




Projet IA02 – Démineur

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										

Au départ informations données :

- m lignes, n colonnes
- nombre de tigres, requins et crocodiles : $nbTigreInitial$, $nbRequinInitial$, $nbCrocodileInitial$
- nombre de terre et de mer : $nbTerreInitial$, $nbMerInitial$
- Éventuelles statistiques sur la difficulté
- une case de départ safe

3 actions possibles (donc 3 fonctions à implémenter) :

- **discover** : découvrir une tuile
- **guess** : deviner un tigre, un requin, un crocodile
- **chord** : découvrir en une fois l'ensemble des cases non découvertes autour d'une case dont tous les animaux ont déjà été trouvés donc dont le nombre de « T », « R », « C » (dans la représentation interne du jeu) dans le voisinage correspond aux nombres présents dans le triplet tigre/requin/crocodile, inclus notamment le cas où il vaut (0/0/0). (Utilise peut-être **discover**)

Pour une case découverte :

On a $[[nbTigre, nbRequin, nbCrocodile], type]$ avec $nbTigre$, $nbRequin$, $nbCrocodile$ des entiers dans $[0,8]$, et $type$ appartient à {terre, mer}.

Utiliser **chord** de manière récursive sur les cases adjacentes de façon automatique.

1. Représentation des états

- Représentation interne du jeu : affichage texte d'une matrice $n*m$
 - Case découverte :
 - Mer (~) ou terre(.) et tigre/requin/crocodile (ex : 1/0/2)
 - « T », « R » ou « C » pour dire qu'on sait vraiment qu'il y a un tigre, un requin ou un crocodile
 - Peut-être ajouter le type de terrain de la case devinée d'après le règle 12 du sujet: Lors d'une devinette, si celle-ci est juste, vous êtes informés du type de terrain de la case devinée.

- Case inconnue (?)

Exemple :

T	$\sim(1/0/2)$?	?
?	$\sim C$?	?
?	?	?	.(1/0/0)

2. Vocabulaire, dictionnaire

Dans le TP sudoku, on avait (à adapter) :

- **cell_to_variable**
- **variable_to_cell**

Dictionnaire : Valeur – Nom de variable

- 0 : Terre
- 1 : Mer
- 2 : Tigre
- 3 : Requin
- 4 : Crocodile

Vocabulaire

Exemple :

La case de coordonnée (0,0) sera liée à :

- (0,0,0) ⊕ variable 0 : case de coordonnée (0,0) est Terre
- (0,0,1) ⊕ variable 1 : case de coordonnée (0,0) est Mer
- (0,0,2) ⊕ variable 2 : case de coordonnée (0,0) est Tigre
- (0,0,3) ⊕ variable 3 : case de coordonnée (0,0) est Requin
- (0,0,4) ⊕ variable 4 : case de coordonnée (0,0) est Crocodile

La case de coordonnée (0,1) sera liée à :

- (0,1,0) ⊕ variable 4 : case de coordonnée (0,1) est Terre
- (0,1,1) ⊕ variable 5 : case de coordonnée (0,1) est Mer
- (0,1,2) ⊕ variable 6 : case de coordonnée (0,1) est Tigre
- (0,1,3) ⊕ variable 7 : case de coordonnée (0,1) est Requin
- (0,1,4) ⊕ variable 8 : case de coordonnée (0,1) est Crocodile

Etc.

3. Génération des clauses

Les différentes contraintes à exprimer en fonction des variables :

- Pour chaque case, on a :

Type du terrain : Terre ou Mer

1. Terre \vee Mer
2. \neg Terre $\vee \neg$ Mer (car \neg (Terre \wedge Mer))

0 ou 1 animal par case

- \neg Tigre $\vee \neg$ Requin
- \neg Tigre $\vee \neg$ Crocodile
- \neg Requin $\vee \neg$ Crocodile

car

Tigre $\rightarrow \neg$ Requin $\wedge \neg$ Crocodile

Requin $\rightarrow \neg$ Tigre $\wedge \neg$ Crocodile

Crocodile $\rightarrow \neg$ Requin $\wedge \neg$ Tigre

Et il peut ne pas y avoir d'animaux (donc pas Tigre \vee Requin \vee Crocodile)

$T \leftrightarrow (\text{nonR et nonC}), C \leftrightarrow (\text{nonT et nonR}), R \leftrightarrow (\text{nonT et nonC})$

$T \rightarrow \text{nonR et nonC} :$

1. nonT ou nonR
2. nonT ou nonC

$(\text{nonR et nonC}) \rightarrow T :$

3. R ou C ou T

De même on aura 4. nonC ou nonR

#Pour représenter cette contrainte je pense il suffit d'utiliser les 4 clauses au dessus

#On a fait la même chose pour TD4

#Comme en fait ta clause $(\neg$ Tigre $\vee \neg$ Requin $\vee \neg$ Crocodile) est sous-sommée par

$(\neg$ Tigre $\vee \neg$ Requin)

#la déf de la clause sous-sommée est sur le page53 du 1er cours

~~$(\text{Requin} \vee \text{Crocodile}) \wedge (\text{Tigre} \vee \text{Crocodile}) \wedge (\text{Tigre} \vee \text{Requin})$ (car Tigre \vee Requin \vee Crocodile $\vee (\neg$ Tigre $\wedge \neg$ Requin $\wedge \neg$ crocodile))~~

~~\neg Tigre $\vee \neg$ Requin $\vee \neg$ Crocodile (car \neg (Tigre \wedge Requin \wedge crocodile))~~

~~\neg Tigre $\vee \neg$ Requin (car \neg (Tigre \wedge Requin))~~

~~\neg Tigre $\vee \neg$ Crocodile (car \neg (Tigre \wedge Crocodile))~~

~~\neg Requin $\vee \neg$ Crocodile (car \neg (Requin \wedge Crocodile))~~

Tigres sur la terre, requins dans la mer et crocodile sur la terre ou dans la mer

\neg Tigre \vee Terre (car Tigre \rightarrow Terre)

\neg Tigre $\vee \neg$ Mer (car \neg (Tigre \wedge Mer))

\neg Requin \vee Mer

~~\neg Requin $\vee \neg$ Terre (car \neg (Requin \wedge Terre))~~

#On a peut-être pas besoin de la clause \neg Tigre $\vee \neg$ Mer et la clause \neg Requin $\vee \neg$ Terre

#Comme on est déjà sûres que $T \rightarrow$ Terre donc il y pas de T dans la mer

#même idée pour (nonR ou nonTerre)

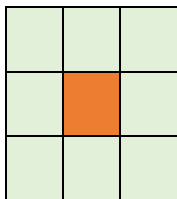
~~$\neg \text{Crocodile} \vee \text{Terre} \vee \text{Mer}$ (car $\text{Crocodile} \rightarrow (\text{Terre} \vee \text{Mer})$)~~

#Comme une case est soit de type terrestre, soit de type aquatique

#je pense que cette clause est C \rightarrow Tautologie donc peut-être ça sert à rien

- Pour chaque case et son voisinage associé, on a :

Remarque : Les cases du bord n'ont que 5 voisins, les quatre cases dans les coins n'en ont que 3, contrairement aux cases du milieu qui en ont 8.



Contrainte 1 : Soit une case A et son voisinage. S'il y a dans son voisinage $n > 0$ cases inconnues, que l'on sait qu'il y a $d1$ tigres, $d2$ requins, $d3$ crocodiles et que dans la case A on sait que l'on a « $(a1, a2, a3)$ » pour tigre/requin/crocodile. Dans le voisinage, il y a donc $n1$ ($n1 = a1 - d1$) tigres non identifiés, $n2$ ($n2 = a2 - d2$) requins non identifiés, $n3$ ($n3 = a3 - d3$) crocodiles non identifiés.

- Si $n = n1 + n2 + n3$ avec $n1 > 0$, $n2 > 0$ et $n3 > 0$, c'est que toutes les cases inconnues du voisinage de A contiennent un animal dangereux, soit un tigre, soit un requin, soit un crocodile. Ces n cases donneront les clauses : Tigre \vee Requin \vee Crocodile.

- Si $n = n1 + n2$ avec $n1 > 0$, $n2 > 0$ et $n3 = 0$, c'est que toutes les cases inconnues du voisinage de A contiennent soit des tigres, soit des requins mais pas des crocodiles. Ces n cases donneront les clauses : (Tigre \vee Requin) $\wedge \neg$ Crocodile.

- Si $n = n1 + n3$ avec $n1 > 0$, $n3 > 0$ et $n2 = 0$, c'est que toutes les cases inconnues du voisinage de A contiennent soit des tigres, soit des crocodiles mais pas des requins. Ces n cases donneront les clauses : (Tigre \vee Crocodile) $\wedge \neg$ Requin.

- Si $n = n2 + n3$ avec $n2 > 0$, $n3 > 0$ et $n1 = 0$, c'est que toutes les cases inconnues du voisinage de A contiennent soit des requins, soit des crocodiles mais pas des tigres. Ces n cases donneront les clauses : (Requin \vee Crocodile) $\wedge \neg$ Tigre.

- Si $n = n1$ avec $n1 > 0$, $n2 = 0$ et $n3 = 0$, c'est que toutes les cases inconnues contiennent des tigres. Ces n cases donneront les clauses : Tigre.

- Si $n = n2$ avec $n2 > 0$, $n1 = 0$ et $n3 = 0$, c'est que toutes les cases inconnues contiennent des requins. Ces n cases donneront les clauses : Requin.

- Si $n=n_3$ avec $n_3>0$, $n_1=0$ et $n_2=0$, c'est que toutes les cases inconnues contiennent des crocodiles. Ces n cases donneront les clauses : Crocodile.

- Si $n_1=0$, $n_2=0$ et $n_3=0$, c'est que toutes les cases inconnues ne contiennent pas d'animaux. Ces n cases donneront les clauses : $\neg\text{Tigre} \wedge \neg\text{Requin} \wedge \neg\text{Crocodile}$.

Mon idée pour cette partie est que :

Supposons la case qu'on est en train d'étudier est la case A, elle a n voisins, il y respectivement n_1 , n_2 , n_3 de T, R et C dans son voisinage. Alors il y a exactement n_1 Tigres dans son voisinage. Cad on va créer une fonction comme le Unique qu'on a fait en TP de Sudoku ou l'exo 2 de médian, mais cette fois "n1-ique" au lieu de "un-ique".# les mots que je viens de créer ;), en espérant que tu peux comprendre mdr

Par exemple, pour n'importe quelle case au milieu, elle a 8 cases, supposons son n_1 est 2, alors les contraintes seraient:

#Pour simplifier la représentation, U pour il y a un tigre dans la case en haut(up), D pour down, R pour right et L pour left...

alors on aura:

- U et D \leftrightarrow nonR et nonL et non les 4 cases diagonales
- etc.

Contrainte 2 :

Exemple d'autres contraintes :

Contraintes avec les nbTigreInitial, nbRequinInitial, nbCrocodileInitial, nbTerreInitial et nbMerInitial que l'on compare au fur et à mesure avec des variables comptant les tigres, requins, crocodiles, terres et mers trouvés.

Puis, par exemple pour **guess** :

- **generate_problem**

4. Récupérer appel au solveur SAT

Dans le TP sudoku, on avait :

- **clauses_to_dimacs**
- **write_dimacs_file**
- **exec_gophersat**

5. Lecture des résultats

Permet de savoir le résultat pour **guess** :

- Si satisfiable : éventuellement un animal, il peut y en avoir ou pas
- Si non satisfiable : alors pas de risque d'animal

6. **Choix du coup**

- A chaque nouvelle mise à jour de la représentation interne du jeu, appeler **chord**.
- Appeler **guess**, sur toutes les cases inconnues.
 - S'il n'y a pas de risque d'animal pour une case, la découvrir avec **discover**.
 - Sinon il y a éventuellement un animal : il peut y en avoir ou pas... A ce moment-là, il faut choisir une case au hasard (le prof avait dit qu'on allait voir quelque chose en cours qui pourrait nous aider).

Bonus : Exemple Wunpus (année précédente) <https://gitlab.utc.fr/collincl/ia02-wumpus/-/tree/master>