

# Implémentation du jeu Hex via la Programmation Orientée Objet et stratégies de décision en C++

1<sup>st</sup> Jair Anderson Vasquez Torres  
*Ingénieur Degree Programme STIC*  
*ENSTA Paris*  
Paris, France  
jair-anderson.vasquez@ensta.fr

2<sup>nd</sup> Santiago Florido Gomez  
*Ingénieur Degree Programme STIC*  
*ENSTA Paris*  
Paris, France  
santiago.florido@ensta-paris.fr

**Abstract**—Ce projet implémente en C++ un système complet pour le jeu Hex, conçu principalement comme un exercice de Programmation Orientée Objet. La solution organise le domaine du jeu au moyen de classes qui encapsulent le plateau, l'état, les coordonnées et les règles, permettant la génération de coups légaux et la vérification de victoire au moyen d'un parcours BFS sur les connexions des pions. Sur cette base s'intègrent des stratégies de décision (p. ex., Negamax avec hachage et table de transposition) et une évaluation de positions découplée du moteur, qui peut être heuristique ou s'appuyer sur un modèle neuronal de valeur intégré à l'exécutable (exportable en TorchScript), sans lier la conception à une architecture spécifique. De plus, une interface graphique (GUI) en SFML a été développée pour faciliter l'interaction, la visualisation du plateau et les tests du comportement des agents.

**Index Terms**—Hex game, C++, Object-Oriented Programming, Negamax, Transposition Table, TorchScript, SFML.

## I. DESCRIPTORS AND PAIRING

In computer vision, a descriptor is understood as a numerical representation, generally vectorial, that is used for the summarized representation in features of the neighborhood of an entity in an image, which is specifically conceived in order to be able to perform matching or comparison operations of those same entities with other images even when there are events such as changes of scale, rotations, illuminations, or noise that can interfere with the normal matching process; a descriptor can then be understood, therefore, as the result of mapping into a vector a local neighborhood in an image, guaranteeing robustness understood as stability under image changes, viewpoints, geometric distortion and occlusions, the discrimination of different objects given the vector, and efficiency, in such a way that it will be easy to compute and compact in memory, that is, it is a feature vector corresponding to the key points.