
Fiche activité : un jeu Pierre/Feuille/Ciseaux électronique

I Description

Le but de cet activité est de faire réaliser le circuit logique d'un jeu de « Pierre-Feuille-Ciseaux » numérique aux élèves.

L'activité arrive en conclusion d'une séquence sur les circuits logiques. Il s'agit d'un travail de synthèse évalué. Il s'agit d'une activité « Débranchée » préparée à la maison, avec poursuite en salle informatique.

II Éléments du programme travaillée et prérequis

L'activité s'inscrit dans la rubrique « Architectures matérielles et systèmes d'exploitation », en lien avec les contenus sur les modèles d'architecture séquentielle, les fonctions booléennes et les circuits combinatoires.

Les élèves doivent maîtriser les prérequis suivants :

- fonctions booléennes et simplifications par les tables de Karnaugh
- représentations graphiques des logigrammes.

III Mise en œuvre et temps de travail

Les élèves se voient remettre la fiche élève ci-jointe et disposent de quelques jours pour préparer le travail à la maison, qui est ramassé et évalué par l'enseignant.

Après correction des copies par l'enseignant, une fiche corrigé-type est distribué aux élèves. Le travail est alors poursuivi par une séance en salle informatique où les étudiants doivent réaliser le logigramme du jeu à l'aide du logiciel Logisim.

Le temps de travail à la maison estimé est de une heure.

Un jeu Pierre/Feuille/Ciseaux électronique : fiche élève

I Description

Vous connaissez sans doute le jeu de Pierre-Feuille-Ciseaux. Chaque joueur fait un choix en secret parmi ces trois possibilités. Au signal, les deux dévoilent leur choix simultanément. On détermine alors le gagnant de la façon suivante :

- Pierre bat ciseaux
- Ciseaux bat feuille
- Feuille bat pierre.

Dans le cas où les deux joueurs ont fait le même choix, il y a match nul.

II Traduction sous forme numérique

On peut modéliser le jeu par un circuit prenant en entrée quatre bits $A_0 A_1 B_0 B_1$, où les bits $A_0 A_1$ codent le choix du joueur A et les bits $B_0 B_1$ le choix du joueur B .

Le circuit retourne en sortie deux bits $R_0 R_1$ codant le résultat (joueur A gagnant, joueur B gagnant, match nul ou erreur dans les données d'entrées).

III Travail à faire

1. Proposer une convention pour coder le choix fait par chaque joueur sur deux bits et le résultat sur deux bits.
2. Donner les tables de vérité de la fonction associant R_0 à $A_0 A_1 B_0 B_1$ et de celle associant R_1 à $A_0 A_1 B_0 B_1$.
Donner une expression algébrique simplifiée de ces deux fonctions à l'aide des tables de Karnaugh.
3. Donner le logigramme d'un circuit recevant en entrée $A_0 A_1 B_0 B_1$ et retournant $R_0 R_1$.

Un jeu Pierre/Feuille/Ciseaux électronique : correction de la fiche élève et logigramme

1. On peut proposer pour chaque joueur la convention de notation suivante :

- a. 00 : pierre
- b. 01 : feuille
- c. 10 : ciseaux
- d. 11 : erreur (ce code ne correspond pas à un choix possible).

Le résultat de sortie peut être codé sur deux bits de la façon suivante.

- a. 00 : match nul
- b. 01 : joueur A gagnant
- c. 10 : joueur B gagnant
- d. 11 : erreur (à générer lorsqu'un des codes d'entrée ne correspond pas à un choix possible).

2. On peut noter f_1 la fonction associant à l'entrée $A_0A_1B_0B_1$ le bit R_0 et f_2 la fonction associant à l'entrée $A_0A_1B_0B_1$ le bit R_1 . Les tables de vérités des fonctions sont données ci-dessous.

$A_0A_1 \backslash B_0B_1$	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	0	1	0
11	1	1	1	1
10	0	1	1	0

TABLE 1 – Tableau de Karnaugh de la fonction f_1

$A_0A_1 \backslash B_0B_1$	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	0	1	1
11	1	1	1	1
10	1	0	1	0

TABLE 2 – Tableau de Karnaugh de la fonction f_2

On en déduit des expressions algébriques simplifiées :

$$f_1(A_0, A_1, B_0, B_1) = A_0A_1 + B_0B_1 + \overline{A_0}\overline{A_1}B_0 + A_1\overline{B_0}\overline{B_1} + A_0\overline{B_0}B_1$$

$$f_2(A_0, A_1, B_0, B_1) = A_0A_1 + B_0B_1 + \overline{A_0}\overline{A_1}B_1 + \overline{A_0}A_1B_0 + A_0\overline{B_0}\overline{B_1}$$

3. On donne le logigramme du circuit et les résultats retournés pour différentes valeurs d'entrée.

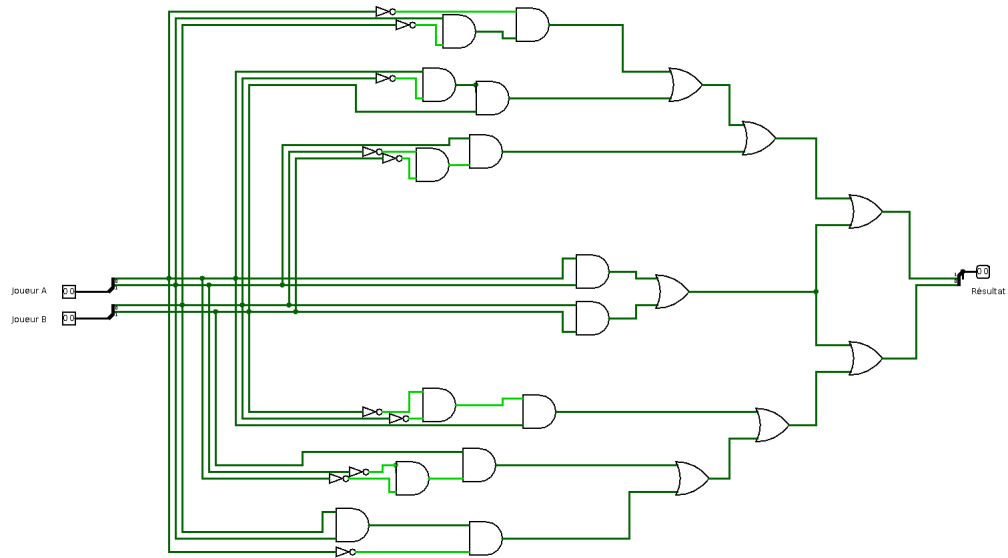


FIGURE 1 – Les deux joueurs jouent pierre : match nul

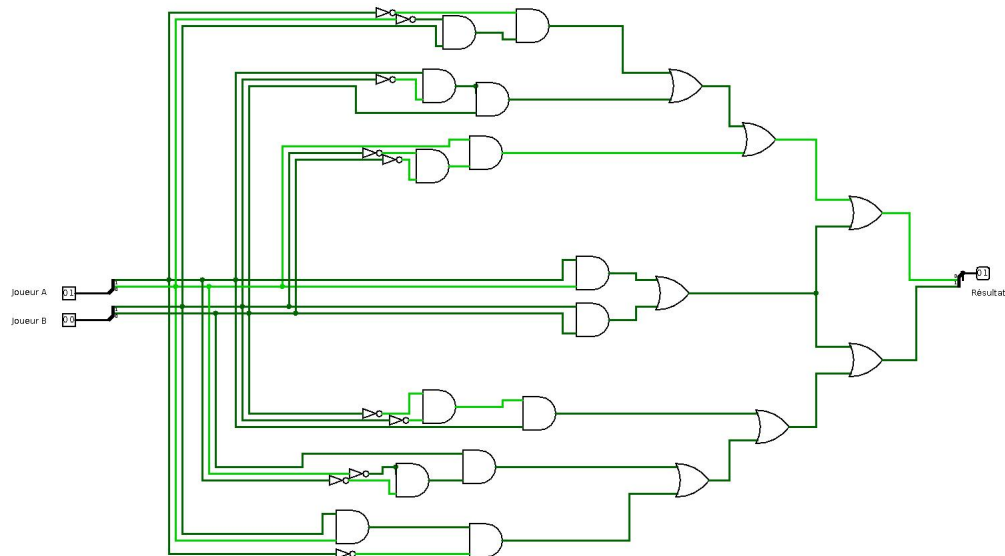


FIGURE 2 – Le joueur A joue feuille, le joueur B joue pierre : joueur A gagnant

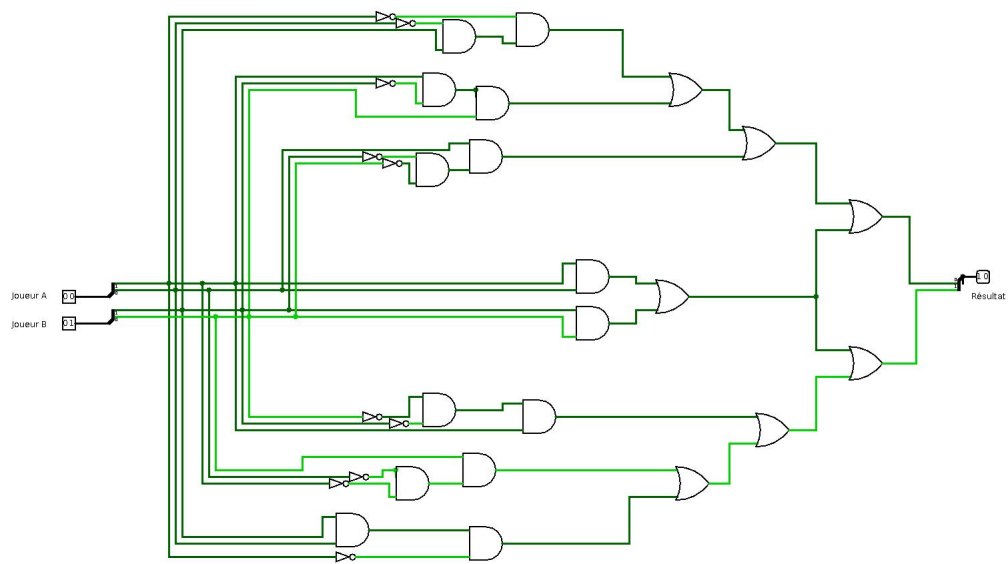


FIGURE 3 – Le joueur A joue pierre, le joueur B joue feuille : joueur B gagnant

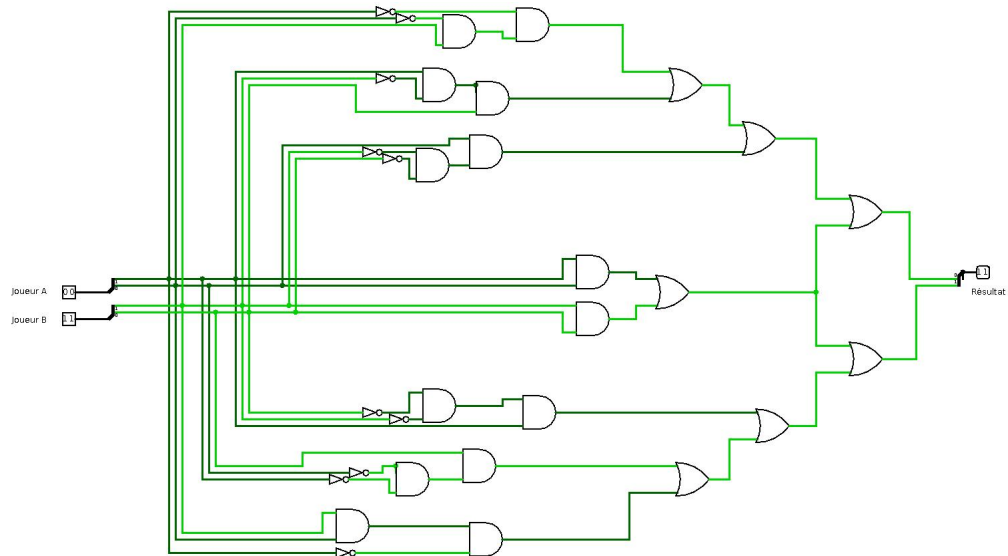


FIGURE 4 – Le code entré par le joueur B ne correspond pas à un choix possible : erreur