculer le rendement attendu pour chacune d'elles. Le rendement attendu peut être calculé comme la moyenne des variations annuelles de prix sur la période donnée.

Voici les étapes pour chaque cryptomonnaie :

1. Calculer les variations annuelles de prix.
2. Calculer la moyenne des variations (rendement attendu).

Bitcoin (BTC)

1.1 Variations annuelles :

$$\text{- 2016 : } (434.46 - 313.92)/(313.92) \times 100 \% = 38.39 \%$$

$$\text{- 2017 : } (998.33 - 434.46)/(434.46) \times 100 \% = 129.82 \%$$

$$\text{- 2018 : } (13,880.14 - 998.33)/(998.33) \times 100 \% = 1,290.55 \%$$

$$\text{- 2019 : } (3,843.52 - 13,880.14)/(13,880.14) \times 100\% = -72.30 \%$$

$$\text{- 2020 : } (7,196.88 - 3,843.52)/(3,843.52) \times 100 \% = 87.19 \%$$

$$\text{- 2021 : } (29,374.15 - 7,196.88)/(7,196.88) \times 100 \% = 308.17 \%$$

$$\text{- 2022 : } (46,320.34 - 29,374.15)/(29,374.15) \times 100 \% = 57.67 \%$$

$$\text{- 2023 : } (16,540.69 - 46,320.34)/(46,320.34) \times 100 \% = -64.29 \%$$

2.1 Rendement attendu (moyenne des variations annuelles) :

$$\text{Rendement attendu} = (38.39 + 129.82 + 1,290.55 - 72.30 + 87.19 + 308.17 + 57.67 - 64.29)/(8) = 347.15 \%$$

## Ethereum (ETH)

### 1.2 Variations annuelles :

- 2016 :  $(8 - 1.25)/(1.25) \times 100 \% = 540.00 \%$
- 2017 :  $(881.94 - 8)/(8) \times 100 \% = 10,924.25 \%$
- 2018 :  $(82.83 - 881.94)/(881.94) \times 100 \% = -90.61 \%$
- 2019 :  $(361.40 - 82.83)/(82.83) \times 100 \% = 336.25 \%$
- 2020 :  $(533 - 361.40)/(361.40) \times 100 \% = 47.51 \%$
- 2021 :  $(4,780.73 - 533)/(533) \times 100 \% = 796.89 \%$
- 2022 :  $(1,965 - 4,780.73)/(4,780.73) \times 100 \% = -58.90 \%$
- 2023 :  $(1,850 - 1,965)/(1,965) \times 100 \% = -5.86 \%$

### 2.2 Rendement attendu (moyenne des variations annuelles) :

Rendement attendu =  $(540.00 + 10,924.25 - 90.61 + 336.25 + 47.51 + 796.89 - 58.90 - 5.86)/(8) = 2,311.94 \%$

## Litecoin (LTC)

### 1.3 Variations annuelles :

- 2016 :  $(4.33 - 3.48)/(3.48) \times 100 \% = 24.43 \%$
- 2017 :  $(252.58 - 4.33)/(4.33) \times 100 \% = 5,733.49 \%$
- 2018 :  $(31.44 - 252.58)/(252.58) \times 100 \% = -87.55 \%$
- 2019 :  $(41.41 - 31.44)/(31.44) \times 100 \% = 31.79 \%$
- 2020 :  $(124.59 - 41.41)/(41.41) \times 100 \% = 200.82 \%$
- 2021 :  $(144.91 - 124.59)/(124.59) \times 100 \% = 16.31 \%$
- 2022 :  $(75.50 - 144.91)/(144.91) \times 100 \% = -47.91 \%$
- 2023 :  $(83.39 - 75.50)/(75.50) \times 100 \% = 10.45 \%$

### 2.3 Rendement attendu (moyenne des variations annuelles) :

Rendement attendu =  $(24.43 + 5,733.49 - 87.55 + 31.79 + 200.82 + 16.31 - 47.91 + 10.45)/(8) = 735.85$   
%

Résumé des rendements attendus

- Bitcoin (BTC) : 347.15%

- Ethereum (ETH) : 2,311.94%

- Litecoin (LTC) : 735.85%

### Analyse des risques

Le risque peut être évalué en examinant la volatilité des rendements annuels (écart-type des variations annuelles). Une forte volatilité indique un risque élevé.

Pour calculer le risque, nous devons d'abord trouver l'écart-type des variations annuelles pour chaque cryptomonnaie. L'écart-type est une mesure de dispersion qui nous donne une idée de la volatilité des rendements annuels.

Pour calculer l'écart-type, nous utiliserons la formule suivante :

$$\text{Ecart-type} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Où :

- $x_i$  est chaque variation annuelle,
- $\bar{x}$  est la moyenne des variations annuelles,
- $n$  est le nombre d'années.

Je vais effectuer ces calculs pour chaque cryptomonnaie.

#### Bitcoin (BTC)

- Variations annuelles :  $X = (38.39, 129.82, 1,290.55, -72.30, 87.19, 308.17, 57.67, -64.29)$
- Moyenne des variations annuelles ( $\bar{x}$ ): 347.15%
- Calcul de l'écart-type :

Écart-type =

$$\sqrt{\frac{(38.39-347.15)^2+(129.82-347.15)^2+(1,290.55-347.15)^2+(-72.30-347.15)^2+(87.19-347.15)^2+(308.17-347.15)^2+(57.67-347.15)^2+(64.29-347.15)^2}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{(-308.76)^2+(-217.33)^2+(943.40)^2+(-419.45)^2+(-259.96)^2+(-38.98)^2+(-289.48)^2+(-411.44)^2}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{95626.18+47250.63+889131.16+175795.80+67559.81+1523.60+83839.70+169490.76}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{22005217.44}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{275652.18}$$

$$\text{Écart-type} = 525.19 \%$$

### Ethereum (ETH)

- Variations annuelles :

$$X = (540.00, 10,924.25, -90.61, 336.25, 47.51, 796.89, -58.90, -5.86)$$

- Moyenne des variations annuelles  $\bar{x}$ : 2,311.94%
- Calcul de l'écart-type :

Écart-type =

$$\sqrt{\frac{(540.00-2,311.94)^2+(10,924.25-2,311.94)^2+(-90.61-2,311.94)^2+(336.25-2,311.94)^2+(47.51-2,311.94)^2+(796.89-2,311.94)^2+(-58.90-2,311.94)^2+(-5.86-2,311.94)^2}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{(1771.94)^2+(8606.31)^2+(-2402.55)^2+(-1975.69)^2+(-2264.43)^2+(-1515.05)^2+(-2353.84)^2+(-2317.8)^2}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{3138540.96+74041279.36+5772606.51+3903013.44+5128029.44+2295362.52+5538196.18+5376604.84}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{99268627.25}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = 3\,520.03\%$$

### Litecoin (LTC)

- Variations annuelles : (24.43, 5,733.49, -87.55, 31.79, 200.82, 16.31, -47.91, 10.45)
- Moyenne des variations annuelles  $\bar{x}$  : 735.85%
- Calcul de l'écart-type :

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{(24.43-735.85)^2+(5733.49-735.85)^2+(-87.55-735.85)^2+(31.79-735.85)^2+(200.82-735.85)^2+(16.31-735.85)^2+(-47.91-735.85)^2+(10.45-735.85)^2}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{506821.69+24976458.69+678452.76+495664.32+286261.80+518044.13+614483.81+525618.18}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{\frac{27884725.58}{8}}$$

$$\text{Écart-type} = \sqrt{3485590.698}$$

$$\text{Écart-type} = 1866.85\%$$

Maintenant que nous avons calculé les écart-types pour chaque cryptomonnaie, nous avons une mesure de la volatilité des rendements annuels. Plus l'écart-type est élevé, plus la volatilité est grande et donc plus le risque est élevé.

#### Résultats des calculs

##### Bitcoin (BTC)

- Rendement attendu : 221.90%
- Écart-type : 448.04%

##### Ethereum (ETH)

- Rendement attendu : 1561.19%
- Écart-type : 3796.51%

##### Litecoin (LTC)

- Rendement attendu : 735.23%
- Écart-type : 2021.34%

#### Analyse des risques et des rendements

- Bitcoin (BTC) :
  - Rendement attendu de 221.90%, ce qui est élevé.
  - Écart-type de 448.04%, indiquant une forte volatilité et donc un risque élevé.
- Ethereum (ETH) :
  - Rendement attendu de 1561.19%, le plus élevé des trois, ce qui pourrait indiquer un potentiel de gain important.
  - Écart-type de 3796.51%, très élevé, indiquant une volatilité extrêmement forte et donc un risque très élevé.
- Litecoin (LTC) :
  - Rendement attendu de 735.23%, également élevé.
  - Écart-type de 2021.34%, indiquant une volatilité élevée et donc un risque significatif.

## Conclusion

- Ethereum présente le rendement attendu le plus élevé, mais aussi le risque le plus élevé en termes de volatilité.
- Bitcoin a un rendement attendu plus modéré comparé à Ethereum, mais reste risqué.
- Litecoin se situe entre les deux en termes de rendement attendu et de risque.

Ces résultats montrent que les cryptomonnaies offrent des rendements potentiellement très élevés, mais elles sont également très volatiles et risquées. Les investisseurs doivent donc être prêts à accepter un niveau de risque élevé lorsqu'ils investissent dans ces actifs

## 5. Rapport sur l'Analyse des Risques et Rendements des Cryptomonnaies

### Introduction

L'objectif de ce projet est d'analyser les risques et les rendements associés à trois principales cryptomonnaies : Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH) et Litecoin (LTC). Nous avons choisi ces actifs en raison de leur popularité et de leur capitalisation significative sur le marché des cryptomonnaies. Cette analyse couvre les variations de prix de ces cryptomonnaies sur une période de neuf ans, de 2015 à 2023.

### Méthodologie

#### Modélisation des Variations de Prix

Pour modéliser les variations de prix, nous avons calculé les rendements annuels pour chaque cryptomonnaie. Le rendement annuel est défini comme la variation en pourcentage du prix d'une année à l'autre. Par exemple, le rendement annuel pour 2016 est calculé comme suit :

$$\text{Rendement annuel} = \left( \frac{\text{Prix en 2016} - \text{prix en 2015}}{\text{prix en 2015}} \right) \times 100$$

#### Lois de Probabilité Utilisées

Les probabilités de gains et de pertes annuelles ont été calculées en examinant le nombre d'années où chaque cryptomonnaie a augmenté ou diminué par rapport à l'année précédente. Les probabilités sont déterminées comme suit :

$$\text{Probabilité de hausse} = \frac{\text{Nombre d'années avec hausse}}{\text{Nombre total d'années}}$$

$$\text{Probabilité de baisse} = \frac{\text{Nombre d'années avec baisse}}{\text{Nombre total d'années}}$$

### Résultats

#### Prix Actualisés pour Chaque Période

Année	Bitcoin (BTC)	Ethereum (ETH)	Litecoin (LTC)
2015	313.92 USD	1.25 USD	3.48 USD
2016	434.46 USD	8.00 USD	4.33 USD
2017	998.33 USD	881.94 USD	252.58 USD
2018	13,880.14 USD	82.83 USD	31.44 USD
2019	3,843.52 USD	361.40 USD	41.41 USD
2020	7,196.88 USD	533.00 USD	124.59 USD
2021	29,374.15 USD	4,780.73 USD	144.91 USD
2022	46,320.34 USD	1,965.00 USD	75.50 USD
2023	16,540.69 USD	1,850.00 USD	83.39 USD

## Probabilités Calculées de Gains et de Pertes

Cryptomonnaie	Probabilité de hausse	Probabilité de baisse
Bitcoin (BTC)	75%	25%
Ethereum (ETH)	62.5%	37.5%
Litecoin (LTC)	75%	25%

## Rendements Attendus et Risques Associés

Cryptomonnaie	Rendement Attendu
Bitcoin (BTC)	347.15%
Ethereum (ETH)	2,311.94%
Litecoin (LTC)	735.85%

Les rendements attendus montrent une forte variation entre les cryptomonnaies, avec Ethereum présentant le rendement attendu le plus élevé.

## Analyse

Comparaison avec les Attentes Initiales

Les résultats obtenus montrent des rendements attendus extrêmement élevés pour toutes les cryptomonnaies, bien au-delà des attentes initiales pour des actifs financiers traditionnels. Cette analyse confirme la volatilité élevée des cryptomonnaies, qui peut offrir des rendements substantiels mais avec des risques considérables.

## Facteurs Influant sur les Variations de Prix

Plusieurs facteurs peuvent influencer les variations de prix des cryptomonnaies, notamment :

- **La réglementation gouvernementale** : Les annonces de régulation ou de restriction des cryptomonnaies dans divers pays peuvent avoir des impacts significatifs.
- **L'adoption technologique** : L'augmentation de l'adoption de la blockchain et des cryptomonnaies dans les transactions quotidiennes et les applications commerciales.
- **Les événements macroéconomiques** : Les crises économiques globales ou les fluctuations des marchés financiers peuvent affecter la perception des cryptomonnaies comme des valeurs refuges ou des actifs spéculatifs.
- **Les innovations technologiques** : Les mises à jour et les améliorations des réseaux blockchain peuvent influencer la confiance des investisseurs et des utilisateurs.

# **Conclusion**

## **Leçons Apprises**

L'analyse des risques et des rendements des cryptomonnaies montre qu'elles peuvent offrir des rendements très élevés, mais sont également sujettes à une grande volatilité et à des risques importants. Les investisseurs doivent être conscients de cette dynamique et être prêts à gérer une grande variabilité dans leurs portefeuilles.