

MATh en JEANS

Les stratégies gagnantes dans des jeux

Présentation



Présentation

- Nous sommes deux élèves de 4ème du collège l'Impernal de Luzech, et nous allons vous présenter notre sujet.

Présentation

- Nous sommes deux élèves de 4ème du collège l'Impernal de Luzech, et nous allons vous présenter notre sujet.
- Il s'agit des stratégies gagnantes dans les jeux.



Sommaire

Sommaire

- *Jeu des allumettes*

Sommaire

- Jeu des allumettes
- Règles du jeu

Sommaire

- Jeu des allumettes
- Règles du jeu
- Première idée

Sommaire

- Jeu des allumettes
 - Règles du jeu
 - Première idée
 - Technique de 4

Sommaire

- Jeu des allumettes
 - Règles du jeu
 - Première idée
 - Technique de 4
 - Scratch

Sommaire

- Jeu des allumettes
 - Règles du jeu
 - Première idée
 - Technique de 4
 - Scratch
 - Technique de $4 + 1$

Sommaire

- Jeu des allumettes
 - Règles du jeu
 - Première idée
 - Technique de 4
 - Scratch
 - Technique de $4 + 1$
 - Résolution des inconvénients



Suite du sommaire

Suite du sommaire

- **Morpion**

Suite du sommaire

- **Morpion**
- **Règles**

Suite du sommaire

- *Morpion*
- *Règles*
- *Nos premières recherches*

Suite du sommaire

- Morpion
- Règles
- Nos premières recherches

- Remerciements

Jeu des allumettes





Jeu des allumettes

règles

Jeu des allumettes

règles

- Nous avons un nombre X d'allumettes, et les 2 joueurs, chacun leur tour, doivent prendre soit 1, soit 2, soit 3 allumettes, et celui qui prend la dernière allumette a perdu.

Jeu des allumettes

règles

- Nous avons un nombre X d'allumettes, et les 2 joueurs, chacun leur tour, doivent prendre soit 1, soit 2, soit 3 allumettes, et celui qui prend la dernière allumette a perdu.
- Il existe d'autres variantes (par exemple: celui qui prend la dernière allumette a gagné), nous avons traité celle-ci. *

Jeu des allumettes

Jeu des allumettes

- Nous avons commencé à chercher et nous nous sommes vite rendu compte que quand il nous reste cinq allumettes, le joueur dont c'est le tour de jouer a forcément perdu.

Jeu des allumettes

première idée

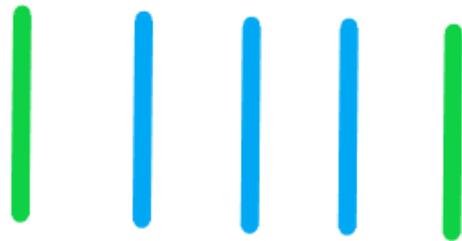
- Nous avons commencé à chercher et nous nous sommes vite rendu compte que quand il nous reste cinq allumettes, le joueur dont c'est le tour de jouer a forcément perdu.
- Nous avons vérifié cette propriété en la démontrant avec trois cas :

Jeu des allumettes

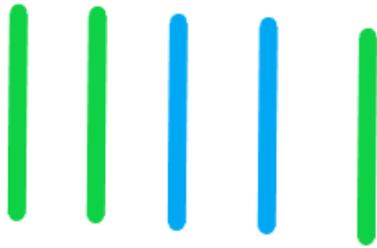
Jeu des allumettes : première idée

Voici une petite illustration de ce qui va suivre (le joueur 1 sera ici le joueur vert). Cela vous aidera peut-être à mieux comprendre... N'hésitez pas à revenir dessus.

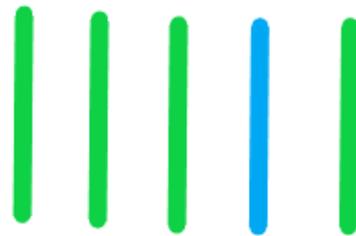
1er cas :



2ème cas :



3ème cas :





Jeu des allumettes

première idée

Jeu des allumettes : première idée

1. Le joueur 1 prend une allumette, le joueur 2 en prend trois et il n'en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.

Jeu des allumettes

première idée

1. Le joueur 1 prend une allumette, le joueur 2 en prend trois et il n'en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.
2. Le joueur 1 prend deux allumettes, le joueur 2 en prend deux et il n'en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.

Jeu des allumettes

1. Le joueur 1 prend une allumette, le joueur 2 en prend trois et il n'en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.
2. Le joueur 1 prend deux allumettes, le joueur 2 en prend deux et il n'en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.
3. Le joueur 1 prend trois allumettes, le joueur 2 en prend une et il en reste qu'une pour le joueur 1 qui a donc perdu.

Technique de 4

Technique de 4

- Après un peu de recherche, nous avons trouvé une technique qui fonctionne pour tous les multiples de quatre quand on commence :

Technique de 4

- Après un peu de recherche, nous avons trouvé une technique qui fonctionne pour tous les multiples de quatre quand on commence :
- On prend trois allumettes, et après que l'adversaire ait joué, on complète son jeu pour faire quatre (il en prend une, on en prend trois ; il en prend deux, on en prend deux, et il en prend trois, on en prend une) .

Technique de 4

- Après un peu de recherche, nous avons trouvé une technique qui fonctionne pour tous les multiples de quatre quand on commence :
- On prend trois allumettes, et après que l'adversaire ait joué, on complète son jeu pour faire quatre (il en prend une, on en prend trois ; il en prend deux, on en prend deux, et il en prend trois, on en prend une) .

On l'a surnommée la « technique de quatre ».



Scratch

Scratch

En passant sur Scratch, nous avons simplement remplacé les allumettes matérielles par des allumettes virtuelles, qui aurait été plus utile pour le congrès.

Scratch

En passant sur Scratch, nous avons simplement remplacé les allumettes matérielles par des allumettes virtuelles, ce qui aurait été plus utile pour le congrès. *



Technique de 4+1

Technique de 4+1

Nous avons ensuite trouvé une amélioration à cette technique (il faut néanmoins savoir le nombre total d'allumettes):

Technique de 4+1

Nous avons ensuite trouvé une amélioration à cette technique (il faut néanmoins savoir le nombre total d'allumettes):

- On commence, et on doit prendre le nombre nécessaire d'allumettes pour qu'il reste un "multiple de 4+1".*

Ex: il y a 15 allumettes, on en prend deux et il en reste 13 (12+1).

Technique de 4+1

Nous avons ensuite trouvé une amélioration à cette technique (il faut néanmoins savoir le nombre total d'allumettes):

- On commence, et on doit prendre le nombre nécessaire d'allumettes pour qu'il reste un "multiple de 4+1".

Ex: il y a 15 allumettes, on en prend deux et il en reste 13 (12+1).

- Notre adversaire joue et on complète son jeu pour faire 4 (voir technique précédente).

Technique de 4+1

Technique de 4+1

Mais cette technique a deux inconvénients :

Technique de 4+1

1er inconvénient :

Technique de 4+1

1er inconvénient :

Pour être sûr de gagner (même si on affronte un adversaire qui connaît cette stratégie), on doit commencer* si le nombre de départ n'est pas un multiple de 4+1.

Ex: on doit commencer si le nombre de départ est 4; 7; 14... car ce ne sont pas des multiples de 4+1.

Technique de 4+1

2ème inconvénient :

Technique de 4+1

2ème inconvénient :

On ne doit pas commencer si le nombre de départ est un multiple de 4+1 car on pourrait perdre si l'adversaire connaît cette stratégie.

Ex: on ne doit pas commencer si le nombre de départ est 5 (la 1ère propriété énoncée au début du diaporama) ; 9; 13...

Technique de 4+1

Technique de 4+1

En résumé, pour devenir un champion de ce jeu, il faudrait trouver une parade où l'on puisse :

1. Commencer quand le nombre de départ est un multiple de 4+1 (5; 9; 13...).
1. Ne pas commencer quand le nombre de départ n'est pas un multiple de 4+1 (4; 7; 14...).

Résolution des inconvénients

Résolution des inconvénients

1er inconvénient :

Résolution des inconvénients *

2ème inconvénient :



A posteriori

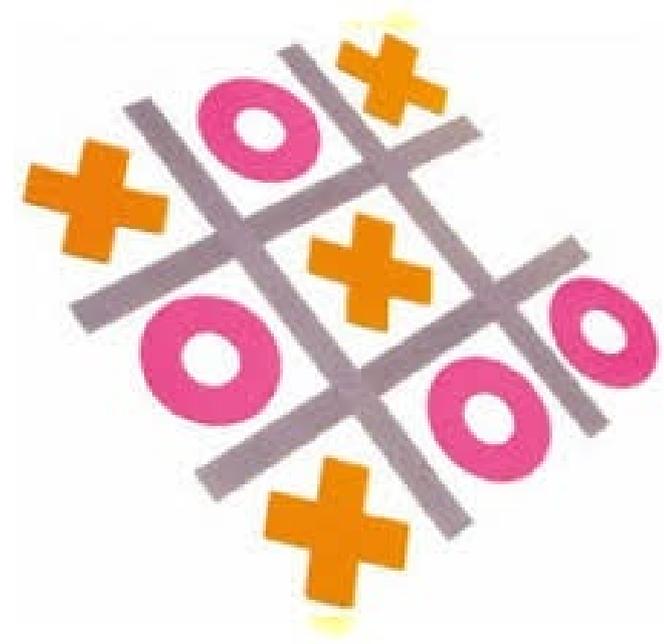
A posteriori

- Nous avons appris par la suite que le jeu des allumettes s'appelle en fait le jeu de nim.

A posteriori

- Nous avons appris par la suite que le jeu des allumettes s'appelle en fait le jeu de nim.
- Après d'autres recherches, des programmes Scratch existent déjà pour jouer contre un ordinateur, mais malheureusement nous n'en avons pas trouvé traitant notre variante (celui qui prend la dernière allumette a perdu).

Le morpion





Les règles

Les règles

- Sur un quadrillage 3x3, il faut aligner 3 symboles identiques.



Premières recherches

Premières recherches

- Nous avons rapidement trouvé une technique:

Premières recherches

- Nous avons rapidement trouvé une technique:
- Quand on commence et qu'on met notre symbole dans un coin, et qu'à son tour, l'adversaire ne met pas son symbole au centre, nous avons forcément gagné.

Premières recherches

- Nous avons rapidement trouvé une technique :
- Quand on commence et qu'on met notre symbole dans un coin, et qu'à son tour, l'adversaire ne met pas son symbole au centre, nous avons forcément gagné.
- Nous avons donc élaboré une technique comportant 4 cas : *



Premières recherches

Premières recherches

Pourquoi une technique en 4 cas ?

Pourquoi pas 8, étant donné qu'il restera, après
notre tour, 8 cases ?

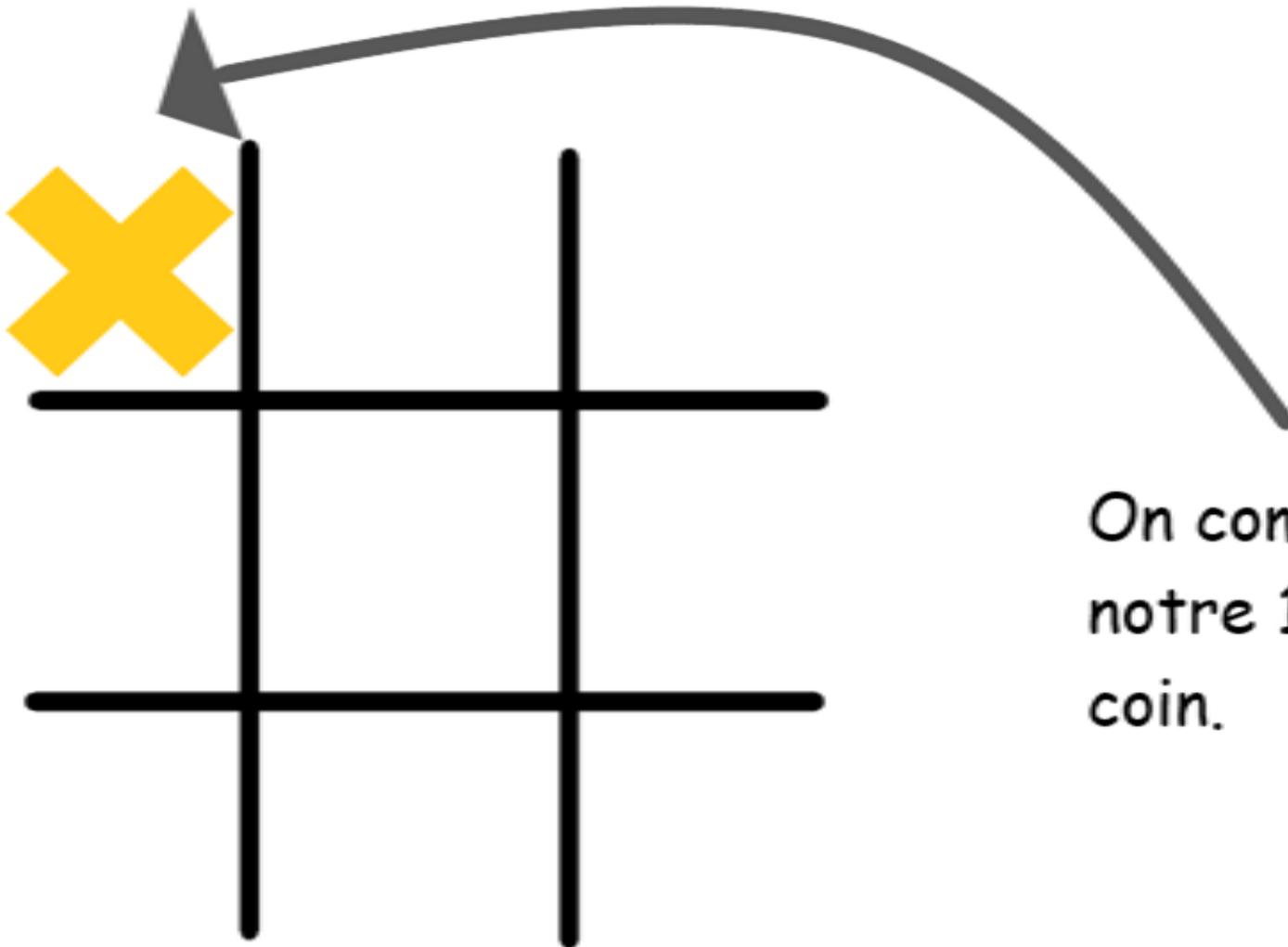
Premières recherches

Pourquoi une technique en 4 cas ?

Pourquoi pas 8, étant donné qu'il restera après notre tour 8 cases ?

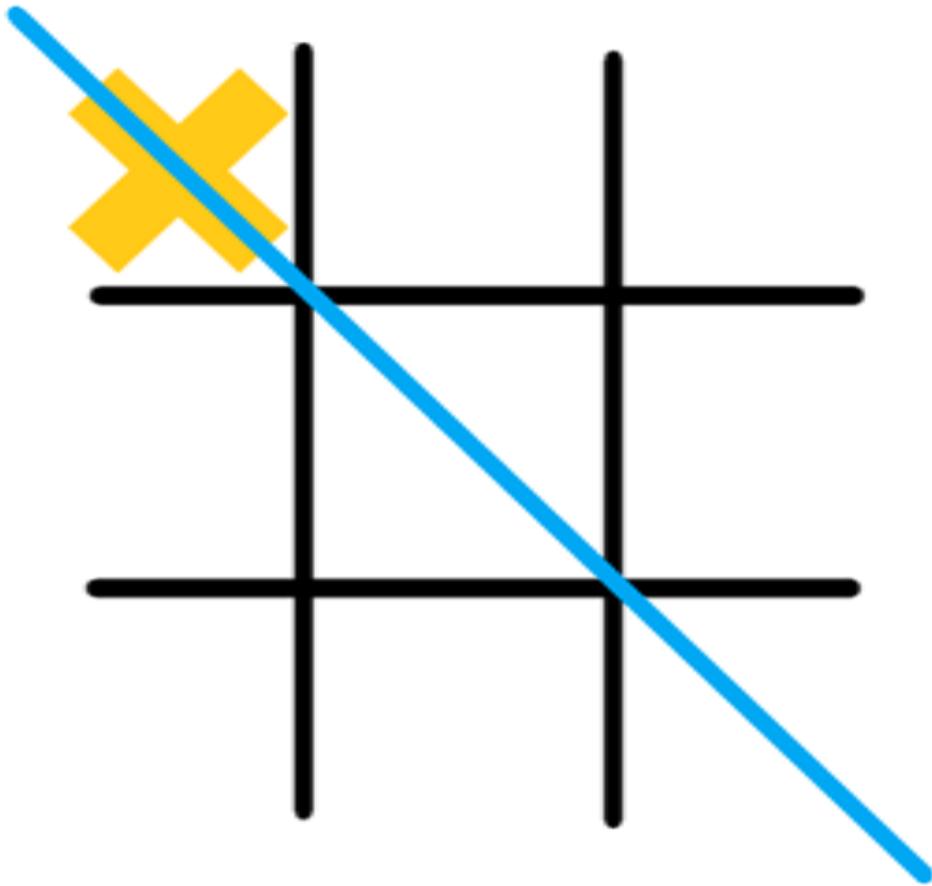
Nous avons élaboré un propriété en 4 cas car nous fonctionnons comme** une symétrie axiale (on vous montre un schéma en plus des explications, ce sera plus facile) :

Premières recherches



On commence par mettre
notre 1er symbole dans un
coin.

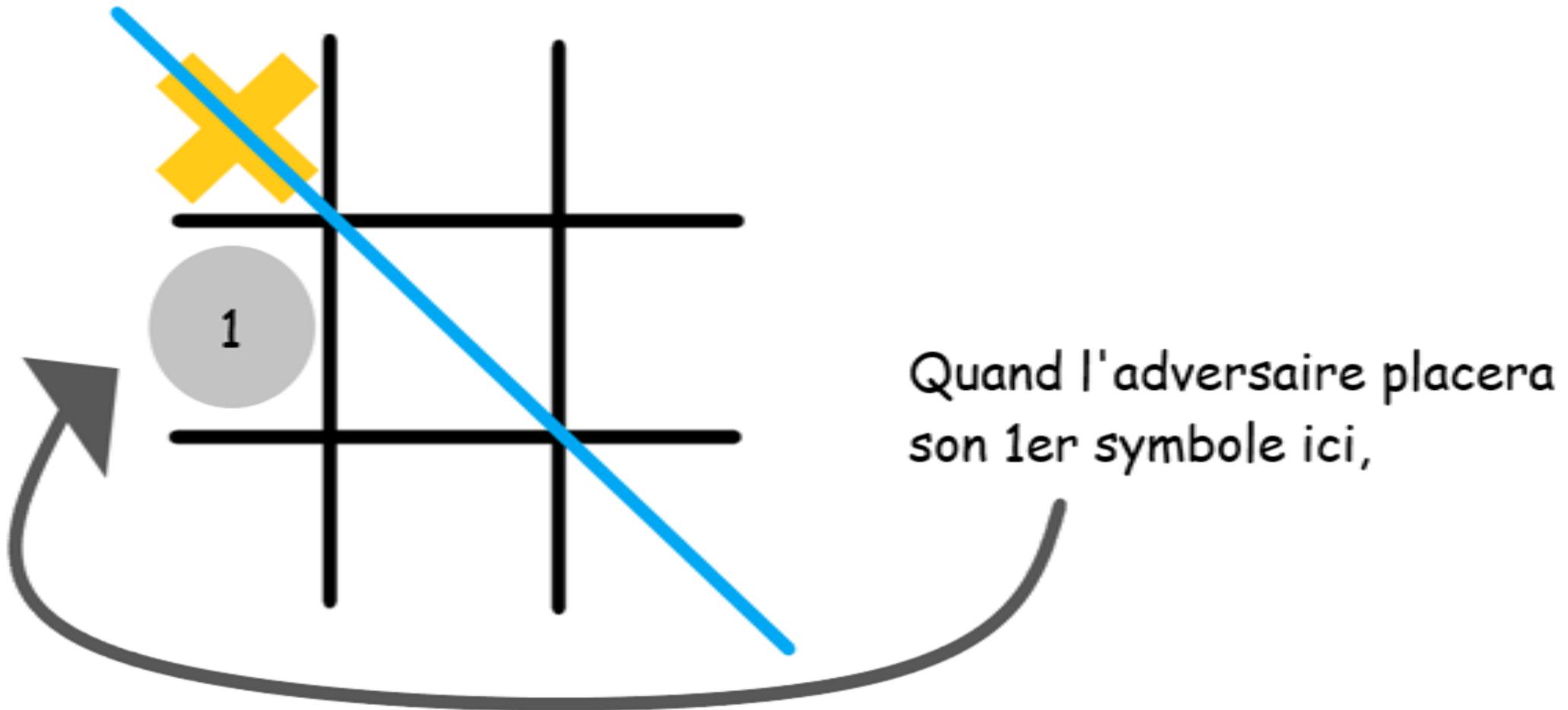
Premières recherches



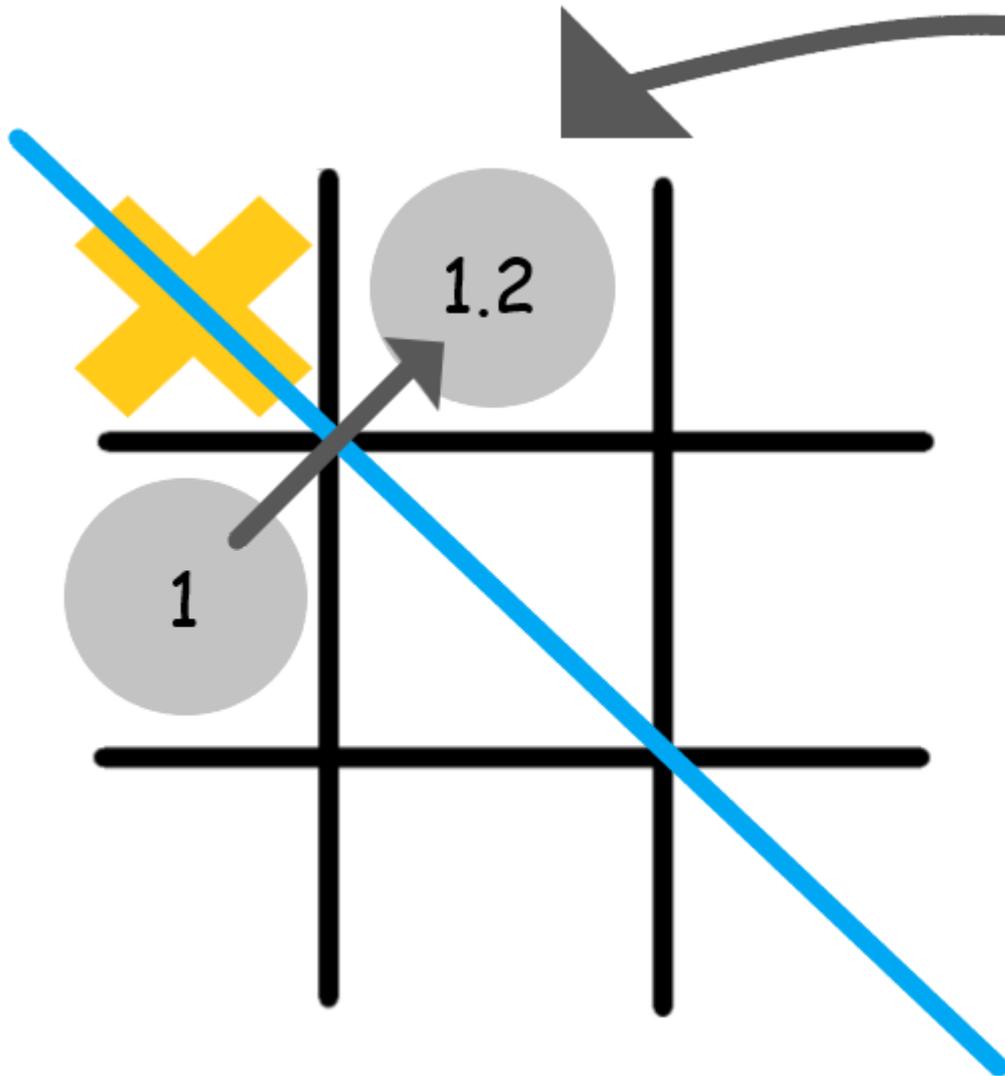
Et considérons cet
axe de symétrie :



Premières recherches

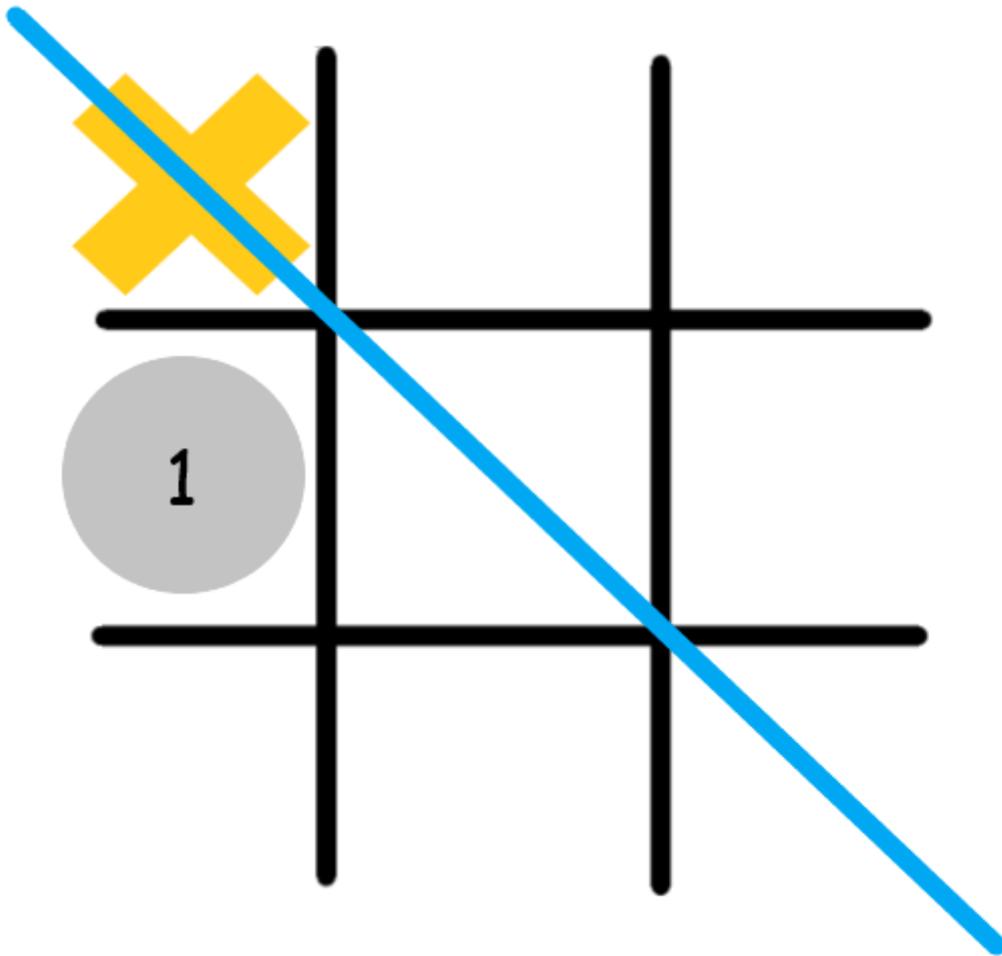


Premières recherches



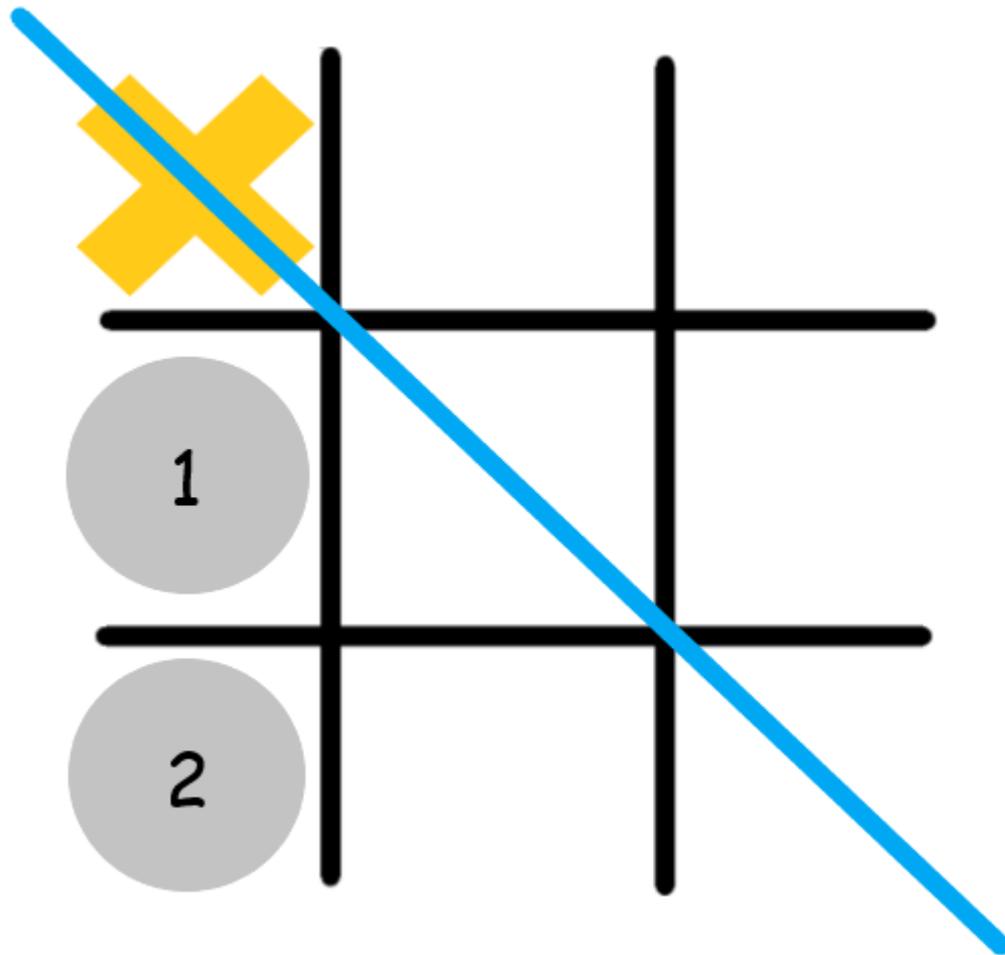
On considérera que
c'est la même chose
que s'il l'avait mis ici !

Premières recherches



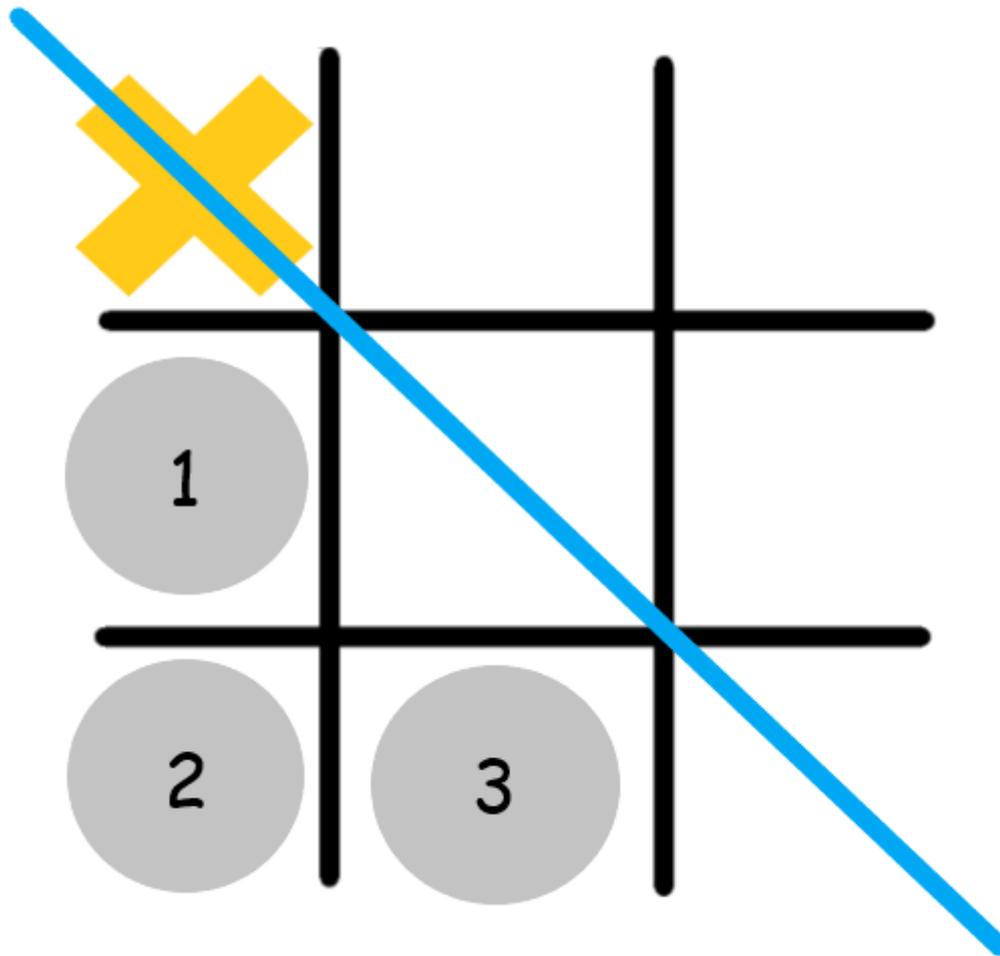
Nous avons donc : 1 cas,

Premières recherches



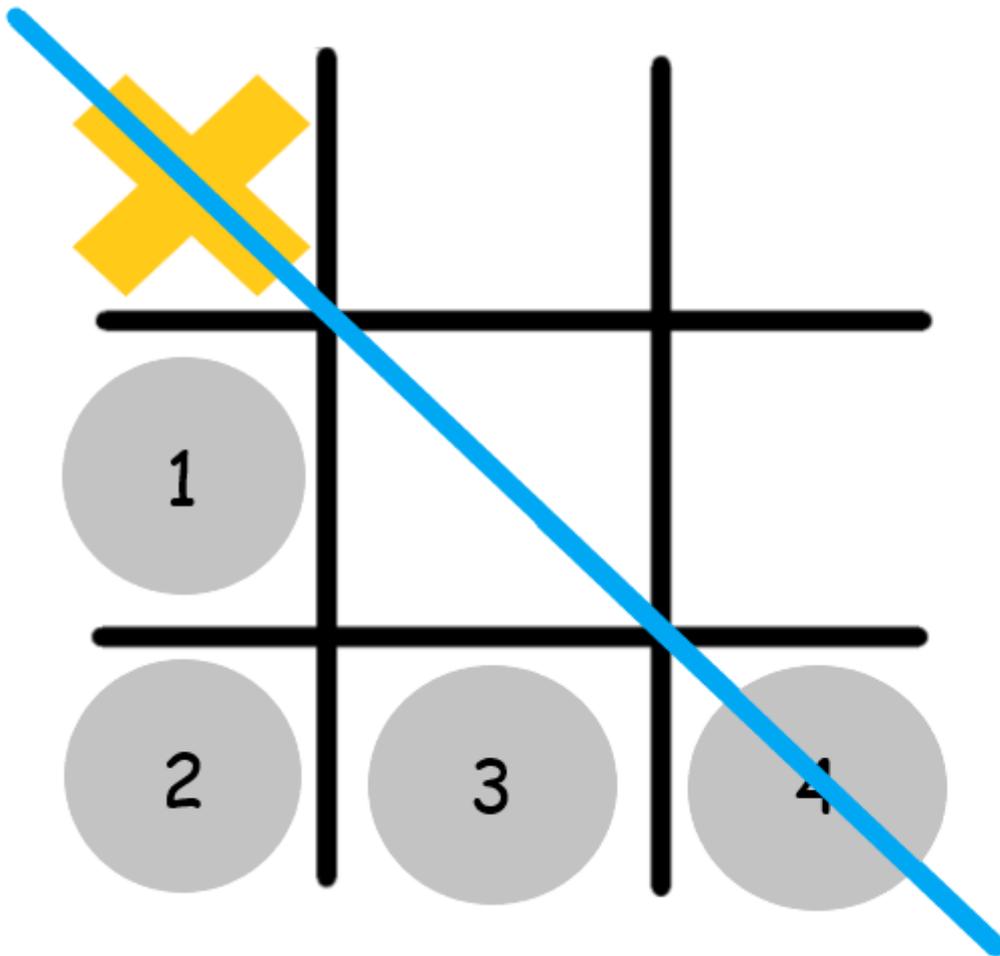
Nous avons donc : 2 cas,

Premières recherches



Nous avons donc : 3 cas,

Premières recherches



Nous avons donc : 4
cas possibles !
(on se rappelle que
l'adversaire ne doit
pas mettre son 1er
symbole au milieu, il y a
donc 4 cas, et non 5 !)



Premières recherches

Premières recherches

*Ceci sera la légende pour les 4 cas,
mais nous allons vous expliquer en
détail le 1er:*

Premières recherches

Ceci sera la légende pour les 4 cas,
mais nous allons vous expliquer en
détail le 1er:



1er symbole joué



2ème symbole joué



3ème symbole joué



1er symbole joué



2ème symbole joué

etc, etc, etc.

Légende pour le joueur 1 (nous)

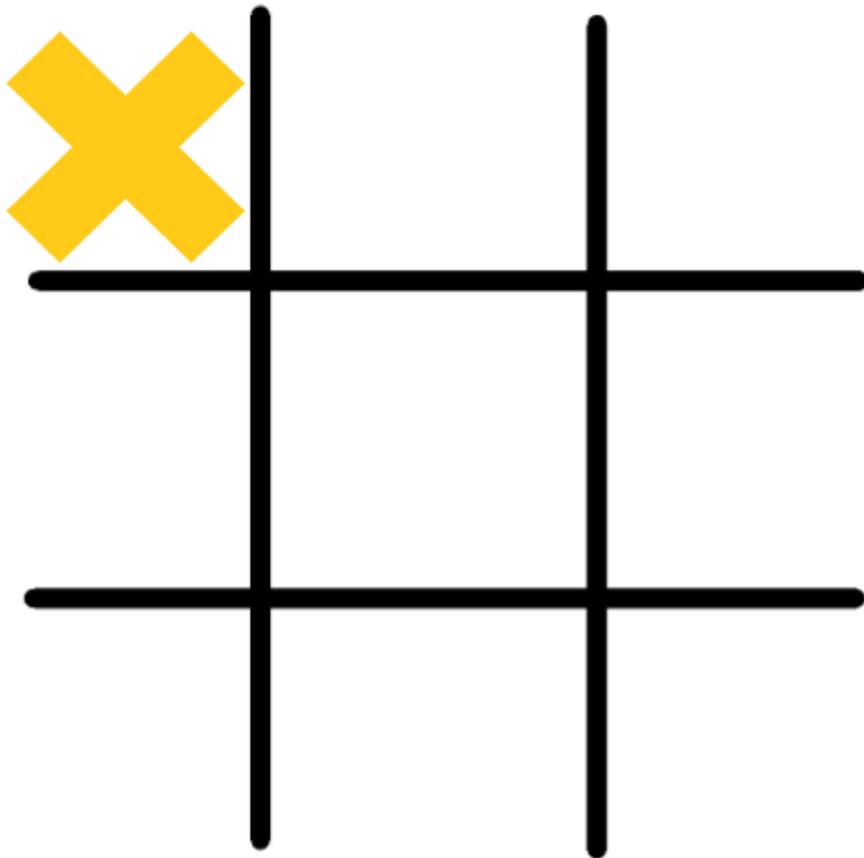
Légende pour le joueur 2 (l'adversaire)

Premières recherches

1er cas :

Premières recherches

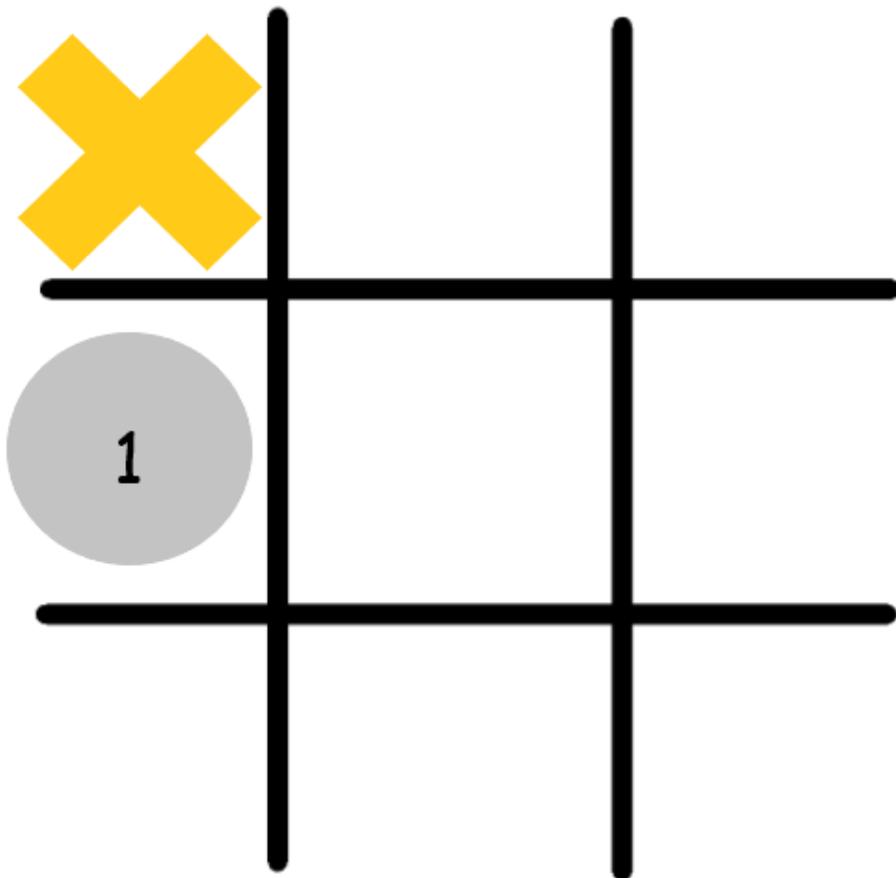
1er cas :



On commence par
placer notre
premier symbole
dans un coin.

Premières recherches

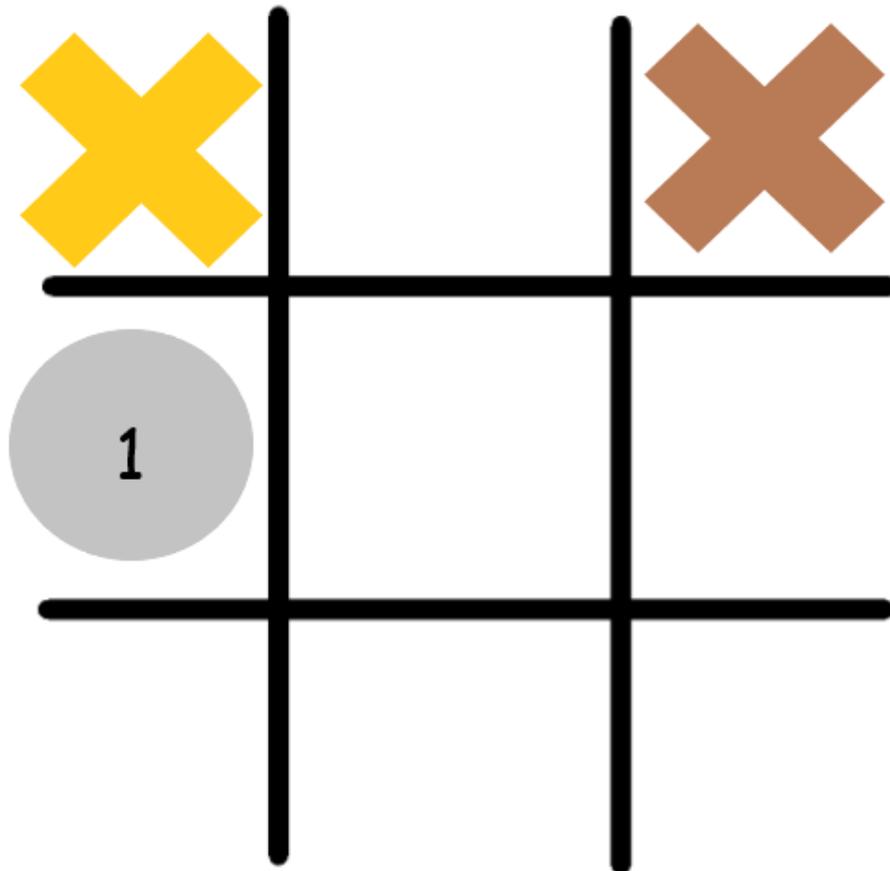
1er cas :



Et l'adversaire place alors son premier symbole (on rappelle qu'il y a 4 endroits possibles où il peut placer son premier symbole).

Premières recherches

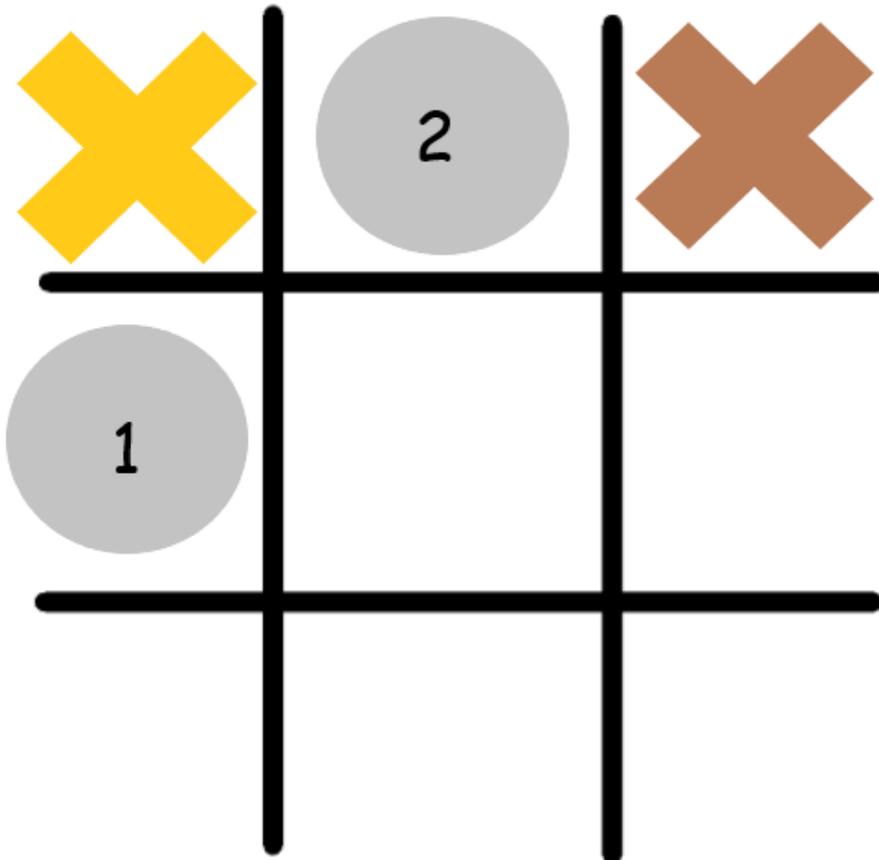
1er cas :



On place notre
deuxième symbole
ici.

Premières recherches

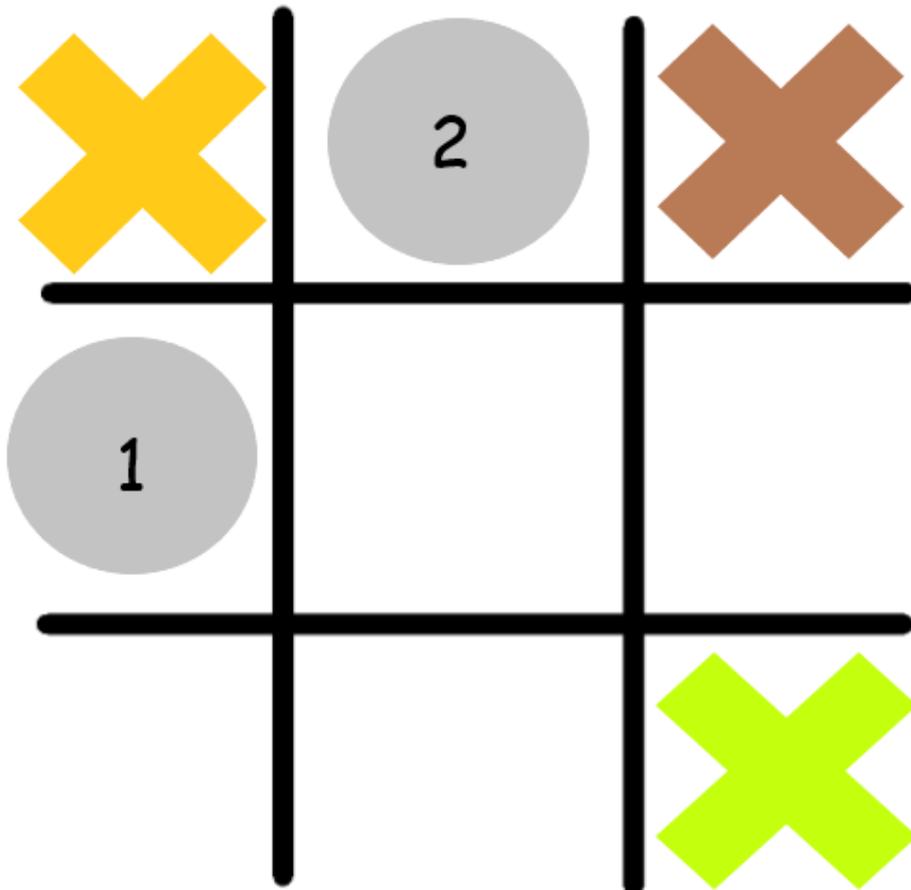
1er cas :



L'adversaire est donc obligé de placer son deuxième symbole ici, sinon nous gagnons au prochain tour.

Premières recherches

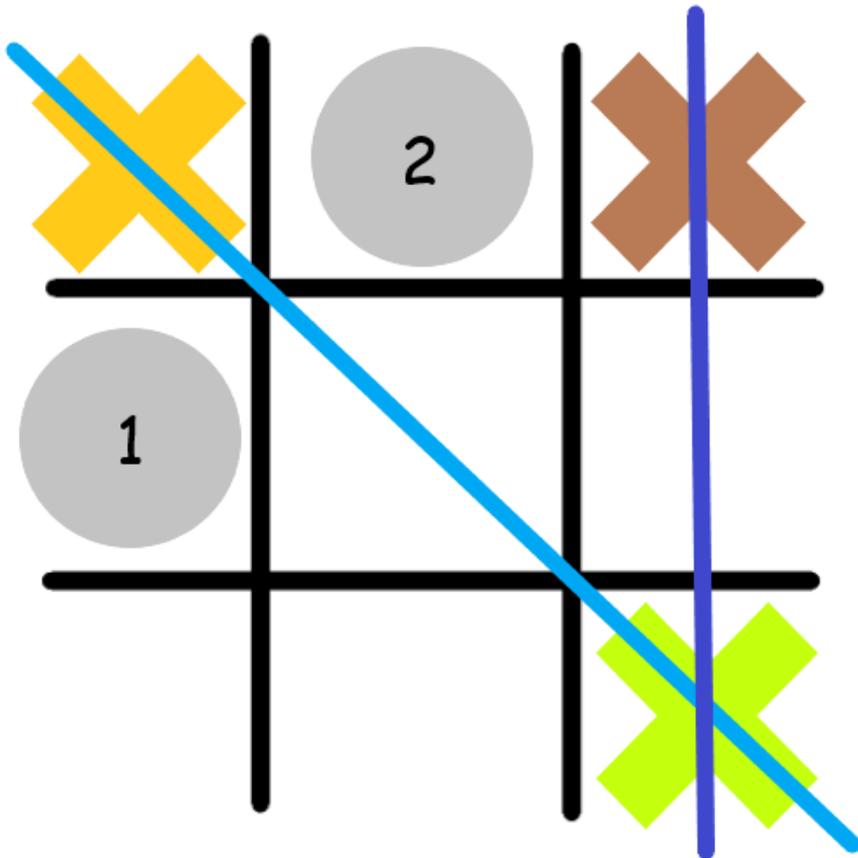
1er cas :



On place notre
troisième symbole
ici.

Premières recherches

1er cas :



Et, en fonction de là où va jouer l'adversaire, on gagne soit dans la diagonale bleu clair, soit dans la colonne bleu foncé !

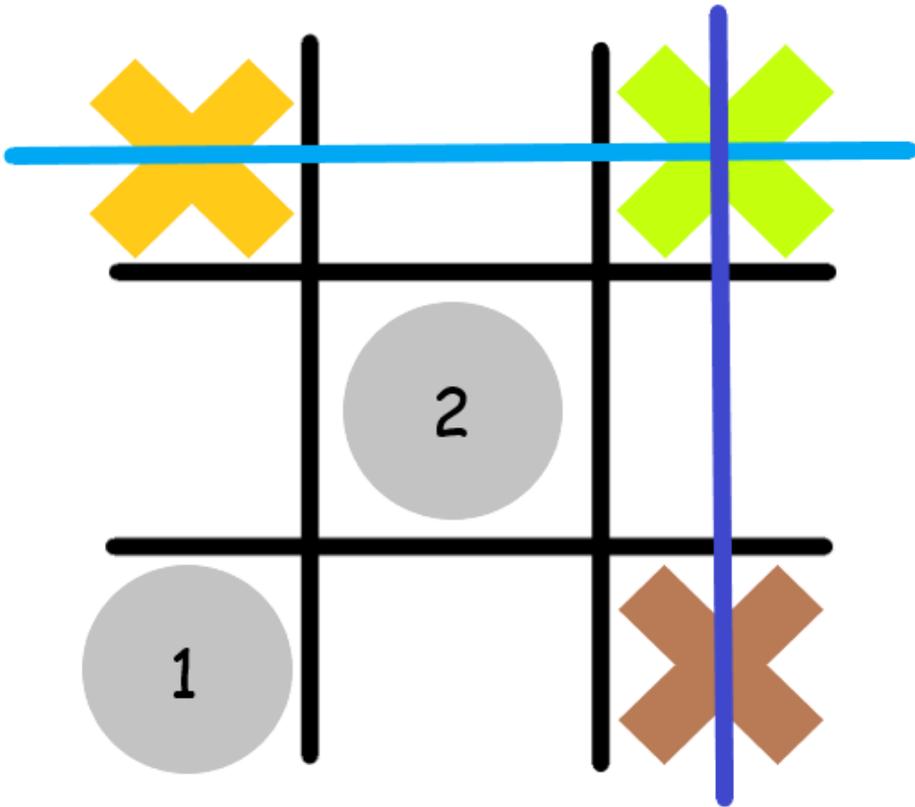
Premières recherches

Pour de nombreuses raisons, dont la longueur faramineuse du diaporama, nous n'allons pas vous expliquer les 3 autres cas, qui sont similaires.

(Vous pouvez grâce à la légende présentée juste avant le 1er cas faire les étapes une à une.)

Premières recherches

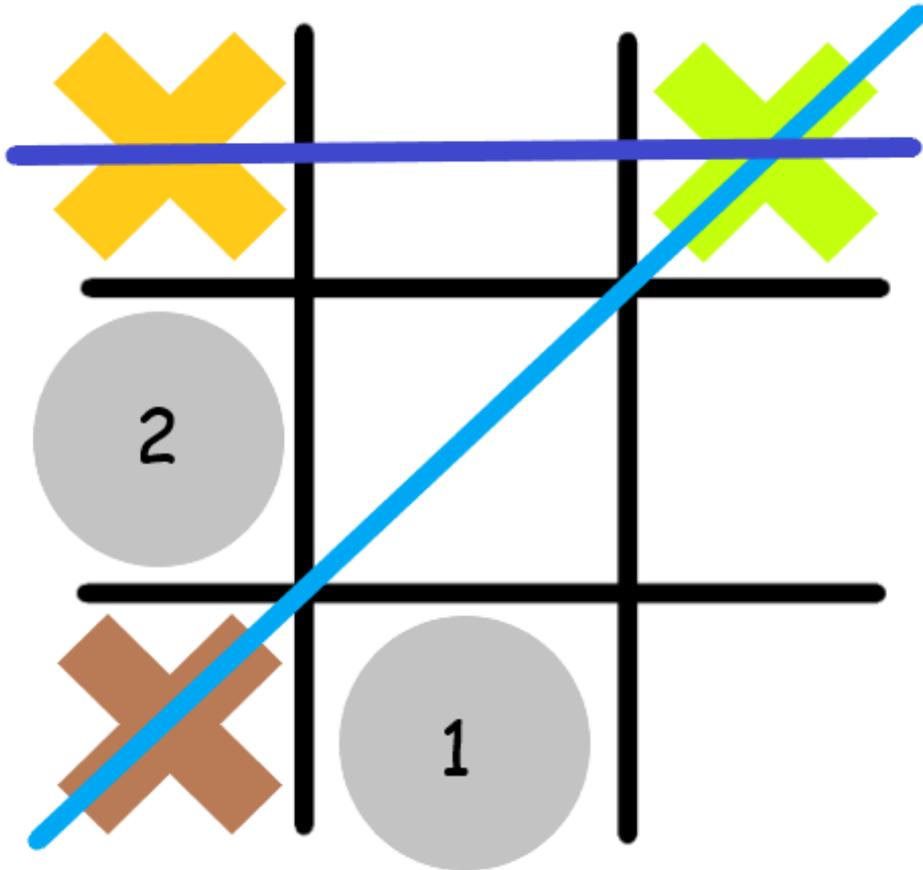
2ème cas :



En fonction de là où va jouer l'adversaire à ce moment-ci, on gagne en alignant trois symboles soit dans la ligne bleu clair, soit dans la colonne bleu foncé !

Premières recherches

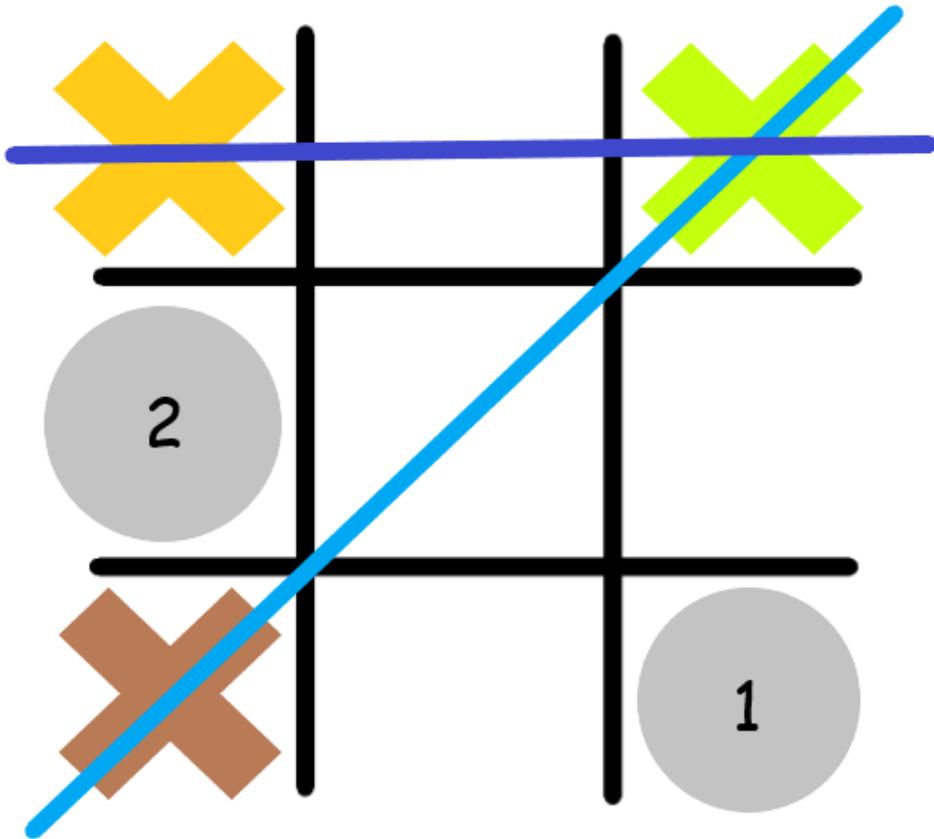
3ème cas :



En fonction de là où va jouer l'adversaire à ce moment-ci, on gagne en alignant trois symboles soit dans la diagonale bleu clair, soit dans la ligne bleu foncé !

Premières recherches

4ème cas :



En fonction de là où va jouer l'adversaire à ce moment-ci, on gagne en alignant trois symboles soit dans la diagonale bleu clair, soit dans la ligne bleu foncé !

Premières recherches

Malheureusement, l'année MATH en JEANSENne ne s'est pas terminée à cause de la pandémie du Covid-19, et nous n'avons pas pu complètement terminer ce sujet.

Remerciements



Remerciements

Nous remercions chaleureusement :

Remerciements

Nous remercions chaleureusement :

- Notre chercheur, M. Jérôme FEHRENBACH,

Remerciements

Nous remercions chaleureusement :

- Notre chercheur, M. Jérôme FEHRENBACH,
- Nos professeurs de mathématiques, Mme Hermon-Duc et M. Bordenave-Montesquieu,

Remerciements

Nous remercions chaleureusement :

- Notre chercheur, M. Jérôme FEHRENBACH,
- Nos professeurs de mathématiques, Mme Hermon-Duc et M. Bordenave-Montesquieu,
- L'équipe MATH en JEANS.

Merci de votre attention



Avez-vous des questions ?

Notes de l'éditeur

Le jeu des allumettes

Diapo « Jeux des allumettes : règles » : remplacer "nous avons choisi celle-ci" par "... celle-là" (cf l'exemple, qui suit, des 5 allumettes

restantes et la remarque sur la diapo "à postériori")

Diapo « Scratch » : dommage que "le programme le plus élaboré de l'univers" n'apparaisse pas.

Diapo "Pour qu'il reste un "multiple de 4 + 1" Plutôt écrire "... 1 + un multiple de 4" ou "... (multiple de 4) + 1"

Diapo "Technique de 4 + 1" ; le résumé est confus.

Diapo «Résolution des inconvénients » : la résolution des inconvénients (ou l'énoncé de son impossibilité) n'est pas exposée.

Le jeu du morpion

Diapo "Premières recherches" * Plutôt écrire (par exemple) ; " En voici la démonstration portant sur les 4 cas possibles »

Diapo "Premières recherches" ** Plutôt écrire (par exemple) : « ... en nous servant de la symétrie axiale »

Bon exposé mais, curieusement, dans le jeu du morpion, il manque l'évocation de la technique gagnante : le premier jeton au centre.

Dror Alexinitzer