

UNIVERSITÉ DE RENNES

MASTER INFORMATIQUE - INGÉNIERIE LOGICIELLE

Rapport de projet DD : Redis appliqué aux échecs

Novembre 2025

Auteurs :

Leboeuf Alexis

Vu Tuan Minh

Rochas Thibaut

Kesteman Amaël



Université de Rennes
Année universitaire 2025–2026

1 Introduction

Depuis la création du jeu d'échecs, celui-ci a toujours été considéré comme un symbole d'intelligence où l'on considère les meilleurs joueurs de ce jeu comme parmi les personnes les plus intelligentes de notre monde.

Il fut donc logique pour les informaticiens au fil du temps, de vouloir développer différents programmes d'échecs afin de montrer la supériorité de la machine et de leur programme. Un des premiers exemples de ceci est le programme Turochamp, développé par Alan Turing et David Gawen Champernowne.

Turochamp a été conçu, avant même la création des premiers ordinateurs, ce qui montre l'intérêt des échecs pour pouvoir comparer l'intelligence de la machine face à celle de l'homme.

L'ordinateur a pu battre pour la première fois l'homme lors du fameux match Deep Blue contre Garry Kasparov lors de la revanche de 1997 avec un score de 3,5 à 2,5 (3 égalités, 2 victoires et 1 défaite pour Deep Blue). Lors de ce match, Deep Blue a utilisé pour la première fois "l'ancêtre" des Tablebase qui était inspiré d'une base de données Tablebase à 5 pièces créée en 1980 par Ken Thompson. Depuis, différentes Tablebases ont été développées et qui vont jusqu'à 7 pièces sur l'échiquier (7 pièces au total) ; cependant, nous allons nous concentrer sur une Tablebase 3-5 pièces pour des raisons de taille de la base. La table Tablebase 3-5 contient donc toutes les combinaisons possibles de coups jusqu'à une fin de partie, en partant de 3 à 5 pièces sur le plateau.

Actuellement, les ordinateurs ont largement dépassé les joueurs humains et les Tablebases en sont une raison principale car elles permettent de connaître le résultat des finales, peu importe les coups joués par les deux joueurs. Pour étudier ces bases de données, nous allons, dans un premier temps, expliquer le fonctionnement du stockage de la position, comment on peut transformer la position du plateau d'échecs en une simple clé. Puis, nous allons voir les performances d'accès à l'aide de Redis et voir si le nombre de pièces a une incidence sur la performance d'accès à la position.

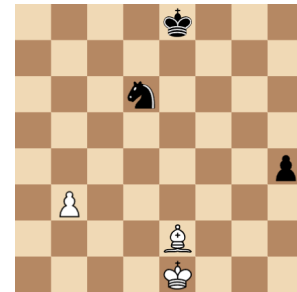
2 Stockage

Afin de stocker les positions aux échecs, qui sont très nombreuses, le système de notation FEN a été créé. C'est ce système que la base de données Syzygy[1][2] va hasher afin de transformer la position en clé, nous allons donc montrer un exemple afin de pouvoir comprendre comment est stockée une position.

Prenons pour exemple la FEN suivante :

```
4k3/8/3n4/8/7p/1P6/4B3/4K3 b - - 0 1
```

Chaque élément de la FEN représente une ligne du plateau. Nous allons pouvoir la décomposer : 4k3 parle de la 8ème ligne. Il y a 4 colonnes de vide, puis le roi noir (lettre minuscule pour les pièces noires, majuscules pour les pièces blanches), puis 3 colonnes vides. Ce système se répète pour chaque ligne, la 7ème ligne est vide (il y a seulement le nombre de colonnes) et ainsi de suite jusqu'à la fin de l'échiquier.



Voici toutes les lettres correspondant à une pièce :

K = roi, N = cavalier, B = fou, R = Tour, Q = Reine, P = pion

Par la suite, il y a une lettre b ou w indiquant le jour qui joue le prochain coup. Enfin, il y a 4 caractères par la suite concernant les règles d'échecs particulières qui ne seront pas détaillés ici.

Voici un second exemple représentant la position de départ d'une partie d'échecs :

```
rnbqkbnr/pppppppp/8/8/8/8/PPPPPPPP/RNBQKBNR w - - 0 1
```

3 Redis

Redis est une structure de données NoSQL clés/valeurs, son nom signifie **R**emote **D**ictionary **S**erver. Sa caractéristique principale est sa rapidité, il peut donc être utilisé comme cache applicatif ou base de données à réponse rapide. Sa rapidité vient du fait que sa mémoire de travail est sur la mémoire vive et non pas sur la mémoire de masse (HDD, SSD, ect.), sa mémoire persistante reste bien sur cette dernière.

4 Approche Scientifique

Ce projet visant à étudier l’usage de Redis pour les tablebases, nous avons formulé 4 différentes hypothèses qui sont les suivantes:

H1 - incidence de la taille des pièces:

Nous supposons que le nombre de pièces n’influe pas sur la performance de Redis.

H2 - Gain de performance:

Nous supposons que Redis en tant que base de donnée spécialisé dans les Key-Values donne de meilleures performances que l’accès direct sur disque aux tables syzygy. Egalement, puisque Redis stocke ses paires key/value en mémoire vive, nous nous attendons à un grand gain de performances dû au temps d’accès RAM bien inférieur à celui du disque.

H3 - Optimisation de la structure:

Nous supposons que nous pouvons améliorer le temps d’accès ou l’utilisation mémoire en fonction du choix de la structure des clés pour les paires clé/valeur.

H4 Optimisation des clés:

On suppose que le format dans lequel est stocké la clé (FEN ou hash) influence l’espace disque et le temps d’accès des tables.

4.1 Protocole

Pour vérifier chacune de ces hypothèses, nous allons étudier les différentes métriques sur des jeux de données de test:

1. Temps moyen d’exécution
2. l’espace mémoire utilisé par Redis
3. le nombre de requête par seconde
4. le temps médian et le percentile 95

4.2 jeu de données

Pour chacun de ces tests, nous utiliserons une base de 2250 positions tirés des configurations de tables syzygy que nous avons utilisé. Nous limitons à 2250 afin que chacun puisse tester sur sa machine quelque soit la taille de sa mémoire vive (RAM).

4.3 Comparatif

Puisque nous aurons le même jeu de données, et que nous aurons plusieurs machines à disposition, nous pourrons comparer, en fonction de la taille de la mémoire RAM, du type de disque et du processeur, le comportement et l'utilisation de Redis, ainsi que le temps de réponse.

Egalement, si nous en avons la possibilité, nous pourrons alors évoluer vers des jeux de données plus grands ou plus petits afin de récupérer d'avantage de données, afin d'affiner nos statistiques.

5 Résultats et Interprétations

5.1 Test 1

5.2 Test 2

5.3 Test 3

5.4 Test 4

6 Conclusion

6.1 Synthèse des résultats

6.2 Limites de l'étude

6.3 Ouverture (Tablebases à 8 pièces)

7 Glossaire

Tablebase Base de données exhaustive, contenant toutes les possibilités dans un monde limité ainsi donc que leur résultat optimal.. 1

Tablebase 3-5 Il s'agit des Tablebase regroupant les possibilités lorsqu'il reste de 3 à 5 pièces sur l'échiquier.. 1

8 Références

- [1] Ronald de Man. Syzygy engame tablebases, April 01, 2013. <https://syzygy-tables.info/>.
- [2] Ronald de Man. Syzygy engame tablebases github repository, April 01, 2013. <https://github.com/syzygy1/tb>.