

Koro - Tzu : L'art des guesses.

Note : La mise en page du document est en cours de modification, certaines parties peuvent être altérées en conséquence et ne pas s'afficher correctement. La version anglaise est cependant à jour si vous souhaitez lire une version correcte de ce guide.

I - Introduction

Si vous avez joué ne serait-ce que 15 minutes au démineur, vous avez probablement déjà fait un "guess", c'est-à-dire un coup dont l'issue n'était pas certaine à 100%.

En réalité, le démineur ne reste pas un puzzle éternellement. à partir d'un certain stade, les guesses prennent de plus en plus d'importance, jusqu'à devenir pour certains le point central du jeu. Cependant le domaine est loin d'être facile d'accès, il y a peu de personnes qui peuvent prétendre y exceller.

J'ai ainsi voulu ajouter ma pierre à l'édifice en essayant d'en faciliter l'approche.

Ce document se présente donc sous la forme d'un guide ayant pour objectif de parler de ces guesses, et d'expliquer, en partant de zéro pour finir dans les détails, les concepts et principes se cachant derrière cet aspect du démineur.

L'objectif de ce guide est de permettre à n'importe qui, possédant un minimum de connaissances basiques, d'améliorer sa compréhension de l'aléatoire du jeu pour correctement l'appréhender.

Ce guide est loin d'être facilement compréhensible. Il s'adresse à un public qui maîtrise déjà l'aspect logique du jeu et ses raisonnements. Si vous pensez ne pas rentrer dans cette catégorie, n'hésitez pas à laisser ce guide de côté pour y revenir plus tard.

Qu'est-ce que ce guide n'est pas ?

Ce document n'a pas pour but d'être un document scientifique sur le démineur. Ainsi tout ce que j'avance ne sera pas forcément démontré mathématiquement. S'il y a en effet des probabilités qui entrent en jeu, l'objectif est au contraire de calculer le moins possible. On préférera l'efficacité à la précision.

Comment lire ce guide ?

Ce guide est découpé en parties complémentaires. Il est possible de tout lire dans l'ordre, ou de simplement regarder les parties qui vous intéressent.

Partie I : Traite des bases des probabilités, expliquant pourquoi certaines cases ont une chance plus ou moins élevée de contenir des mines. Si vous pensez être à l'aise sur ce domaine, n'hésitez pas à sauter cette partie.

Partie II : Développe l'aspect pratique des guesses, comment les aborder, illustré de quelques exemples. Le 3ème exemple devient vite complexe, ce n'est pas grave de ne pas le comprendre immédiatement. Les guesses sont parfois aussi difficiles à expliquer qu'à comprendre, et j'ai essayé d'être le plus clair possible.

Partie III : Couvre quelques stratégies parfois déterminantes dans l'issue de certaines parties, et qui peuvent économiser beaucoup de temps (particulièrement sur des grilles de haute difficulté).

Partie IV : Contient quelques conseils plus spécifiques sur la façon d'adapter ses guesses en fonction du mode de jeu et de l'objectif visé.

Partie V : Donne quelques pistes pour s'entraîner et s'améliorer une fois la partie théorique comprise.

Partie VI : La conclusion.

Remarques importantes :

- La lecture de ce guide ne vous rendra pas immédiatement meilleur en guesses. Connaître les règles basiques du jeu ne vous fait pas voir directement et facilement tous les schémas de logique, il en va de même pour les guesses. Comprendre la manière dont les guesses fonctionnent n'est que la première étape dans la progression vers les guesses. Il est alors possible de voir ce guide comme des "règles" qui s'appliquent aux guesses, mais ce qui compte avant tout est l'expérience.
- Les illustrations utilisant paint sont très fréquentes dans ce document, cependant il ne s'agit que d'un support visuel pour les explications. Faire de bons guesses, ce n'est pas simplement appliquer une méthode fixe sur paint ! Je n'avais d'ailleurs, avant ce guide, jamais utilisé paint pour chercher des guesses. Mon conseil est donc de ne l'utiliser que sur des parties déjà perdues, pour comprendre comment vous auriez pu trouver le meilleur coup, car cette méthode est très coûteuse en temps !

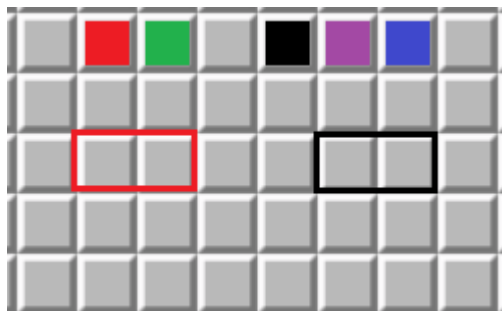
Bonne lecture !

Lexique

- **Un guess / des guesses** : Des cases dont on ne peut pas affirmer avec certitude qu'elles sont des mines ou non.
- **Une configuration** : Ne pas confondre "configuration de mines" et "configuration de grille".
Une configuration de mines désigne une possibilité de placement pour les mines dans une certaine partie de la grille.
Une configuration de grille désigne une possibilité de placement pour les mines pour la grille entière
Le premier terme est plutôt local tandis que le second se veut global.
Quand ce n'est pas spécifié explicitement, c'est que je parle d'une configuration de mines.

Notations

J'ai essayé au maximum d'être constant sur les notations pour garder une certaine cohérence. Voici les notations utilisées :



- Les cases rouges représentent des mines.
- Les cases vertes représentent des cases vides.
- Les cases noires représentent une hypothèse ou une supposition : "supposons qu'il y ait une mine à cet endroit".
- Les cases violettes et bleues représentent des cases dignes d'intérêt. Leur signification varie en fonction de la situation.
- Les zones rouges entourent des cases dans lesquelles on connaît le nombre de mines et où l'on a pas besoin de se questionner sur leur position.
- Les zones noires (souvent avec un chiffre dedans) représentent une zone où l'on peut placer les mines d'un certain nombre de manières différentes (le chiffre à l'intérieur).

Les autres couleurs peuvent être vues comme marquant des cases dont la considération n'est pas à négliger. (S'il y a beaucoup de couleurs, c'est probablement que les cases de couleurs identiques sont liées d'une façon ou d'une autre).

Bases des probabilités

À moins d'être familier avec le domaine mathématique des probabilités, le fait que certaines cases se retrouvent avec plus de chance d'être une mine que d'autres n'est pas nécessairement instinctif à première vue.

Pour comprendre, étudions un exemple.



Exemple 1

Le 2 entouré en bleu touche les deux cases entourées en rose et nous indique qu'il n'y a qu'une seule mine dans cette zone. Cependant l'une des deux possibilités est plus probable que l'autre. Pourquoi ?

L'idée fondamentale des probabilités est que **chaque configuration de grille a autant de chances d'apparaître**, et implique de prendre en compte le placement de **toutes les mines**. Et non uniquement une partie d'entre elles.

Reprenons l'exemple ci dessus, à partir de cette position il y a 3 configurations de grilles possibles :



Toutes les trois ont autant de chances d'apparaître, avec une probabilité de 1 chance sur 3, soit environ 33%.

On remarque alors que dans deux cas sur trois, la mine se trouve à gauche dans la zone entourée de rose, il est ainsi préférable de parier sur cette position.

Prenons maintenant un exemple légèrement plus complexe.



Exemple 2



Intéressons-nous aux deux possibilités pour les cases 2 et 3 visibles.

Il y a soit une mine dans la case bleue, soit deux mines dans les cases noires.

Il est possible de procéder de la même manière et lister toutes les configurations de grille possibles pour voir quelle est la case offrant les meilleures probabilités de survie, une solution bien trop longue car il y en a 55 !

Nous n'allons donc pas chercher les probabilités pour toutes les cases, mais directement comparer deux possibilités pour déterminer la meilleure. Il s'agit d'une approche relative car elle ne nous permet pas de connaître avec certitude la case avec la probabilité d'explosion la plus basse.

- Supposons qu'il y ait une mine dans chacune des deux cases noires.



Il reste alors une mine qui peut être dans n'importe laquelle des cases de la zone violette.

Il y a 10 cases possibles pour la mine restante, donc il existe exactement 10 configurations de grilles où les cases noires dans l'image initiale sont des mines.

- Supposons maintenant que la mine se trouve dans la case bleue.



Il reste alors deux mines à répartir dans la zone violette.

Il y a 45 façons de disposer les deux mines dans ces cases, soit autant de configurations de grilles.

Les probabilités des configurations de mines dépendent directement du nombre de configurations de grilles. L'une donne 45 façons de continuer, et l'autre seulement 10, il est alors certain que la proposition avec la mine dans la case bleue est beaucoup plus probable que celle avec les mines dans les cases noires.

Cet exemple illustre en réalité ce que l'on appellera le **1er principe** :

- **Une configuration utilisant moins de mines est plus probable qu'une configuration qui en utilise plus**

C'est sur ce principe que nous allons fonder une grande partie des stratégies pour trouver les meilleures guesses.

(Note : Dans ce qui suit, nous ne calculerons aucune probabilité de manière chiffrée, et nous concentrerons sur les méthodes qui permettent de trouver les meilleures cases sans s'embêter de calculs inutiles. Si le calcul précis vous intéresse, je vous renvoie vers le guide de Scar sur les probabilités :

[Probability calculation](#), version traduite [Calcul des probabilités](#))

II - Méthodes générales

Parlons maintenant de la partie la plus importante : comment choisir habilement ses guesses en situation réelle ?

La réponse n'est malheureusement pas évidente. En effet beaucoup de joueurs ont appris avec des méthodes différentes et ont trouvé autant de manières de concevoir les probabilités. On peut comparer ceci aux échecs : il n'y a pas de méthode universelle pour trouver le meilleur coup, et l'expérience acquise ainsi que l'intuition développée sont souvent plus efficaces que des tentatives de calculs.

C'est pourquoi l'objectif de ce guide n'est pas de donner des instructions précises sur la mise en pratique des guesses, mais plutôt de fournir des clés de compréhension et des exemples de manière structurée pour vous aider à développer votre jeu.

Cependant je me doute que certains ne veulent pas se prendre la tête avec des concepts et souhaitent juste augmenter facilement leurs chances de victoire.

À l'attention de ces joueurs, j'ai malgré tout essayé de mettre en place une méthode fonctionnant dans beaucoup de cas classiques sans pour autant demander une réflexion intense.

Rappelons la conclusion de la partie précédente :

- **Chaque configuration de grille a autant de chances d'apparaître**
- **Une configuration utilisant moins de mines est plus probable qu'une configuration qui en utilise plus (1er principe)**

Pour éviter de devoir le justifier plus tard, introduisons maintenant un nouveau principe, peut-être évident pour certains, mais trop important pour être négligé.

Nous le désignerons comme étant le **3ème principe**. (le second arrive juste après).

Il s'énonce ainsi :

Si révéler une case permet d'en révéler immédiatement plusieurs autres, il vaut mieux choisir une case parmi celles-ci.

Pour illustrer ce principe voici un exemple.



Le premier principe nous permet de dire que la case violette a plus de chances d'être une mine que la bleue.

En effet, une configuration avec une mine dans la case violette utilise toujours 4 mines tandis qu'une configuration avec une mine dans la case bleue utilise toujours 5 mines.

Le 3ème principe entre en jeu ici. Cliquer la case bleue donne envie, cependant on remarque que si on suppose la case bleue vide, on a alors immédiatement trois autres cases sûres en dessous.



Il y a une mine dans le rectangle rouge qui complète le 1, et on se retrouve avec les 3 cases vertes vides en bas.

Il est ainsi préférable de choisir l'une des trois cases en bas pour (dans ce cas) diviser par 3 nos chances de perdre.

1 - Savoir traiter des configurations à nombre de mines égal

L'objectif de cette partie est de montrer comment l'on peut trouver des cases meilleures que d'autres dans des configurations qui utilisent le même nombre de mines.
 Il s'agit d'une étape fondamentale pour arriver à analyser des positions, qu'elles soient basiques ou complexes.

Pour ce faire, on se base sur le fondement des probabilités : puisque toutes les configurations de mines laissent autant de mines pour le reste de la grille. Pour chaque configuration de mines, il y aura autant de configurations de grilles la contenant.

Autrement dit, nous avons ici notre **second et dernier principe** :

à nombre de mines égal, toutes les configurations de mines ont autant de chances d'apparaître.

Il n'est alors plus nécessaire de calculer pour comparer des configurations.

L'objectif est de trouver parmi un certain nombre de cases, celle qui a le moins de chance d'être une mine, c'est-à-dire celle qui a le moins de configuration possible.

Voici un exemple :



Nous cherchons à savoir laquelle est la meilleure entre la case violette et la case bleue.

Dans les deux cas, on se retrouve avec des configurations de mines qui utilisent exactement 8 mines

Comptons le nombre de configurations où la case violette est une mine.



En noir la mine supposée

En rouge les mines qui en découlent et en vert les cases qui sont alors vides.

Les rectangles noirs représentent une zone où il y a plusieurs possibilités pour placer les mines. Le chiffre à l'intérieur étant le nombre de possibilités.

Ce qui fait $6 * 2 * 2 = 24$ configurations avec une mine dans la case violette.

Maintenant pour la case bleue.



Il y a cette fois-ci beaucoup moins de possibilités.

Ce qui fait $2 * 2 = 4$ possibilités avec une mine dans la case bleue.

On conclut que cliquer sur la case bleue est un meilleur choix que de cliquer sur la case violette. (On peut même dire que la case violette a 6 fois plus de chances d'être une mine que la case bleue puisque c'est le rapport entre 24 et 4)

Mais ce n'est pas tout ! Nous pouvons appliquer le 3ème principe.



Si l'on survit en cliquant sur la case bleue (ce qui a déjà peu de chances de faire perdre), les deux cases dans le rectangle vert seront vides.

Autant alors cliquer d'abord sur l'une de ces deux cases.

Nous avons comparé ces deux cases, mais nous aurions pu en choisir d'autres. L'habitude permet d'aller chercher directement au bon endroit pour trouver les meilleures cases, par exemple, il aurait ici été possible de comparer immédiatement une des deux cases obtenues au final avec la case violette, et voir que la différence en nombre de configuration était encore plus grande.

(Note : On remarque que dans les deux cas on compte le rectangle noir en haut à droite. Ce qui fait qu'il n'était pas utile pour la comparaison. Il aurait été possible de s'en passer en remarquant qu'il ne faisait pas partie des variables pour la situation. Mais il vaut mieux prendre en compte trop de choses que d'en manquer)

Mais attention aux pièges, il faut être bien attentif pour éviter les erreurs, des situations peuvent paraître similaires mais ne pas avoir les mêmes meilleures cases.



Dans cette situation qui ressemble beaucoup à la précédente, en comparant les deux mêmes cases, on obtient des résultats beaucoup moins utiles.



8 configurations pour la première image contre 12 pour la deuxième. La différence n'est pas assez bonne pour en tirer une bonne case. Il vaut mieux chercher ailleurs.

Il est important de garder à l'esprit que comparer de cette manière ne fonctionnerait pas si les configurations avaient des nombres de mines différents en fonction de si la mine est dans la case bleue ou violette.

Observons un cas où tout ne marche pas.



Essayons de voir ici les cases que nous pouvons comparer.

Il y a des cases que l'on peut comparer,



Nous pouvons comparer ces trois cases car il y a toujours 3 mines dans ces configurations.



2 configs



1 config



1 config



De même, nous pouvons comparer ces deux cases pour les mêmes raisons.



Mais certaines ne peuvent pas être analysées de cette manière.



Il est impossible de comparer ces trois cases, en effet, on ne sait pas combien de mines se trouvent dans la configuration où la mine est à gauche :



Ce qui nous empêche d'appliquer le second principe.



Nous ne pouvons pas comparer ces deux cases car une configuration utilise deux mines et l'autre trois.



2 - Comparer lorsque les nombres de mines sont différents

Il est possible d'utiliser une approche similaire pour traiter de tels cas, à condition de l'adapter un peu. La densité de la grille doit alors être comprise dans les paramètres à considérer.

Plus précisément, plus la densité de la grille est faible, plus les configurations avec peu de mines deviennent probables, et les configurations avec beaucoup de mines deviennent rares.

Pour une densité de 15% les configurations utilisant n mines sont environ 6 fois plus probables que les configurations à $n + 1$ mines et environ 36 fois plus probables que celles à $n + 2$ mines. Pour une densité de 20% ce sera 4 fois plus et 16 fois plus.

Mais inutile de retenir ces chiffres car quantifier ces changements n'est pas nécessaire, il suffit de se représenter l'ordre de grandeur.

Lorsqu'on compare, on peut retenir "cette possibilité utilise moins de mines donc elle a un bonus de probabilités".

Il est possible d'obtenir des résultats précis en comptant plusieurs fois les configurations utilisant moins de mines (Ce qui revient à pondérer en fonction du nombre de mines), mais ça devient vite long et calculatoire. Ce n'est souhaitable qu'en jouant pour des scores en maîtrise, je reviendrai donc sur le sujet dans la partie en question.

En dehors de la maîtrise, l'important est de ne pas jouer de mauvais coup, sauf en fin de partie où de meilleures manières de procéder existent, ce que l'on verra également ensuite.

En bref, il ne faut pas se soucier de la précision. Ce qui importe, c'est d'être constant, en se disant qu'une configuration avec un nombre de mines différent fait un peu pencher la balance d'un côté ou de l'autre.

Pour un exemple pratique, retournons sur ce que nous n'avons pas pu traiter plus haut.

Pour les deux cases de droite :



La différence en nombre de mines pour ces deux cases ne nous permettait pas de compter simplement.



Nous avons pour la case du haut une configuration à trois mines, et pour la case du bas une configuration à deux mines. Sauf que la configuration à deux mines "vaut" plus que celle à trois.

(Et avec ce qu'on a dit au dessus, si cette configuration est dans une grille expert, la densité est d'environ 20% donc la configuration à deux mines est à peu près 4 fois plus probable que l'autre).

Pour les cases d'en haut :



Si la mine est à droite, cela donne une unique configuration à 3 mines.



Mais si la mine est à gauche :



Nous avons deux configurations avec 3 mines,



et une avec mines.

La comparaison est alors de 1 contre 2 + "1 avec un bonus". La mine a donc beaucoup plus de chances d'être à gauche plutôt qu'à droite.

(Et puisque les configurations avec une mine de moins sont environ 4 fois plus probable en expert, on peut compter le "1 avec un bonus" comme un 4. Ce qui donne 1 contre 6, c'est-à-dire que la mine a 6 fois plus de chances d'être à gauche plutôt qu'à droite).

3 - Comment trouver les meilleurs choix

C'est bien beau de savoir comparer, mais comment trouver la meilleure case sans avoir à toutes les étudier ?

L'objectif est maintenant de trouver les cases potentiellement intéressantes à comparer. Pour ce faire, il y a plusieurs approches possibles. Je vais en énoncer quelques-unes puis passer sur plusieurs exemples d'analyse de positions.

- Se baser sur les configurations utilisant le moins de mines est un bon point de départ. Cela donnera déjà des cases qui auront de bonnes chances d'être une mine. On peut alors regarder parmi les cases qui seraient vides dans cette configuration.
- Chercher des cases qui, en étant des mines, forceraient la position de plusieurs autres mines. Ces cases auront plus de chances d'être vides, en effet puisque plusieurs mines sont forcées, en comptant les configurations lors d'une comparaison on en aurait sûrement moins car il y a moins de liberté sur le placement des mines.
- Se baser sur son expérience. Il arrive souvent de se dire qu'on a l'impression de voir plus souvent une mine à tel endroit dans des situations similaires. Il y a des positions qui sont trompeuses, mais ça vaut le coup d'aller chercher dans ces cases là.

Ces approches peuvent bien sûr se combiner, et plus on joue, plus le processus de repérage devient rapide.

Il faut cependant être prudent lorsque ces approches se contredisent. Dans ces cas, il y en a sûrement une dont l'interprétation ne correspond pas bien à la situation en question. Une double vérification s'impose alors.

Passons aux exemples.

Essayons pour chacun d'entre eux d'appliquer les deux premières approches (la troisième étant assez personnelle. Mon expérience ne servirait à rien dans ce guide), puis de comparer ensuite ces cases.

1ère situation



Cherchons un bon choix pour cette position

Première approche :

On commence par trouver la configuration utilisant le moins de mines. Ici il n'y en a qu'une seule



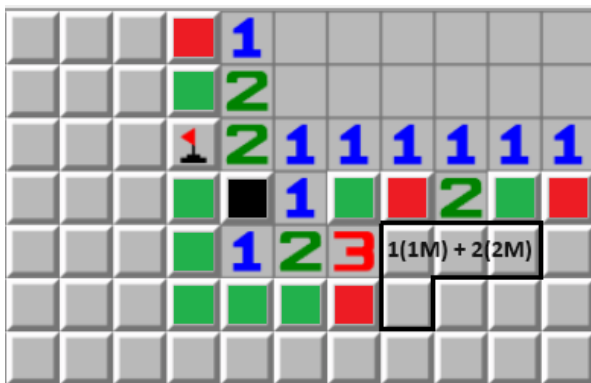
Le 1 de gauche semble intéressant : puisque la mine en bas est probablement vraie, il y a sûrement à aller chercher parmi les 5 autres cases.

Il y a des chances pour que cette case soit celle choisie à la fin.

Nous tombons à peu près sur les mêmes résultats avec les deux approches ici. La deuxième peut sembler plus longue, mais en réalité elle fait gagner du temps sur la suite puisque l'on commence déjà, en quelque sorte à comparer différentes configurations..

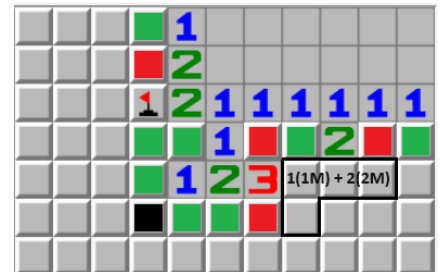
Comparaison :

Comparons les différentes cases sélectionnées.



1(1M) + 2(2M) signifie "une configuration avec une mine + deux configurations avec deux mines".

On a ainsi 2 + "1 avec bonus" configurations (On peut aussi le voir comme 1 + "2 avec malus", c'est pareil).



On se retrouve avec 4 cases toutes aussi bien que les autres. Voyons la dernière.



Il n'y a qu'une seule configuration possible et elle utilise 6 mines.

La comparaison donne alors "1 avec bonus" contre 2 + "1 avec bonus"

(ou 1 contre 1 + "2 avec malus").

Il faut bien faire attention aux différences entre les configurations concernant le

nombre de mines.

La case la plus sûre est celle qui a le moins de configurations avec une mine dedans. C'est donc la dernière que nous avons essayé.
 Cette case est ainsi très probablement la meilleure.

2nde situation



1ère approche :



Il y a deux configurations utilisant 3 mines, ce qui est le minimum.

Le rectangle rouge représente une mine qui peut se trouver dans une case ou dans l'autre.

On peut avoir l'impression qu'il y a beaucoup de cases à potentiellement comparer. Mais en réalité pas tant que ça car elles sont liées entre elles.



Il n'y a que 4 cases à tester, une pour chaque couleur (autre que rouge)

Deuxième approche :



Il n'y a qu'une case qui force 2 autres mines. La deuxième approche est ici très utile car elle élimine beaucoup plus de potentielles cases à comparer.

Pas besoin de s'embêter à comparer ici, les deux approches ne sont pas en contradiction et la deuxième sélectionne une case spécifique. On peut la choisir l'esprit tranquille.

3ème situation

Partons sur un cas un peu plus complexe.



Cette position n'est pas évidente du tout. Je suis également obligé de recourir à des comparaisons pour trouver le meilleur choix.

Première approche :

Il y a deux configurations utilisant 6 mines. Considérons les deux pour sélectionner des cases à comparer.



On trouve 6 potentielles cases. Mais en cherchant un peu on peut en éliminer.



On peut ici utiliser le 3ème principe. Si la case bleue est vide, alors les deux dans le rectangle violet aussi.

Elles sont donc nécessairement mieux que la case bleue.



De même pour ces cases, on utilise le 3ème principe.



Ces deux cases sont liées, il suffit d'en analyser une seule.



Il ne reste alors plus que 3 cases à comparer dans la sélection de la première approche.

Deuxième approche :

Il est difficile de trouver quoi que ce soit de significatif avec la deuxième approche sur cet exemple, un peu à l'opposé du précédent.

Nous passons donc directement à l'étape de comparaison. 3 cases c'est largement faisable.

Comparaison :



En reprenant les mêmes notations qu'au-dessus. Pour l'énorme zone de droite, j'ai voulu éviter de remplir le guide d'images, vous pouvez donc me croire sur parole, ou tenter de vérifier par vous-mêmes si vous trouvez le même résultat (ce que je vous recommande de faire).

En faisant le total pour les mines, on obtient

$$2 * (4(7M) + 1(8M) + 1(9M))$$

c'est-à-dire 8(7M) + 2(8M) + 2(8M) configurations.



Les configurations pour cette mine étaient beaucoup plus faciles à compter.

On relève 4(7M) configurations.



Pour la dernière, on repart sur quelque chose de pas évident.

Pour compter les configurations de à partir de là, on va les séparer en deux parties puis les ajouter à nouveau.



On a séparé les cas en fonction de si la case la plus haute est une mine ou non, et on trouve $2(7M)$ configurations pour le cas de gauche et $2(8M)$ pour le cas de droite.

Ce qui fait au total $2(7M) + 2(8M)$ configurations pour cette troisième case.

Il est maintenant temps de comparer.

Mine à gauche : $8(7M) + 2(8M) + 2(9M)$

Mine au milieu : $4(7M)$

Mine à droite : $2(7M) + 2(8M)$

Le meilleur coup n'est clairement pas la mine de gauche vu le nombre de configurations $7M$ comparé aux deux autres.

Par contre, comment savoir laquelle des deux restantes est la meilleure ?

Eh bien en utilisant le 2nd principe ! Une configuration avec plus de mines est moins probable.

On peut donc voir la comparaison comme ceci : 4 contre 2 + "2 avec malus"
 $2 + \text{"2 avec malus"}$ est donc moins que 4.

Ce qui nous permet de conclure sur le fait que la case de droite est le meilleur choix !

III - Techniques additionnelles

Les méthodes présentes dans la partie au-dessus s'appliquent dans la majorité des cas, mais il y a des pièges et exceptions auxquels il faut faire attention.

Cette partie a pour but de donner des astuces pour affiner vos choix à travers deux catégories d'optimisation :

- Les situations trompeuses où l'on est obligé de changer d'approche pour trouver les meilleurs coups
- Les coups pour gagner du temps, sans pour autant perdre en chance de victoire.

Ces techniques sont essentielles, que ce soit pour la maîtrise, la difficulté, ou même la vitesse globale.

Les 50/50s

La notion de 50/50 est très importante pour la compréhension des autres techniques. C'est pourquoi je commence par cette partie.

Scar en parle très bien dans son guide dédié [what is a 50/50](#)

Mais je vais malgré tout rappeler les points les plus importants pour que ce guide puisse être lu indépendamment (et puis le guide n'est pas encore traduit en français).

Un 50/50 est une situation où peu importe l'ordre dans lequel on joue, on sera forcé de jouer un coup qui nous fera perdre une fois sur deux. Autrement dit, il n'y a aucune raison d'attendre pour le jouer. Le gagner ne change rien dans le pire des cas et peut donner des informations dans le meilleur, et le perdre nous permet d'éviter de passer trop de temps sur une partie sans issue.

Voici quelques images de 50/50s



Qu'est-ce qui crée un 50/50 ?

De manière générale, lorsque l'on sait qu'il y a une mine parmi deux cases, pour que l'on puisse savoir de laquelle il s'agit, il faut qu'il y ait une case contenant un chiffre qui n'est adjacente qu'à une seule de ces deux cases. C'est-à-dire une case qui permet de faire la différence entre les deux autres.

Un 50/50 apparaît lorsque toutes les cases qui auraient pu permettre de faire la différence entre deux autres se révèlent être des mines.



Cette situation n'est pas encore un 50/50



Cependant la case violette est la seule case capable de faire la différence entre les deux cases du rectangle rouge.

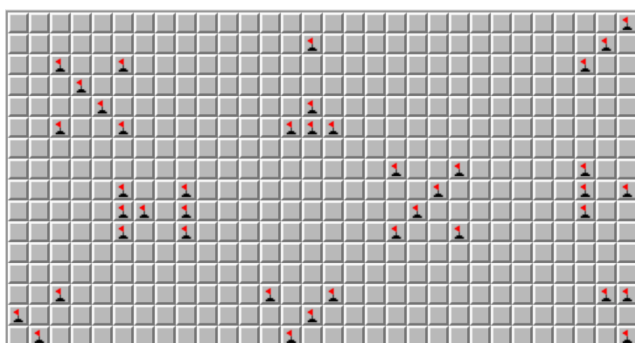
Si jamais la case violette se révèle être une mine, alors nous serons face à un 50/50.

Qu'est-ce que "Casser un 50/50" ?

Cela correspond au fait de parier sur le fait qu'une zone n'est pas un 50/50 en cliquant sur une case qui permet de faire la différence entre deux autres.

En reprenant l'exemple juste au-dessus, le coup qui permet de casser le 50/50 est le fait de cliquer sur la case violette. Nous verrons plus tard dans quels cas est-ce qu'il est souhaitable de faire ce pari.

Pour gagner du temps, il est important de jouer les 50/50s dès qu'ils apparaissent (après avoir bien sûr vérifié qu'il s'agit effectivement d'un 50/50). Il peut être utile pour les reconnaître d'apprendre leurs formes les plus classiques :



Le fait qu'une case casse un 50/50 la rend plus importante, et cela peut venir contredire les méthodes de la partie II. En effet l'objectif est de maximiser les chances de victoires, tandis que les méthodes traitées permettent de trouver les chances de survivre au coup suivant uniquement, sans prendre en compte le long terme.

Voici un exemple :



Dans cette situation les approches décrites dans la partie II relèvent une case



Cependant, il ne s'agit pas du meilleur coup. Si l'on veut maximiser ses chances de gagner la grille, il faut casser le 50/50.



Cette case permet de casser le 50/50 du rectangle rouge.

Il est à noter que si cette case avait été trop mauvaise en termes de chances de survies, elle n'aurait pas été le meilleur choix. Il faut user de son jugement pour reconnaître les priorités.

Le progrès

La notion de progrès est extrêmement importante pour augmenter ses chances de victoire. Elle permet accessoirement de trancher entre plusieurs cases qui paraissent être toutes aussi bien que les autres au niveau de la probabilité de survie.

Les chances de progrès ("progress chance" en anglais), représentent les probabilités qu'une certaine case puisse améliorer la situation si elle s'avère vide.

Une case apporte du progrès si elle donne de la logique ou si elle donne accès à de meilleurs coups ensuite.

Voici un cas où le progrès est à prendre en compte :



Une analyse à l'aide des méthodes générales trouve toutes ces cases à peu près similaires en chances de survie. Avec peut être un petit bonus pour la case bleue.

Au lieu de choisir au hasard entre toutes ces cases, demandons-nous quel choix nous apporte le plus de chances de progrès.

La case bleue ne semble pas donner beaucoup de progrès. Il faudrait que ce soit un 2 ou un 7 pour apporter de la logique, et elle ne risque pas de proposer des choix meilleurs que les autres cases que l'on a déjà.

Les cases roses semblent déjà mieux, avec une préférence pour celle de gauche qui pourrait beaucoup aider en étant un 3.

Cependant les cases violettes sont beaucoup mieux. En choisir une d'entre elles permet de cliquer les deux autres immédiatement, et augmente les chances de pouvoir continuer la grille sans soucis.

La notion de progrès nous permet ici de trancher pour les cases violettes.

Les cases mortes

Les "cases mortes" (ou "dead cells" en anglais) sont des cases qui n'ont absolument aucun progrès, peu importe le chiffre révélé. Il ne faut donc absolument pas les jouer, même si les chances de survivre sont bonnes, on sera forcé de tenter une autre case juste après.

Regardons un exemple d'une de ces cases mortes.



La première analyse trouve ces deux cases comme potentiels choix.



Mais la case de gauche est une "case morte". En effet, si l'on survit à ce coup, le chiffre révélé sera toujours un 3. Et on ne peut rien en faire.

Cette case n'a aucun progrès. Il ne faut donc pas la jouer.

Celle de droite sera donc le bon choix.

Il peut y avoir des cases mortes dans des 50/50s, il faut être bien vigilant pour éviter d'avoir à en jouer plusieurs.



Les deux cases noires sont mortes : Si l'on survit, celle de gauche sera un 4, et celle de droite un 3. Dans les deux cas on se retrouve à devoir jouer un autre 50/50.

Il faut donc jouer le 50/50 de gauche pour n'avoir à en faire qu'un seul.

Le fait de repérer les cases mortes se développe par habitude si on essaye de les chercher.

Les cases flottantes

Une case flottante est une case qui n'est adjacente à aucun chiffre.



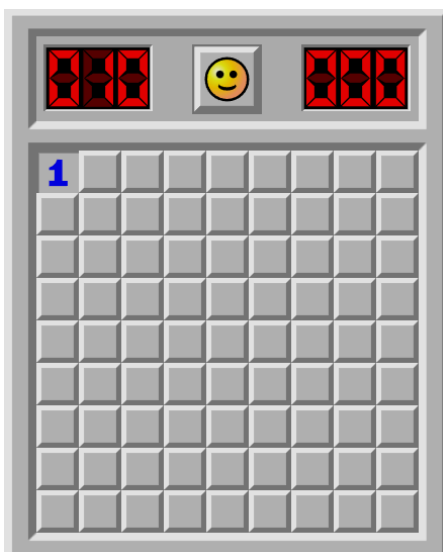
Dans cette situation, les cases flottantes sont celles dans la zone noire.

La probabilité de survivre en cliquant sur une case flottante dépend du nombre de mines restantes.

On appelle “densité flottante” (ou “floating density” en anglais) la probabilité de perdre en cliquant sur une case flottante.

En début et milieu de partie, la densité flottante est la même que la densité de la grille.

Il arrive que dans certaines situations aucune configuration ne présente d'assez bonnes probabilités et où le meilleur choix est de cliquer sur une case flottante. C'est assez souvent le cas en début et en fin de parties.



Dans ce début classique, le meilleur choix consiste à cliquer sur un autre coin.



Dans cette situation le meilleur coup est aussi dans le coin

Mais comment savoir lorsqu'il est plus judicieux de choisir une case flottante ?

Il est très difficile de donner une méthode pour déterminer si jouer flottant est une bonne idée. La seule approche qui fonctionne est celle de l'expérience, comparer deux cases qui ne sont pas liées sans avoir recours à des calculs de probabilité n'est pas évident.

Il est intéressant de se poser la question lorsque les 2 premières approches ne semblent pas donner de résultats.

Encore une fois, le guide de Scar permet de calculer précisément ([Calcul des probabilités](#))

On peut malgré tout utiliser quelques principes qui relient certaines configurations à la densité.

Il y a par exemple le principe communément appelé "principe d'Obelus" qui nous dit que dans une situation où il n'y a que deux configurations possibles : une utilisant n mines, et l'autre en utilisant $n + 1$, alors la probabilité de survivre en pariant sur la configuration à n mines est la même que la densité flottante.

Illustration :



Il y a deux possibilités pour le 1 de gauche.



On peut utiliser le principe d'Obelus avec $n = 1$.

La probabilité de survivre en pariant sur la situation de gauche est la même que celle de survivre en cliquant sur une case flottante.

Et si l'on pense que choisir une case flottante est un bon choix, laquelle choisir ?

Il est recommandé de choisir parmi les cases qui ont le moins d'autres cases flottantes autour. Cela permet d'augmenter ses chances de progrès.

En reprenant le premier exemple



On obtient 4 cases à privilégier (dans l'hypothèse où jouer flottant est en effet mieux que tout le reste).

Elles sont toutes les 4 adjacentes à 3 autres cases flottantes.

Celle d'en haut à gauche est la meilleure car elle permet de casser un 50/50.

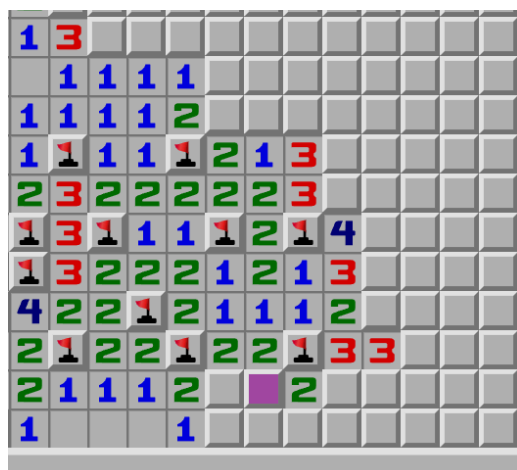
Les pseudo-50/50s

Comme le nom l'indique, ce sont presque des 50/50s... Mais pas tout à fait.

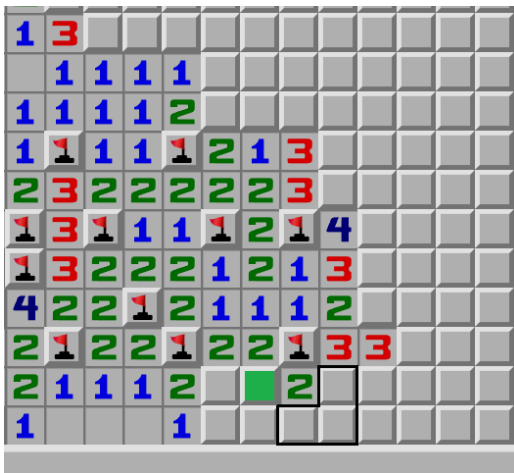
Une case fait partie d'un pseudo 50/50 si et seulement si elle vérifie ces deux propriétés :

- Si on peut connaître le contenu de la case avec de la logique, alors elle est vide.
- Si la case est une mine, alors elle fait partie d'un 50/50

Exemple :

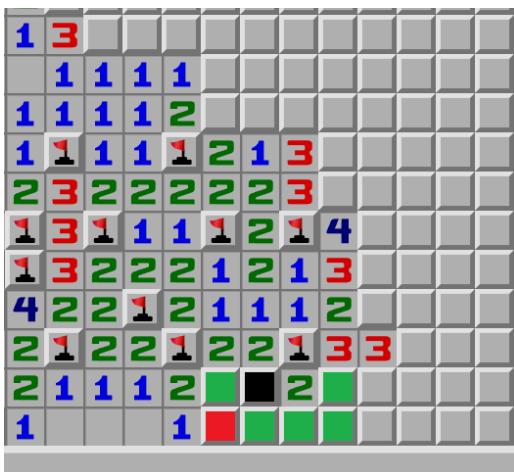


La case violette fait partie d'un pseudo 50/50



La zone peut être résolue par de la logique seulement s' il y a une mine dans la zone noire.

Et dans ce cas là notre case est bien vide.



Si la case est une mine, alors la zone est un 50/50 (Si ce n'est pas évident retournez voir la partie sur les 50/50s).

Cette case est donc la priorité, il faut cliquer dessus avant même de jouer la logique disponible.

Autre exemple :



La case violette fait partie d'un pseudo 50/50.



La zone ne peut être résolue par logique que s'il y a une mine dans la zone noire.



Si la case est une mine, alors elle fait partie d'un 50/50.

Les pseudos peuvent faire gagner beaucoup de temps et éviter des coups inutiles. Mais ils ne sont pas toujours faciles à repérer et peuvent parfois être vraiment complexes.

Les coups forcés

Les coups forcés englobent toutes les situations où un choix optimal existe et qu'il ne peut pas changer. Il faut alors le jouer sans perdre de temps.

Les 50/50s et les pseudos 50/50s font partie de ces coups forcés, mais il en existe d'autres. Par exemple dans cette situation :



La case violette est le meilleur coup, et rien ne pourra changer ça. Il faut donc la jouer sans attendre. (Avant même la logique en dessous)



On remarque en passant que ces deux cases noires sont des cases mortes. il ne faut surtout pas les jouer.

Comment savoir lorsqu'un coup est forcé ?

Dans presque 100% des cas, un coup est forcé lorsque :

- Toutes les configurations possibles utilisent le même nombre de mines.
- Il n'y a aucune case flottante.

Il suffit alors d'appliquer les méthodes générales pour trouver les meilleurs coups, en faisant bien attention aux cases mortes et au progrès. Il ne faut pas hésiter à traiter ces cas de la façon montrée juste en dessous pour les fins de parties.

Fins de parties

Les situations de fin de partie peuvent parfois être impossibles à traiter en utilisant les méthodes vues plus haut. On se retrouve parfois dans des cas extrêmes comme une densité flottante de plus de 60% (le premier principe s'inverse au-delà de 50%).



Cas extrême.

Pour s'en sortir, puisqu'on est dans des petites zones avec peu de cases flottantes, on peut se permettre de retourner au principe fondamental que je rappelle :
“chaque configuration de Grille a autant de chances d'apparaître”.

Il est alors possible de lister toutes les possibilités. et peu importe si c'est long puisqu'on est en fin de partie. On ne veut pas gâcher tout le temps passé dessus.

Ça me pèse un peu de faire ça, mais on va lister toutes les configurations de grille possibles.



On remarque qu'il y a deux cases qui sont libres dans 6 cas sur 8. C'est le mieux qu'on puisse espérer.

Cependant la case du bas est une case morte. Il ne reste alors plus qu'un choix possible.

IV - S'adapter en fonction du mode de jeu

En fonction de l'objectif visé, il y a quelques astuces et considérations supplémentaires à avoir. Cette partie traite de deux modes spécifiques où les guesses sont primordiaux : la maîtrise et les grilles de haute difficulté.

La maîtrise

Très certainement la catégorie la plus exigeante au niveau des guesses. Chaque potentielle victoire est à prendre et il faut optimiser tout ce que l'on peut, quitte à prendre du temps.

Ouvertures

Plus que jamais, la manière dont on commence une grille importe. C'est le meilleur moyen de perdre des parties de manière inutile.

On peut presque comparer cette étape aux échecs, dans le sens où les meilleurs joueurs connaissent par cœur les différents débuts possibles et la manière optimale d'y réagir.

Et pour ne pas s'arrêter avec la complexité, la plupart de ces coups retenus ne sont même pas trouvables à l'aide de méthodes standard. C'est en utilisant des algorithmes capables de bien plus de calculs que nous que nous pouvons considérer des coups qui ne paraissent à première vue pas optimaux. (C'est le cas aussi aux échecs avec Stockfish. Ou même au jeu de Go).

Voici un exemple de coup non naturel :

	1	70	21	21
1	2	30	7.9	21
70	30	1	7.9	21
21	7.9	7.9	7.9	21
21	21	21	21	21

Qui peut se suivre de cette manière :

	1	64	21	21	21
1	2	36	9.5	12	21
72	28	1	1	12	21
21	7.4	9.5	9.5	12	21
21	21	21	21	21	21

	1	85	63	63	21
1	2	15	3	37	21
38	62	1	1	37	21
21	16	3.8	3.8	4.7	21
21	21	21	21	21	21

On tombe deux fois d'affilée sur des coups optimaux qui ne correspondent pas aux chances de survies les plus hautes. Impossible de faire confiance à sa logique.

Pour apprendre ces ouvertures, je recommande l'utilisation du [solveur](#) de MScoach. Il s'agit d'une ressource très utile pour s'entraîner dont je reparlerai plus tard.

Si l'anglais ne pose pas de problème je recommande aussi la chaîne YouTube [Mine Buoy](#)

Conseils divers

Voici une liste de conseils pour améliorer sa maîtrise :

- Ne jouez pas les coups forcés immédiatement, à moins d'être certain à 100% qu'il s'agit bien de coups forcés. Gagner du temps est toujours pratique, mais ce n'est absolument pas nécessaire lorsque l'on joue pour la maîtrise mieux vaut prendre le risque de perdre un peu de temps plutôt que de risquer de faire une erreur et de perdre une potentielle grille gagnante.
- Dès les deux tiers d'une grille, pensez à regarder le minecount de temps en temps. Il existe certains cas où le début d'une grille peut être particulièrement dense ou inversement. Et adaptez vos comparaisons. Je rappelle que plus la densité flottante se rapproche des 50%, plus le 1er principe s'affaiblit, c'est à dire que les différences en nombre de mines entre les configurations ne sont plus significatives. (Voici une [courbe](#) donnant à peu près le rapport de probabilité entre une configuration à n mines et une autre à $n + 1$ mines).
- N'abandonnez pas si vous perdez beaucoup de parties d'affilée à cause d'un manque de chance. Une maîtrise de 50 n'est pas obtenue en gagnant une partie sur deux, il y a des irrégularités.
- Les meilleures maîtrises ne s'obtiennent pas en se disant "et si je commençais une tentative maintenant". Pour avoir les 100 meilleures parties possibles, il faut en jouer 500 en restant concentré. Pas d'affilée évidemment, la maîtrise est une discipline qui se pratique sur plusieurs jours. Ne soyez pas surpris de ne pas réussir à améliorer votre maîtrise si vous jouez pour la vitesse ou l'efficacité entre plusieurs petites tentatives.

Les grilles difficiles

Les grilles difficiles sont celles dont les taux de victoire sont très faibles et celles qui prennent beaucoup de temps à réussir.

À la différence de la maîtrise, l'objectif n'est pas d'essayer de gagner le plus régulièrement possible. Il faut essayer de réduire au maximum le temps nécessaire pour terminer la grille, sans se soucier de toutes les parties perdues. Et cette approche favorise l'utilisation de coups pour gagner du temps.

Ouvertures

Cette fois ci, en totale opposition avec la maîtrise, les coups joués en début de partie n'ont pas besoin d'être bons. Il suffit qu'ils soient utiles car si l'on perd, on a juste à recommencer une autre grille derrière.

Il y a beaucoup de choses que l'on peut faire dès l'ouverture pour gagner du temps. L'objectif étant de limiter au maximum les mauvaises situations pour la suite de la grille.

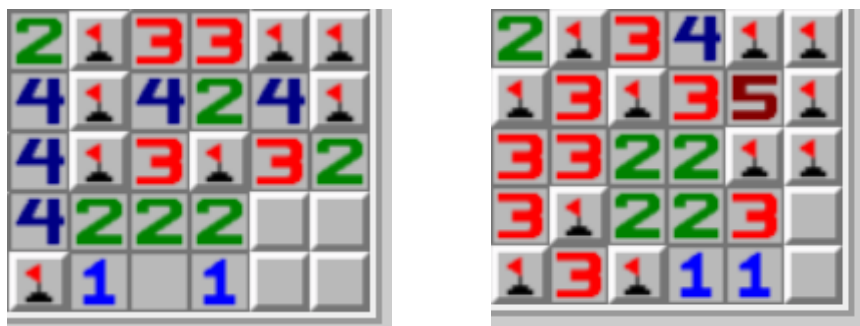
Voici ce que l'on peut faire à l'ouverture :

- Ouvrir plusieurs coins.

En effet, les pires situations ont tendance à arriver dans les coins. Avoir dès le départ des informations en plus peut faciliter la suite et la fin de la grille.

Les 50/50s ont également beaucoup de chances d'apparaître dans les coins, il n'y a besoin que de trois mines pour que l'inévitable arrive, contre 6 ou 7 en milieu de grille.

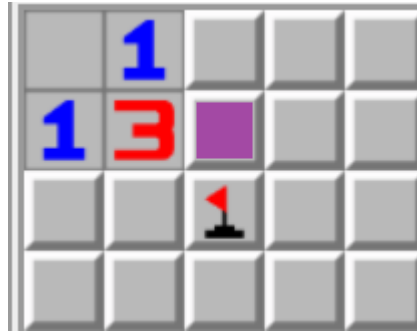
Ouvrir les 4 coins dès le départ peut permettre d'éviter les situations comme celles-ci :



- Casser les potentiels 50/50s dès le départ.

Même s'il ne s'agit pas des coups avec le plus de chances de survie, on s'en fiche puisqu'on est au début de la partie. Autant alors éviter de laisser un 50/50 apparaître au milieu de la grille après avoir passé du temps dessus.

Voici des coups communs pour les débuts de parties :



Cette case permet de casser deux potentiels 50/50 d'un coup.

(Certaines personnes préfèrent jouer les potentiels 50/50 dès le début sans les casser).

Zones isolées

Une zone isolée est une partie de la grille complètement fermée sur elle-même. C'est-à-dire que le reste de la grille ne pourra en aucun cas aider à la résoudre (sauf en cas de minecount).

Ceci est une zone isolée



Ceci n'est pas une zone isolée



à moins de penser qu'un minecount en fin de partie changera vraiment la donne, il vaut mieux ne pas laisser de zone isolée et tenter de la résoudre directement pour gagner du temps.

Très souvent, si vous perdez en tentant de finir une zone isolée, alors vous auriez aussi perdu en la gardant pour la fin de la partie.

Conseils divers

De la même manière que pour la maîtrise, voici une liste de conseils pour vous améliorer sur les grilles difficiles.

- Choisissez bien votre grille si vous avez le choix. Une grille 100x100 est très différente d'une 40x40. expérimentez pour trouver ce que vous préférez.
- Évitez de laisser trop de zones pour un potentiel minecount à la fin, il y a des chances que vous ne puissiez rien en tirer. Je recommande de ne garder qu'une seule zone de côté pour la fin, et, si vous trouvez d'autres zones, de les considérer comme des coups forcés.



Cette situation peut être résolue si le minecount est de 2 ou 4. Cependant pour éviter de perdre du temps, on peut supposer que l'on ne se trouve pas dans le cas à 4 mines (car il est moins probable d'après le 1er principe)



Cette case fait alors partie d'un pseudo 50/50 (toujours dans l'hypothèse de 2 ou 3 mines). On peut alors la jouer tout de suite.

- Commencez par essayer de résoudre les bord de la grille. Ce sont les endroits où les situations les plus mauvaises apparaissent. Mieux vaut s'en débarrasser le plus vite possible.
- Ne vous attendez pas à avoir le même taux de victoire que celui indiqué. Il n'est absolument pas censé représenter le taux de victoire pour les joueurs. Il s'agit de celui du solveur, qui ne fait aucune erreur et joue les grilles entières en deux secondes.
Se comparer au solveur ne peut être qu'une source de frustration inutile.
- Si vous jouez une grille dont la densité est supérieure à 35%, ne vous souciez pas des méthodes générales. Les seules parties de ce guide qui s'appliquent à ces grilles sont : le 2ème et le 3ème principe, les 50/50s, pseudos 50/50s, les cases mortes, et le progrès. Tout le reste est négligeable. Même les ouvertures, choisissez juste un mouvement qui n'est pas désagréable à répéter (J'ouvre par exemple toujours les 3 premières cases de la première ligne).
L'important est de jouer vite pour voir beaucoup de grilles. Une victoire arrive plus souvent grâce à une bonne grille que grâce à des bons coups.

V - Développer ses compétences

Dans ce guide, la partie la plus importante est celle qui a été le moins discutée. Je parle bien sûr de l'expérience. C'est elle qui, sur le long terme, vous permettra de jouer des bons coups plus rapidement, de mieux distinguer les cases intéressantes, de mieux les comparer...

Comme dit précédemment, ce guide n'a pas pour but de proposer une méthode. Mais plutôt de fournir des clés de compréhension. En effet l'important est de pouvoir comprendre, de pouvoir en cas de perte, comprendre pourquoi le coup que l'on a joué était ou n'était pas le meilleur.

La prochaine étape consiste maintenant à développer ses habitudes. Je vais donc proposer quelques pistes pour vous entraîner de manière efficace.

Utiliser le solveur

Le [solveur](#) de MCoach est un outil particulièrement puissant pour améliorer ses guesses. Il possède deux modes tous les deux très utiles.

Le premier mode est le mode "player". Il permet de jouer des parties normalement.



Solveur de MCoach dans le mode "player"

Cependant il y a des paramètres très intéressants pour s'entraîner.

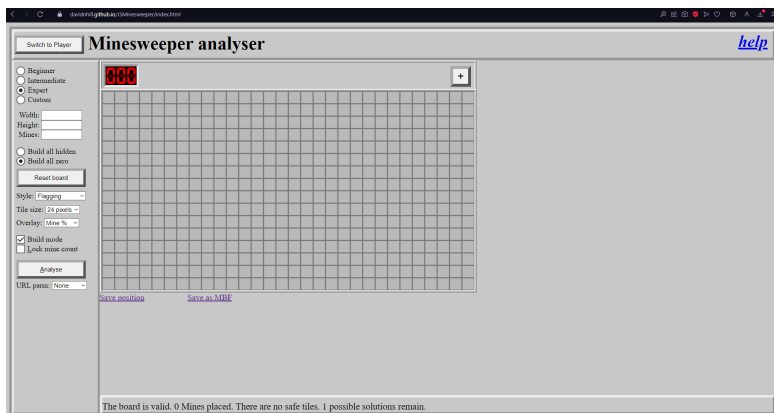
Il est en effet capable de jouer la grille automatiquement, et de s'arrêter lorsqu'il n'y a plus de logique.

Pour cela il faut activer le "Auto play", mettre l'overlay en "None", décocher le "Show hints et enfin, s'assurer que la case "Accept guesses" est bien décochée.

Il suffit ensuite de cliquer sur une case pour commencer.

Après avoir décidé de quelle case vous voulez jouer, vous pouvez ré-activer l'overlay "mine%" et cliquer sur "Analyse" pour voir si vous avez trouvé le bon coup. Et surtout, si ce n'est pas le cas, assurez vous de comprendre pourquoi !

Le deuxième mode est le mode d'analyse



Solveur en mode d'analyse

Ce mode permet de créer des situations pour les analyser. Pour ce faire vous pouvez réinitialiser la grille soit par des 0, soit par des cases non révélées. Ensuite vous pouvez à l'aide de la molette, changer les chiffres sur les cases ainsi que le nombre de mines en haut à gauche.

Une situation est considérée comme "valide" s'il n'y a aucun chiffre en contradiction avec quelque chose et que le nombre de mines est adapté.

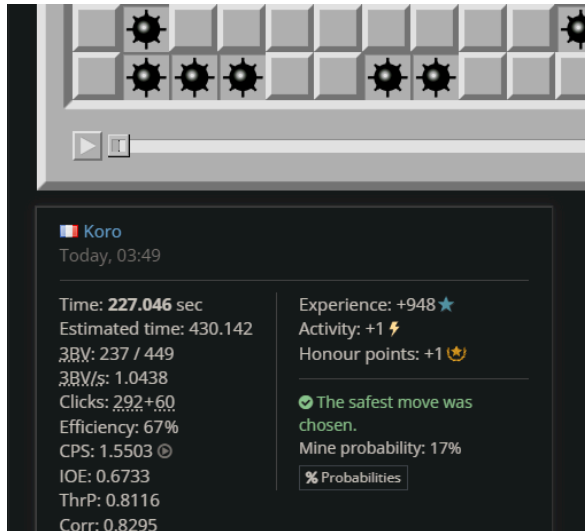
Il est ensuite possible d'analyser une situation valide.

(Note : 95% des images de ce guide proviennent de ce solveur :D)

Analyser ses choix

Si vous pensez que vous êtes encore dans le processus d'apprentissage, questionnez vos guesses !

Minesweeper.online possède pour ses membres premium d'une analyse post-jeu de vos coups :



“Le coup le plus sûr a été joué”

Si l'analyse vous dit que vous n'avez pas joué le coup le plus sûr, questionnez vous, allez voir quels autres guesses vous avez peut-être raté avec l'option permettant de rejouer la partie. Ou si votre coup était effectivement le meilleur (cases mortes, pseudo 50/50 etc).

Et même si l'analyse confirme votre coup, n'hésitez pas à aller voir quand même. C'est comme ça qu'on prend l'habitude des différentes situations et que les choix deviennent de plus en plus faciles et rapides.

VI - Conclusion

Ce guide m'aura demandé beaucoup de travail. J'espère qu'il vous a apporté quelques nouvelles connaissances. Si c'est le cas n'hésitez pas à me le dire ou à ajouter un ♥ sur la page des guides, ça me ferait très plaisir.

Tous les retours sont appréciés, si vous avez des recommandations ou des idées, que ce soit sur le fond ou sur la forme ou si vous pensez que j'ai oublié quelque chose, envoyez-moi un message.

Mon profil sur minesweeper.online : [Koro](#)

Mon discord : korosage

Merci à Scar et Neutral pour leurs guides sans lesquels je n'aurais pas pu m'intéresser aussi facilement aux guesses.

Merci à MScoach d'avoir créé le meilleur solveur à l'heure actuelle, sans lequel ce guide n'existerait même pas (et les guesses avancés de manière générale en fait), ainsi que tout plein de fonctionnalités à la demande.

Merci à Polchto pour son aide sur la structure du guide.

Merci à la communauté entière du démineur qui m'a motivé plus que tout le reste à devenir meilleur au jeu.

Et merci à vous de vous intéresser à l'art des guesses.