

# Interface graphique et intelligence artificielle pour le jeu Pingouins

**Projet d'études entrants 2017**  
**PE N°47**

**Nom des élèves**

Fazil Mouhamad  
Edouard Tambiradja  
Enzo Delepine  
Nicolas Menard  
Rémi Di Guardia  
Alexandre Magueresse

**Commanditaire**

Nicolas Lang, président du club jeu de société de Centrale Lyon

**Tuteur**

Benjamin Chouvion

**Conseiller en communication**

Christophe Corre

**Conseiller en gestion de projet**

Gaylord Guillonnet

**Département d'accueil**

MSGMGC

**Date du rapport**

2017

# Table des matières

1	Introduction . . . . .	2
2	Présentation du projet . . . . .	2
	2.1 Contexte et état de l'art . . . . .	2
	2.2 Objectifs . . . . .	2
	2.3 Cahier des charges . . . . .	3
	2.4 Contraintes . . . . .	3
	2.5 Répartition des tâches . . . . .	4
	2.6 Organigramme des tâches . . . . .	4
	2.7 Diagramme de GANTT . . . . .	5
	2.8 Risques . . . . .	6
	2.9 Budget . . . . .	7
3	Annexes . . . . .	8
	3.1 Fiche de lancement . . . . .	8

# 1 | Introduction

Cette année, le club jeu de société propose un nouveau projet d'étude sur la programmation d'un jeu de société. Après le jeu Camel'Up, c'est le jeu Pingouins qui a été choisi par le club pour constituer ce PE. Si Nicolas LANG, président du club jeu de société de Centrale Lyon a choisi ce jeu de société cette année, c'est parce qu'il se différencie des autres jeux par une facilité de jeu alliée à une complexité de la stratégie à adopter pour remporter une partie. Chaque joueur possède un nombre de pingouins variant entre 2 et 4 (selon le nombre de joueurs total) et a pour but de récolter le plus de poissons possible sur le plateau tout en évitant de se faire bloquer par les autres joueurs. Les règles sont expliquées plus en détail en annexe.

Ce PE s'inscrit dans l'air du temps en cela qu'il repose sur l'utilisation de concepts technologiques auxquels la recherche actuelle s'intéresse (programmation de logiciels et intelligence artificielle). Si nous avons choisi ce PE, c'est bien parce que la problématique à laquelle il répond appartient à un secteur actuel et novateur. De plus nous nous intéressons tous à la programmation et avons à cœur de rendre accessible des outils de divertissement au plus grand nombre.

## 2 | Présentation du projet

### 2.1. Contexte et état de l'art

Le jeu Pingouins est un jeu de société aux règles simples mais peu commercialisé et dont la mise en place physique est minutieuse et chronophage. En effet, à chaque début de partie, il faut placer les 60 cases composant la plateforme manuellement. De plus, lors de la partie, les joueurs sont amenés à retirer des cases du jeu sans modifier le reste de la plateforme, ce qui peut être laborieux. D'autre part, le jeu n'offre pas la possibilité de jouer seul.

Une application mobile existe déjà et propose de jouer contre un ou plusieurs joueurs virtuels dont on peut choisir le niveau, à l'intérieur d'une interface graphique élégante, fluide et ergonomique. Cette application est cependant payante et limitée à une utilisation sur téléphone.

### 2.2. Objectifs

L'objectif de notre projet d'étude est donc de concevoir et réaliser une version numérique du jeu, sous la forme d'un logiciel disponible en Open Source et accessible depuis tout système d'exploitation, voire depuis une plateforme mobile. Le jeu permettra à un ou plusieurs utilisateurs de jouer, à travers une interface graphique ergonomique et agréable, contre une ou plusieurs intelligences artificielles (IA), de différents niveaux, le but étant de permettre aux utilisateurs de jouer contre des adversaires dignes de ce nom. Le joueur ne se soucie plus de la mise en place du plateau, ni de sa modification en cours de partie : le logiciel s'en charge. D'autre part, il peut y jouer seul contre une ou plusieurs IA, ou contre d'autres joueurs comme dans le jeu physique.

Pour atteindre ces objectifs, nous distinguons deux parties : la réalisation d'une interface graphique permettant de jouer au jeu Pingouins sur ordinateur et la création d'une ou plusieurs intelligences artificielles qui représentent des joueurs virtuels.

### 2.3. Cahier des charges

Nos objectifs se déclinent en trois fonctions principales :

- permettre de jouer au jeu Pingouins sur une interface numérique
- créer des intelligences artificielles adaptées au jeu
- proposer une interface graphique facile d'utilisation

De plus, il nous faudra également satisfaire plusieurs fonctions complémentaires :

- proposer un jeu fluide
- fournir une page d'aide au joueur
- proposer plusieurs modes et difficultés et jeu

Toutes ces fonctions sont reportées dans le diagramme suivant. On distingue trois acteurs différents qui s'articulent autour de l'application. Le ou les joueurs humains sont en lien direct avec la plateforme de jeu ainsi que le ou les autres joueurs virtuels. Les joueurs virtuels sont à l'intersection du joueur humain et de la plateforme de jeu, en cela qu'il doivent prendre en compte les actions des joueurs et interagir avec la plateforme.

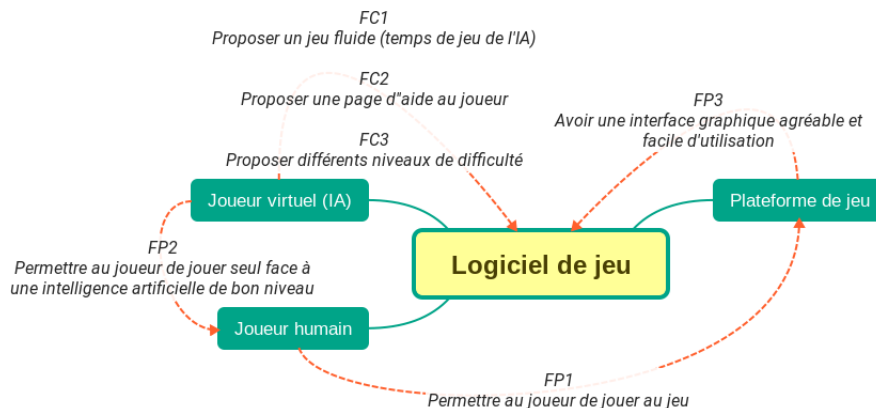


FIGURE 1 – Fonctions principales (FP) et complémentaires (FC) de notre projet

### 2.4. Contraintes

Plusieurs contraintes sont à prendre en compte dans l'avancement de notre projet :

- demande d'autorisation de publication sur internet ainsi que les conditions d'une telle publication
- adaptabilité aux différents systèmes d'exploitation
- accessibilité de l'application développée

## 2.5. Répartition des tâches

Après avoir distingué deux parties indépendantes dans nos objectifs (réalisation de l'interface graphique et création d'intelligences artificielles), nous avons choisi de nous diviser en deux groupes pour paralléliser les tâches et gagner en efficacité. C'est pourquoi chaque équipe s'est concentrée sur une des deux parties. Bien entendu, les décisions que nous avons prises résultent de choix communs. Nous avons tous travaillé sur la partie modélisation, à l'intersection des deux parties.

Le diagramme des responsabilités détaille les tâches principales et leurs responsables.

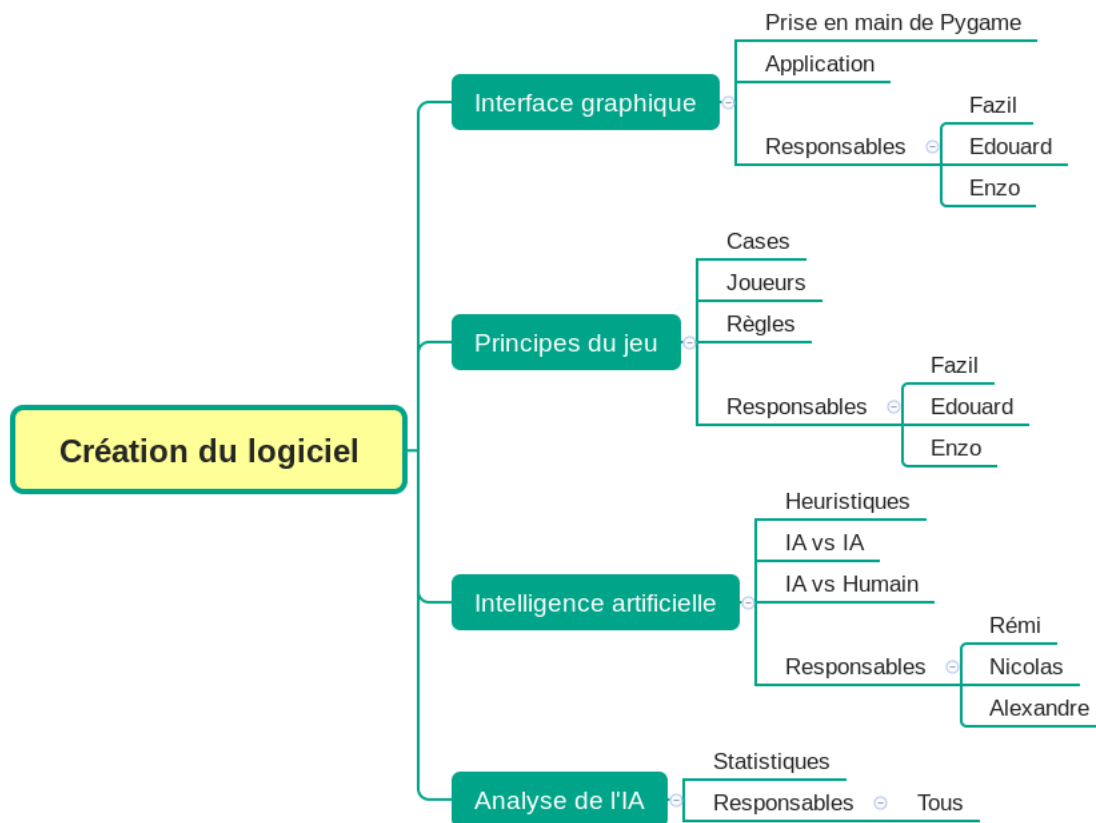


FIGURE 2 – Répartition des responsabilités

## 2.6. Organigramme des tâches

Nous détaillons ci-dessous plus précisément les différentes tâches que nous avons choisi de réaliser.

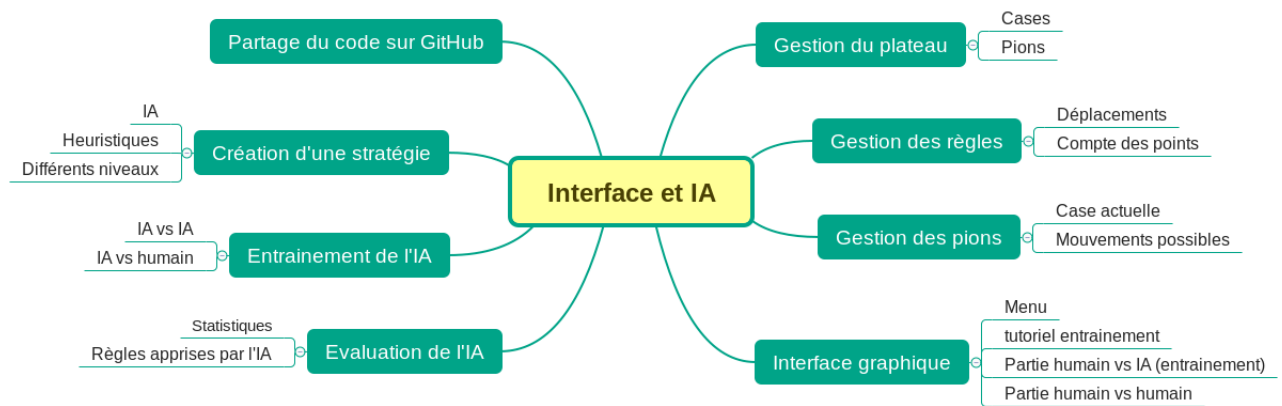


FIGURE 3 – Division de nos objectifs en tâches

## 2.7. Diagramme de GANTT

Les deux diagrammes ci-dessous montrent l'organisation temporelle que nous allons respecter. On commencera par amorcer la programmation de l'interface graphique afin d'obtenir une application fonctionnelle sans chercher l'esthétisme. Puis il sera possible de passer à la modélisation des principes du jeu. Nous paralléliserons alors la programmation des différentes intelligences et l'amélioration de l'interface graphique.

PLANNING PROJET PINGOUINS		09	10	11	12	01
<b>Lot 0</b>	<b>Gestion du projet</b>					
	Planification, CDCF, Organisation					
<b>Tâche 0.1</b>						
<b>Lot 1</b>	<b>Initiation à la programmation</b>					
<b>Tâche 1.1</b>	Installation de Pygame sur nos machines					
<b>Tâche 1.2</b>	Prise en main de Pygame					
<b>Lot 2</b>	<b>Interface graphique (Groupe G)</b>					
<b>Tâche 2.1</b>	Création de la fenêtre					
<b>Tâche 2.2</b>	Gestion du menu					
<b>Tâche 2.3</b>	Affichage statique					
<b>Tâche 2.4</b>	Affichage dynamique					
<b>Lot 3</b>	<b>Principes du jeu (Groupes G + IA)</b>					
<b>Tâche 3.1</b>	Modélisation des cases					
<b>Tâche 3.2</b>	Modélisation des pions et du plateau					
<b>Tâche 3.3</b>	Modélisation d'une partie					
<b>Tâche 3.4</b>	Parties humain vs humain					
<b>Lot 4</b>	<b>Intelligence artificielle (Groupe IA)</b>					
<b>Tâche 4.1</b>	Documentation					
<b>Tâche 4.2</b>	Stratégie					
<b>Tâche 4.3</b>	Réseau de neurones					
<b>Tâche 4.4</b>	Algorithme minimax					
<b>Tâche 4.5</b>	Algorithme alpha beta					
<b>Tâche 4.6</b>	Algorithmes de base					
<b>Tâche 4.7</b>	Algorithmes supplémentaires					
<b>Tâche 4.8</b>	Evaluation/amélioration des IA					
<b>Lot 5</b>	<b>Analyse des résultats (Groupes G + IA)</b>					
<b>Tâche 5.1</b>	Gestion de la difficulté de l'IA					
<b>Tâche 5.2</b>	Analyse extérieure des IA					
<b>Lot 6</b>	<b>Révision et publication (Groupes G + IA)</b>					
<b>Tâche 6.1</b>	Support dans plusieurs langues					
<b>Tâche 6.2</b>	Retours sur le jeu en vue d'améliorations					
<b>Lot 7</b>	<b>Livrables, rapport (Groupes G + IA)</b>					
<b>Tâche 7.1</b>	Ecriture des rapports					
<b>Tâche 7.2</b>	Soutenance					
<b>Tâche 7.3</b>	Discussions avec les tuteurs, responsables					

FIGURE 4 – Diagramme de GANTT, semestre 1

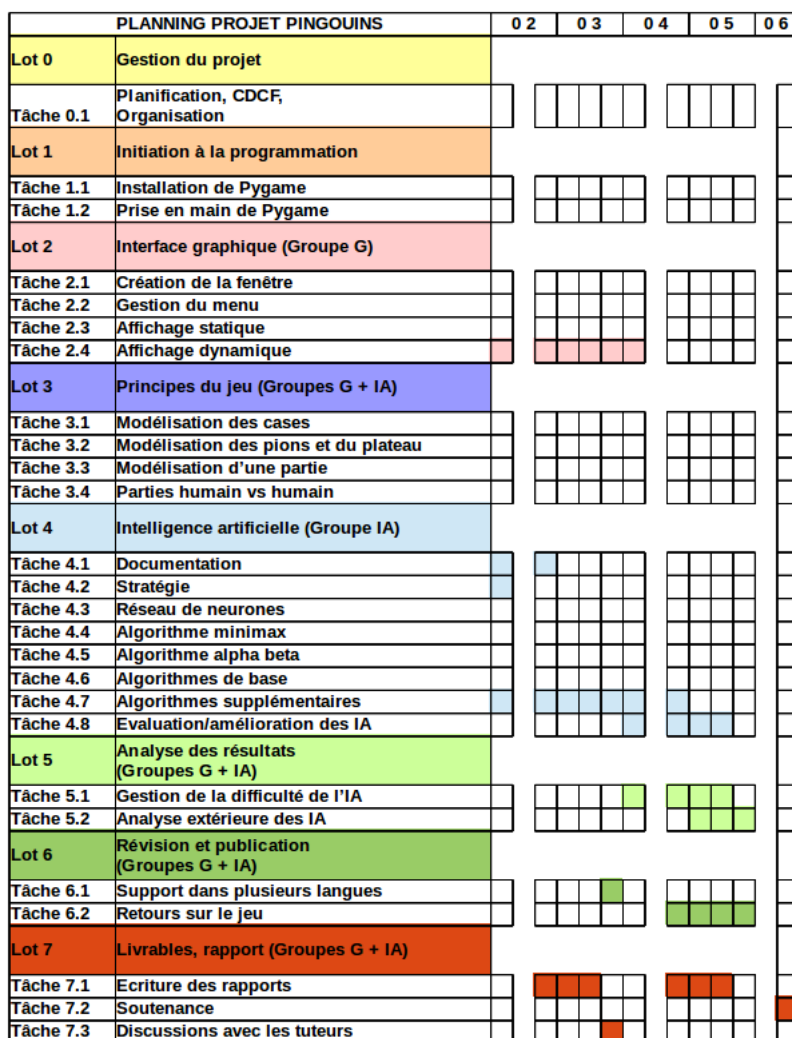


FIGURE 5 – Diagramme de GANTT, semestre 2

## 2.8. Risques

Parmi les différentes tâches que nous nous sommes fixées, certaines nous paraissent plus difficiles à terminer. C'est le cas de la réalisation de l'intelligence via le réseau de neurones. Ce n'est pas sa programmation ni son intégration à l'application qui pose problème, mais dans son entraînement. En effet, l'étape d'initialisation est délicate car elle met en cause les performances à long terme de l'intelligence.

## 2.9. Budget

Nous allons acheter le jeu de société, au prix de 20.19€. Il faut aussi prendre en compte le coût lié à l'utilisation de nos ordinateurs, celui lié aux heures que nous avons passées sur le PE, ainsi que celui associé au temps que nos tuteurs nous ont consacré.

<b>1. Coût des achats</b>			
Matières premières			
Composants	1	20.19	20.19
Documents			
Sous-traitance			
<b>Total Coût des achats</b>	1	20.19	20.19

<b>2. Coût de l'utilisation des équipements</b>			
Equipement			
Licence			
Imprimante			
Location d'un espace			
<b>Total coût de l'utilisation des équipements</b>	0	0.00	0.00

<b>3. Coût de personnel</b>			
Personnel technique		30.00	0
Enseignant tuteur pédagogique	11	40.00	440
Autre enseignant chercheur		40.00	0
<b>Total coût de personnel</b>	11	40.00	440.00

<b>4. Coût de communication</b>			
Plaquettes		30.00	
Logistique		40.00	
Hébergement site web		40.00	
<b>Total coût de communication</b>	0	0.00	0.00

<b>TOTAL COUT DU PROJET</b>	<b>460.19</b>
<b>FINANCEMENTS OBTENUS</b>	
<b>COUT SUPPORTE PAR L'ECOLE</b>	<b>460.19</b>

FIGURE 6 – Budget



## 3 | Annexes

### 3.1. Fiche de lancement

#### Fiche d'identité

- Titre et éventuel acronyme : Interface graphique et intelligence artificielle pour le jeu Pingouins (aiPingouin)
- Tuteur ou Commanditaire : B. Chouvion

#### Contexte

Une application mobile est déjà disponible sur internet. Se pose alors les questions de la propriété intellectuelle (vis à vis des créateurs de l'application) et des droits d'usage (vis à vis de l'entreprise qui a créé le jeu).

- Origine du besoin : Découverte de la programmation d'une intelligence artificielle, faire découvrir le jeu Pingouin, permettre d'y jouer seul et répondre aux critiques des utilisateurs (commentaires des joueurs : le jeu est trop long à mettre en place, ici en version numérique, pas de temps d'installation).
- Enjeux : Travail en groupe autour d'une problématique commune

#### Objectifs

- Objectif général : Modélisation des principes du jeu. Créer une interface graphique pour le jeu Pingouins et une intelligence capable de jouer contre un humain ou contre elle-même.
- Indicateurs mesurables de réussite : Réalisation de l'application, rapport nombre de victoires de l'ia sur le nombre de parties jouées
- Nature du livrable principal : application sur ordinateur

#### Périmètre

- Acteurs : Etudiants en première année à Centrale Lyon (Fazil Mouhamad, Edouard-Louis Tambiradja, Enzo Delepine, Rémi Di Guardia, Nicolas Ménard, Alexandre Magueresse), utilisateurs de l'application, tuteur et commanditaire
- Ressource : Bibliothèque de l'établissement, internet, PE existants sur le même sujet
- Environnement et interface du projet : club jeu de société

#### Contraintes

- Coûts : dans la limite de 300€, coûts liés à l'utilisation des ressources
- Délais : 9 mois
- Autres contraintes : contacter le créateur du jeu. Si mise en ligne du jeu, soumission à une réglementation.