**RAPPORT : PROJET SYSTEMES EMBARQUES ET ROBOTIQUES**

Notre projet consiste à ce que le robot E-Puck2 suive des lignes de différentes couleurs et évite les possibles obstacles sur sa trajectoire.

1. **Méthodes de travailles**

Nous commençons par séparer le projet en deux taches majeures : la détection de différentes couleurs à l'aide de la caméra (PO8030D 640x480) et la détection d'obstacles grâce aux capteurs infrarouges *(et time of flight).*

* Pour différencier les couleurs, nous partons comme base pour le projet le TP4 (maintenir le robot a une distance fixe d'une ligne noire). Chaque pixel code la couleur sur 16 bits au format RGB565 (5 bits pour le rouge et le bleu, et 6 bits pour le vert), nous avons donc commencer par extraire les bits pour chaque couleur et les mettre à leur échelle respective (0 à 31 pour rouge et bleu, 0 à 63 pour vert). La remise a l'échelle permet de diminuer l'amplification du bruit, notamment dans le cas du rouge et du vert, puisque les deux échelles sont augmentées de 0 à 255.

|  |
| --- |
|  |
| Figure 1 : Détection ligne rouge sur fond noir sans remise a l'échelle (valeur entre 0 et 255) |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Figure 2 : Détection ligne rouge avec remise à l'échelle d'origine (0 à 31) sur fond noir sans filtrage | Figure 3 : Détection ligne rouge sur fond noir avec remise a l'échelle et avec filtrage (utilisation d'une valeur seuil pour éliminer le bruit) |

Le fond noir permet de mieux distinguer les lignes du fond, et le seuillage permet d'éliminer les reflets de lumière sur ce dernier. L'éclairage de l'environnement où se trouve l'E-Puck2 est clé pour une bonne distinction, s'il fait trop sombre, la couleur de la ligne se perdra dans le bruit noir, si l'espace est trop lumineux, tous les pixels seront saturés à 255 rendant impossible la lecture.

Pour s'adapter à l'environnement, les seuils utiliser lors de la filtration sont réglable manuellement en utilisant le sélecteur (le seuil minimum vaut 25% et le seuil maximal vaut 96% de la valeur maximal).

Nous nous sommes heurtés au problème suivant, pour une ligne de couleur distincte (bleu par exemple), les pixels rouges et verts donnés des valeurs d'intensité relativement élevée, alors que la scène était uniquement composée d'un fond noir et d'une ligne bleue.

|  |
| --- |
|  |
| Figure 4 : Valeurs d'intensité des pixels rouges pour la détection d'une ligne bleu sur fond noir.   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Couleur/Pixels Max | Max Rouge | Max Vert | Max Bleu | | Rouge |  |  |  | | Vert |  |  |  | | Bleu |  |  |  | |

1. **Analyses**
2. **Conception**
3. **Analyse**

*Seulement ce qui n’est pas dans le code, comme structure générale, tests initiaux, graphes de capteurs, etc Respectez le format (sections numérotées, figures et tables numérotées avec légendes, axes sur les graphes, références)*

*Clarté et propreté du rapport (Numéros de sections, légendes aux figures, axes aux graphiques, citations et références)*