

Exercice 1. Halving game

Le *Halving Game* est un jeu compétitif à deux joueurs qui jouent à tour de rôle. Le premier joueur commence avec un nombre $N \in \mathbb{N}$. A chaque tour, le joueur actif doit choisir entre remplacer N par $N - 1$ ou par $\lfloor \frac{N}{2} \rfloor$. Le joueur qui obtient 0 au début de son tour est déclaré perdant.

Question 1. Définissez formellement le jeu.

Question 2. Estimez la taille de l'espace d'états en fonction du nombre N choisi au début de partie.

Question 3. Implémentez la méthode minimax pour retrouver la valeur d'un nœud de l'arbre de jeu. Trouver la valeur de minimax au nœud racine pour différentes valeurs initiales de N .

Question 4. Implémentez le jeu de façon à ce que vous puissiez jouer contre un joueur adversaire qui utilise la politique minimax pour choisir ses actions. Voici un exemple de diagramme UML possible pour vous guider :

