

## L3 EEA/IE – Informatique pour l'EEA

### TP 1 – Jeu de Nim

## 1 Présentation du projet

Le jeu des bâtons, aussi connu sous le nom de « jeu de Nim », est un jeu de logique et de stratégie pendant lequel deux joueurs s'affrontent. Chaque joueur retire de 1 à 3 bâtons à chaque tour. Le perdant est celui qui retire le dernier bâton. En 1901, le mathématicien Charles Léonard Bouton a trouvé un algorithme permettant de gagner. Cet algorithme détermine que le joueur voulant gagner doit laisser à l'adversaire un nombre de bâtons qui est un multiple de 4 auquel on ajoute 1 (ex :  $5 = (4 + 1)$ ,  $9 = (2 * 4 + 1)$ , ...).

## 2 Déroulement d'un tour pour le joueur connaissant la stratégie de la victoire

- Compter le nombre de bâtons avant de commencer (dans la "Salle du Conseil" du jeu télévisé "Fort Boyard" : 20 bâtons au départ) afin de déterminer combien de bâtons enlever.
- Retirer le bon nombre de bâtons afin d'atteindre un multiple de 4 auquel il faut ajouter un bâton. Exemples : Si vous partez d'un nombre de 20 bâtons, il faut en enlever 3, il en reste  $17 = (4 * 4) + 1$ . S'il y a 18 bâtons, il faut en enlever 1 seul pour arriver à 17 bâtons. Pour 15 bâtons, il faut en enlever 2, il reste  $13 = (4 * 3) + 1$ .

Peut on mettre en place une stratégie nous permettant de gagner dans tous les cas si l'on joue en premier?

## 3 Travail à réaliser

Vous devez implanter ce jeu en langage C afin qu'un joueur puisse jouer face à l'ordinateur. Pour cela vous devez utiliser les fonctions suivantes :

```
int machine_joue(int nb_bat);
int utilisateur_joue(int nb_bat);
int changer_joueur(int jo);
int aleat();
int main();
```



Figure 1: Vos encadrants de TP

La variable **nb\_bat** contiendra le nombre de bâtons restants à retirer. La variable **jo** contiendra le joueur en cours. On prendra la valeur 1 pour l'ordinateur et 2 pour le joueur.

- **machine\_joue** : L'ordinateur enlève le nombre de bâtons en suivant l'algorithme de Charles Léonard Bouton pour gagner. Cette fonction retourne le nombre de bâtons mis à jour.
- **utilisateur\_joue** : La console communique avec le joueur pour savoir combien de bâtons il veut enlever (1, 2 ou 3 bâtons uniquement, le nombre saisi au clavier doit respecter cette condition). Cette fonction retourne le nombre de bâtons mis à jour.
- **changer\_joueur** : La fonction permet de changer de joueur.
- **aleat** : La fonction permet de déterminer de manière aléatoire le joueur qui doit commencer. Cette fonction retourne soit 1 (l'ordinateur commence), soit 2 (le joueur commence).
- **main** : La fonction principale, permet de jouer au Jeu de Nim contre l'ordinateur, tour après tour et appelle les fonctions précédentes. Indique à la fin le gagnant (ordinateur ou joueur).

L'objectif du TP est de développer les différentes fonctions du programme. Vous devez tester chaque fonction au fur et à mesure que vous la créez. Il faudra obligatoirement respecter les prototypes des fonctions précédemment indiqués.

## 4 Améliorations

- Afficher à l'écran les bâtons restants à chaque tour en utilisant le caractère | pour afficher un bâton.
- Rajouter une fonctionnalité qui permet de rejouer lorsqu'une partie est finie et qui affiche le pourcentage de victoires qu'a remportées le joueur par rapport aux nombre de parties jouées.

## 5 Rendu

Le compte-rendu ne concerne que le code C **soigneusement commenté** et sera à rendre à votre encadrant à la fin de la séance. Le fichier devra s'appeler TP2\_NOM-binome1\_NOM-binome2.c (les trinômes ne sont pas acceptés). La compilation ne devra produire aucune erreur ni aucun avertissement. **Tout plagiat d'un code qui a été produit par un autre binôme sera sévèrement sanctionné.**