

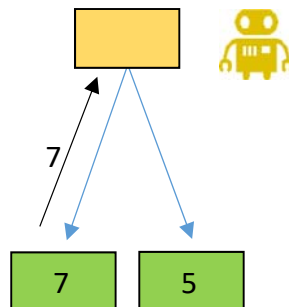
Etape 3 – L'IA

On se propose de mettre en place un algorithme de simulation qui permet, dans le cas du morpion, de fournir un joueur IA excellent. S'il peut gagner, il le fera !

L'algorithme se lance à chaque fois que l'IA doit jouer. Il analyse la meilleure stratégie à développer. Il est sans mémoire, c'est-à-dire, qu'il ne tient pas compte du style de jeu du joueur humain et des coups précédemment joués. Lorsqu'il est lancé, il a pour seules données : l'état de la grille de jeu et les coups pouvant être effectués. S'il sait où jouer, cela sous-entend qu'il « connaît » l'ensemble des règles du jeu.

Prenons un cas pratique avec un jeu quelconque. Le joueur Humain vient de jouer. L'algorithme est donc lancé pour déterminer quel coup l'IA va jouer. Mais comment savoir quel coup est le meilleur ? Pas facile. Cependant, l'algorithme sait quels sont les coups possibles. Alors, il va « simuler » toutes les parties possibles en partant de la grille actuelle.

Par exemple, supposons qu'en choisissant l'option 1, l'algorithme trouve que le meilleur gain que puisse espérer l'IA est de 7. L'algorithme examine alors l'option 2 et les simulations indiquent que cette option rapporterait un gain de 5 à l'IA. Quel choix faire ? Comme c'est au tour de l'IA de jouer et qu'elle peut librement choisir entre les deux options, elle va donc retenir la plus avantageuse. Ainsi, l'IA choisit l'option 1 qui lui rapporte le meilleur gain, c'est-à-dire 7 points.



Est-ce que la partie retenue comme meilleure partie possible pour l'IA va-t-elle se produire ? Non pas forcément. L'humain peut jouer maladroitement et l'IA pourra espérer obtenir plus de 7 points !

Nous représentons le score sous la forme d'un couple de valeurs H : 5 IA : 0 par exemple pour décrire une partie où l'humain a gagné avec un score de 5 points. On peut ainsi coder un match nul par H : 0 IA : 0. **Comment transformer un score en gain ? Si c'est à l'humain de jouer, le gain se calcule ainsi : score humain – score IA. Si par contre c'est à l'IA de jouer, le gain se calcule ainsi : score IA – score Humain.** Ainsi un score H : 5 IA : 0 se traduit par un gain de 5 pour l'humain et de -5 pour l'IA.

Nous avons expliqué comment l'IA fait son choix, mais comment l'algorithme a-t-il fait cette mystérieuse simulation qui amène à la connaissance des meilleurs scores de partie ? En fait, l'algorithme simule le joueur humain ainsi que le joueur IA. Ainsi, lorsque c'est au tour de l'humain de jouer durant la simulation, le programme sélectionne le coup qui apporte un gain maximal à l'humain.

Ainsi durant la simulation, si c'est à l'IA de jouer, l'algorithme va chercher à maximiser le gain de l'IA et si c'est à l'humain de jouer, l'algorithme va chercher à maximiser le gain de l'humain. La simulation est un algorithme récursif, c'est-à-dire qu'il s'appelle lui-même pour résoudre le problème. La récursion s'arrête lorsque la partie se termine. A ce moment, le score est connu et retourné à la fonction appelante.

Prenons un exemple où les simulations s'achèvent au bout de trois coups, cela simplifie le schéma ☺
L'algorithme démarre son cheminement en haut du schéma. Il détermine alors que deux coups sont possibles. Il commence par simuler le premier. Nous sommes ici au niveau du marqueur **1**. L'algorithme va ensuite simuler les parties possibles après avoir joué ce coup. Pour cela, l'algorithme détermine les coups possibles et en trouve 2. Il choisit le premier coup pour continuer son exploration et nous passons au marqueur **2**. L'algorithme simule alors les deux coups possibles (marqueurs **3** et **4**). Comme ces coups terminent la partie en cours, ils sont associés à un score : 2 / 0 pour le premier et 0 / 0 pour le second. Au niveau de la position **2**, c'était au tour du joueur IA de jouer. L'algorithme va donc retenir le gain maximal qu'elle peut espérer. Ici, dans les deux cas, l'IA est perdante, son gain est soit de 0 soit de -2. Ainsi en maximisant le gain de l'IA, l'algorithme choisit l'option amenant à un score de 0:0.

