

# Cours Systèmes Logiques - EPFL

## Laboratoire 2 : Le labyrinthe

### 1. La main droite

Alors qu'il sort de Sat, Bob Morane n'arrive plus à retrouver son chemin hors de l'EPFL. Comme il fait nuit, il doit s'aider de sa main droite pour se guider : il longe le mur, jusqu'à trouver la sortie qui le remet dans la civilisation.

On vous demande de modéliser le comportement de Bob. Pour cela, vous avez 3 signaux en entrée qui vous indiquent la présence d'un mur sur la gauche (G), devant (A) et sur la droite (D). Par exemple, si  $G=0$ ,  $A=1$ ,  $D=1$ , il y a un mur à droite et un mur en face, mais pas de mur à gauche (il faut donc aller à gauche). Deux bits de sortie vous donneront la direction à prendre, selon l'encodage suivant :

Sortie	Direction
00	Avant
01	Droite
10	Arrière (demi-tour)
11	Gauche

1. Dessinez la table de vérité
2. En déduire l'équation canonique
3. Dessinez le circuit logique
4. Utilisez votre carte FPGA4U pour vérifier le bon comportement du modèle :
  - a. Copier le dossier contenant les projets « Labyrinthe » et « MainDroite » dans votre dossier de projets (par ex : Z:/labos/
  - b. Ouvrez le projet « MainDroite »
  - c. Complétez le fichier maindroite.bdf
  - d. Compilez et corrigez d'éventuelles erreurs
  - e. Chargez votre projet sur la carte à l'aide du programmeur

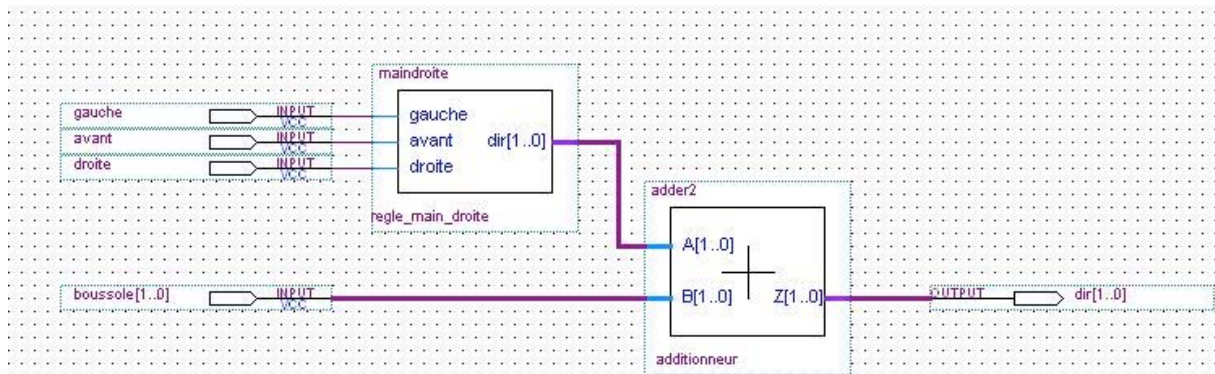
Le programme fourni fait apparaître sur la matrice de LEDs de votre carte un pion représentant Bob Morane arrivant dans un croisement. Vous pouvez faire apparaître un mur sur la gauche, l'avant ou la droite du croisement à l'aide des boutons 0 à 2. Vérifiez que Bob Morane se déplace dans la bonne direction.

## 2. La boussole

Pour se déplacer dans le labyrinthe, notre héros doit donner une direction absolue. Ainsi, il ne suffit pas de savoir que l'on va à gauche ou à droite, mais il faut indiquer le point cardinal (N, E, S, O) correspondant. Heureusement, Bob est équipé d'une boussole rétro-éclairée lui indiquant son orientation, même de nuit. Les points cardinaux sont encodés de manière analogue aux directions :

Code	Point cardinal
00	Nord
01	Est
10	Sud
11	Ouest

Ouvrez le projet « Labyrinthe » et, ensuite, ouvrez le fichier « aventurier.bdf » :



Le module « maindroite » est celui que vous avez implémenté dans le point précédent. Vous allez devoir implémenter cette fois le module « adder2 ». Double-cliquez dessus pour le modifier.

Ce module a deux entrées : l'une pour l'orientation et l'autre pour la direction à prendre. Il faut combiner les deux pour connaître le point cardinal correspondant à la direction à prendre. Par exemple, si l'on est orienté Sud (10) et que l'on veut aller à Gauche (11), il va falloir se déplacer en direction de l'Est (01). (indice : additionneur...)

1. Complétez ce module
2. Testez le comportement en chargeant le programme sur la carte FPGA4U

Le programme fourni fait apparaître un labyrinthe sur les LEDs, ainsi qu'un point un peu plus lumineux représentant Bob. Si tout est correctement implémenté, le point devrait visiter tout le labyrinthe en boucle.