

Soutenance stage Licence 3 : *Ouvertures et Finales* d'Eternity II

Fati CHEN

Supervisé par **Éric BOURREAU**

1^{er} septembre 2016



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER



Sommaire

- 1 Introduction du sujet
 - Eternity II
 - Problématique

Sommaire

- 1 Introduction du sujet
 - Eternity II
 - Problématique
- 2 Objectifs et approche du problème
 - Bruteforce et Smartforce
 - Corolles
 - GPU

Sommaire

- 1 Introduction du sujet
 - Eternity II
 - Problématique
- 2 Objectifs et approche du problème
 - Bruteforce et Smartforce
 - Corolles
 - GPU
- 3 Le stage dans ses grandes lignes
 - Bruteforce
 - Smartforce
 - Conclusion

Histoire



Eternity II

- Succède à Eternity

Histoire



Eternity II

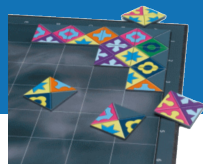
- Succède à Eternity
- Sorti en 2008, avec à la clé \$2000000

Histoire



Eternity II

- Succède à Eternity
- Sorti en 2008, avec à la clé \$2000000
- Créés par Christopher Monckton



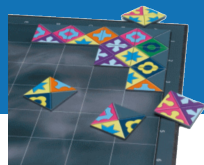
Fonctionnement

C'est un puzzle composé d'un plateau de 16x16 et de 256 pièces carrées.

3 types de pièces

PC : pièces de coin





Fonctionnement

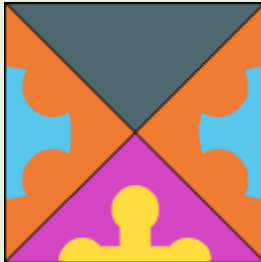
C'est un puzzle composé d'un plateau de 16x16 et de 256 pièces carrées.

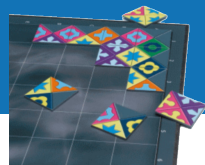
3 types de pièces

PC : pièces de coin



PB : pièces de bord





Fonctionnement

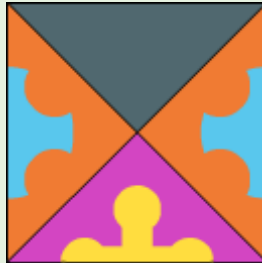
C'est un puzzle composé d'un plateau de 16x16 et de 256 pièces carrées.

3 types de pièces

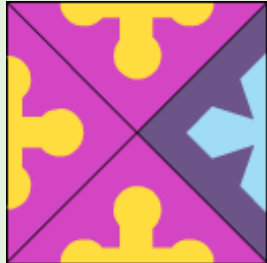
PC : pièces de coin



PB : pièces de bord

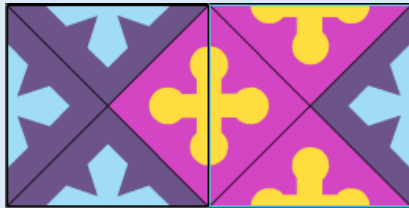


PI : pièces d'intérieur



Fonctionnement

Matching



Problème actuel

- Non résolu depuis 8 ans

Problème actuel

- Non résolu depuis 8 ans
- Problème NP-complet (très complexe).

Problème actuel

- Non résolu depuis 8 ans
- Problème NP-complet (très complexe).
- Trop de possibilités (estimé à 10^{545}).

Problème actuel

- Non résolu depuis 8 ans
- Problème NP-complet (très complexe).
- Trop de possibilités (estimé à 10^{545}).
- plateau de plus petite taille (10×10 non résolu).

Problème actuel

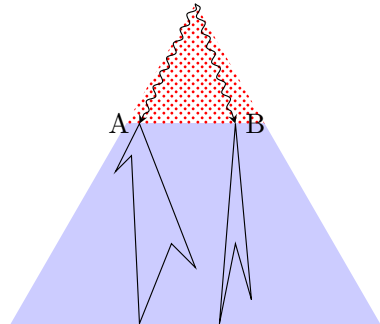
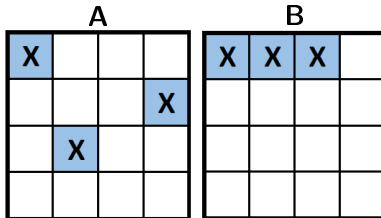
- Non résolu depuis 8 ans
- Problème NP-complet (très complexe).
- Trop de possibilités (estimé à 10^{545}).
- plateau de plus petite taille (10×10 non résolu).

Hypothèse

En s'axent sur une approche combinatoire.
Réduire l'espace à énumérer en pré-calculant des surfaces du plateau.

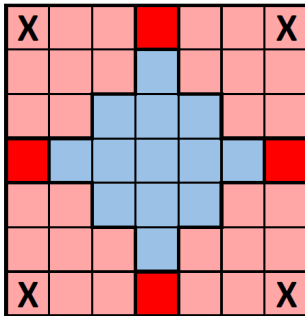
Ouvertures

Pré-calculer tous les débuts possibles

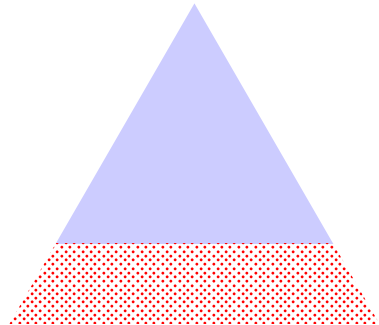


Finales

Pré-calculer tous les fins possibles



finales



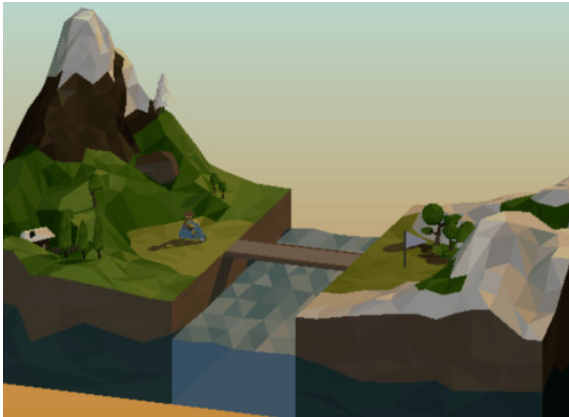
Approche Incrémentale

Exemple : Polybridge



Approche Incrémentale

Exemple : Polybridge



Principe

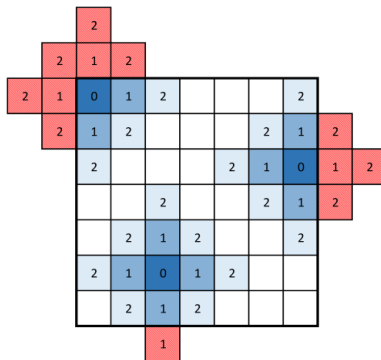
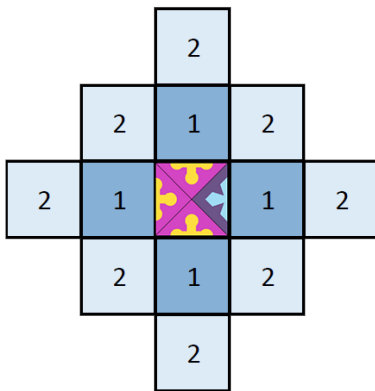
Bruteforce

- Établir des valeurs étalons
- Valider des stratégies de parcours

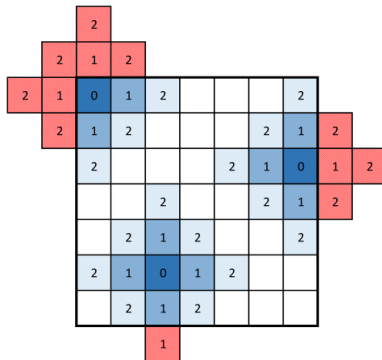
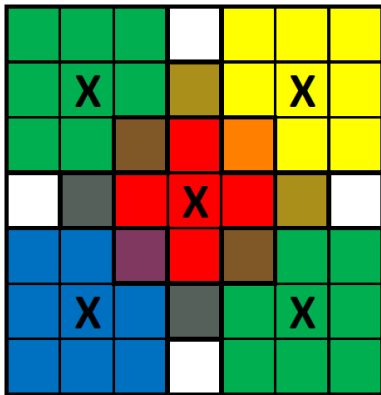
Smartforce

- Augmenter la quantité d'information
- Réduire la taille de l'espace à énumérer

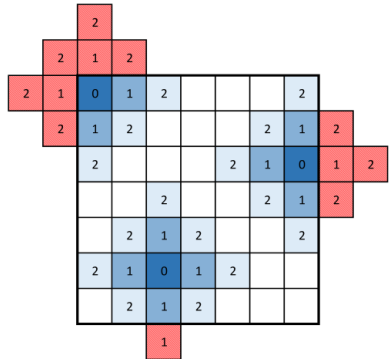
■ Pré-calculer des patterns ou formes admissibles



- Pré-calculer des patterns ou formes admissibles
- Utile pour les ouvertures et les finales



- | | | | | | | |
|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|
| Green | Green | Green | White | Yellow | Yellow | Yellow |
| Green | X | Green | Brown | Yellow | X | Yellow |
| Green | Green | Brown | Red | Orange | Yellow | Yellow |
| White | Grey | Red | X | Red | Brown | White |
| Blue | Blue | Purple | Red | Brown | Green | Green |
| Blue | X | Blue | Grey | Green | X | Green |
| Blue | Blue | Blue | White | Green | Green | Green |



Différence entre GPU et CPU

Le nombre total de corolles différentes de hamming 2

- pour un plateau 6×6 : **317**
- 7×7 : **804**

CPU

Central Processing Unit

- peu de cœurs logiques

GPU

Graphics Processing Unit

- beaucoup de cœurs

Différence entre GPU et CPU

Le nombre total de corolles différentes de hamming 2

- pour un plateau 6×6 : **317**
- 7×7 : **804**

CPU

Central Processing Unit

- peu de cœurs logiques
- spécialisé dans les calculs complexes :
 4353764×123523464

GPU

Graphics Processing Unit

- beaucoup de cœurs
- spécialisé dans les calculs simples : $1 + 2$

1 Introduction du sujet

- Eternity II
- Problématique

2 Objectifs et approche du problème

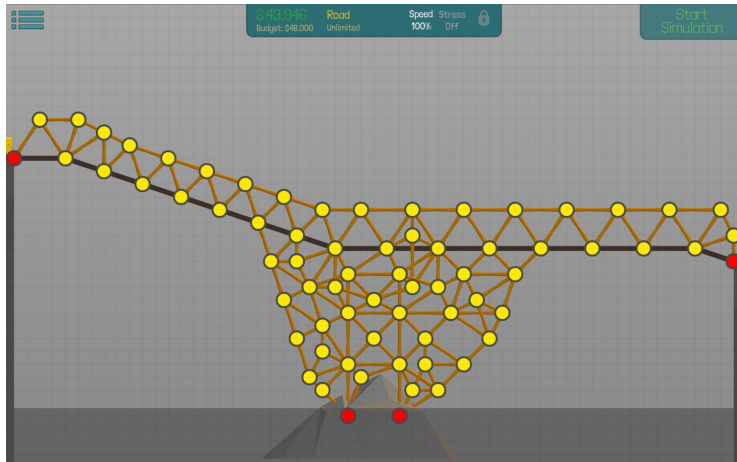
- Bruteforce et Smartforce
- Corolles
- GPU

3 Le stage dans ses grandes lignes

- Bruteforce
- Smartforce
- Conclusion

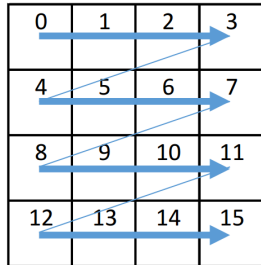
Fonctionnement

Exemple : Polybridge

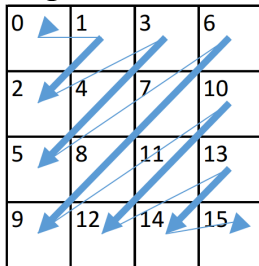


Différents parcours

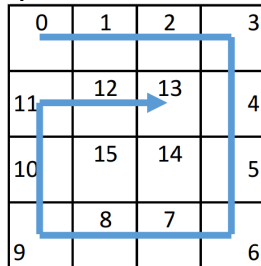
rowscan



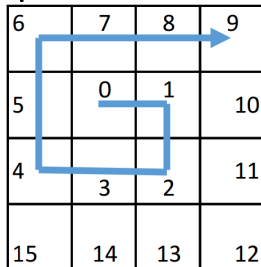
diagonal



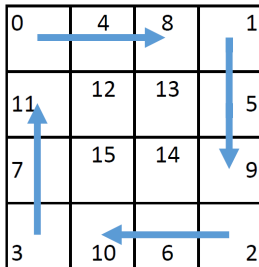
spiral-in



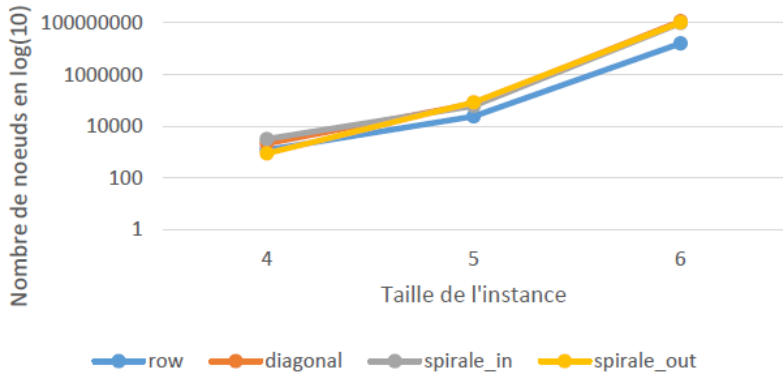
spiral-out



quad-spiral-in

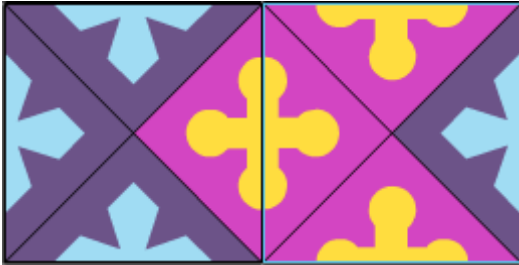


Résultats



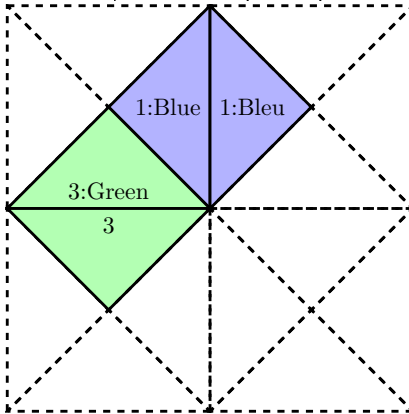
Structurer les différentes visions du jeu

- Cases/Pièces (CaPi) vision par défaut.



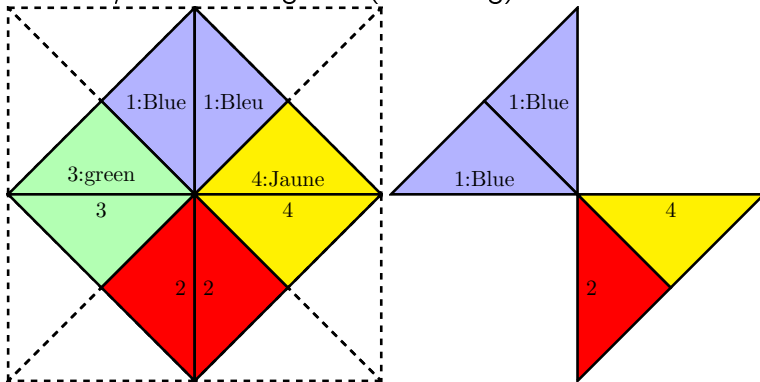
Structurer les différentes visions du jeu

- Cases/Pièces (CaPi) vision par défaut.
- Bordures/Couleurs (BoCo).

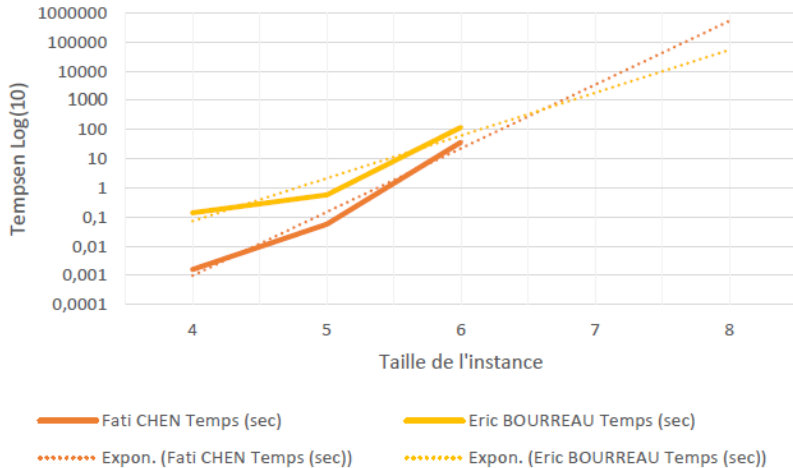


Structurer les différentes visions du jeu

- Cases/Pièces (CaPi) vision par défaut.
- Bordures/Couleurs (BoCo).
- Bordures/Couleurs Diagonale (BoCoDiag)



En quelques chiffres



Merci de votre attention.