Rapport de fin de projet

**Présentation du projet**

Ce projet permet de jouer à deux jeux, le morpion et un jeu de mémoire sur un écran tactile. Un écran est posé sur un ruban de leds permettant d’afficher des grilles de jeu et de jouer. L’écran tactile, les leds ainsi qu’un bouton poussoir sont branchés sur une carte Arduino.

**Objectif**

L’objectif était de créer un support de jeu tactile qui peut faire fonctionner deux jeux, le morpion et un jeu de mémoire. Il faut appuyer sur le bouton pour allumer les leds affichant un écran de démarrage avec écrit « 1 » à gauche et « 2 » à droite. En appuyant sur le « 1 » le jeu de mémoire se lance, il faut jouer seul. Une case aléatoire s’allume il faut s’en rappeler et lorsqu’elle s’éteint il faut rappuyer dessus. Puis une seconde case s’allume aléatoirement et il faut alors appuyer sur la première puis la deuxième case dans l’ordre et ainsi de suite jusqu’à ce que le joueur se trompe ou jusqu’à ce qu’il atteigne 121 cases justes. Le score s’affiche lorsque l’on perd.Concernant le morpion il faut appuyer sur « 2 » à droite de l’écran et la partie se lance. Les règles sont celle du morpion classique, lorsque il y a égalité la manche recommence, lorsque un joueur gagne il marque un point. Le premier joueur qui gagne cinq manches gagne la partie. Pour éteindre les leds ou changer de jeu il faut appuyer sur le bouton.

**Schéma du projet**

Diagram

Description automatically generated

**Algorithme de fonctionnement**

Une image contenant croquis, diagramme, blanc, conception

Description générée automatiquement

**Coût du projet**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESTIMATION DU PRIX DES FOURNITURES** | | | | | | | |
| Ensemble |  | Désignation | Fournisseur possible (hors Polytech ou récupération) (\*1) | Lien internet ou dépôt | Conditionnement | Quantité | Prix total ligne(€) port compris (\*2) |
| Arduino et fixation (\*4) | 01 | Arduino UNO Rev3 | Amazon.fr (Arduino) | https://www.amazon.fr/gp/product/B008GRTSV6 | 1 | 1 | 25,30 € |
| 02 | Support plastique Arduino UNO sbcomponents | Amazon.co.uk (sbcomponents) | https://www.amazon.co.uk/dp/B078326ZDC | 1 | 1 | 1,78 + 3,97 € |
| 03 | Attaches plastiques (Serflex) blanc 2,5mm (2x) | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B08PQM7DDV | 100 | 1 | 2,00 € |
| 04 | Entretoises laiton M3 (4x) | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/gp/product/B07RP6CRD5 | Assortiment entretoises 300pcs | 1 | 15,00 € |
| 05 | Vis tête fraisée Phillips M3x10 acier zingué (4x) | Leroy Merlin | En magasin | Lot 30 vis / écrous | 1 | 4,50 € |
| 06 | Ecrous M3 acier zingué (4x) |
| Interface RGB + tactile | 07 | Ruban led WS2812b Black RGB 60Led/m IP30 (2,5m) | Aliexpress (BTF-LIGHTING) Amazon.fr (BTF-LIGHTING) | https://fr.aliexpress.com/item/2036819167.html  https://www.amazon.fr/dp/B01CDTEJBG | 5 mètres | 1 | 25,08 à 44,64 € |
| 08 | Boite en bois en contreplaqué 3mm | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/Contreplaqu%C3%A9-Antid%C3%A9rapant-Ext%C3%A9rieur-Pyrogravure-Chantourn%C3%A9e/dp/B078W6FDRJ | 3 feuilles A4 3mm | 1 | 10,76 € |
| 09 | Plaque acrylique 3mm Blanc | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/gp/product/B0983VF8QL | 2 plaques A4 | 1 | 16,90 € |
| 10 | Panneau tactile d’écran Siemens TP1200 | Aliexpress (Automations accessories Store) | https://fr.aliexpress.com/item/1005004100973175.html | Lot écran + film protection | 2 (\*3) | 48,88 € |
| 11 | Film de protection écran tactile |
| Support général | 12 | Panneau composite aluminium 300x280mm bleu (Dibond) | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B0B3J41QLT | Panneau 300x300mm | 1 | 13,40 € |
| Divers composants | 13 | Bouton poussoir Silver 3-6V à voyant LED RGB 22mm | Aliexpress (EARUELETRIC Store) | https://fr.aliexpress.com/item/1005003442869959.html | 1 | 1 | 3,66 + 1,57 € |
| 14 | Petit boitier plastique | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B09FXBS61N | 12 | 1 | 16,49 € |
| 15 | Résistances 10k Ω 2watts (3x) | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/gp/product/B016V5REJ2 | 10 | 1 | 4,20 € |
| Connectique utilisateur | 16 | Adaptateur bornier / µUSB B | Aliexpress | https://fr.aliexpress.com/item/1005002064645337.html | 1 | 1 | 2,34 € + 1,92 € |
| 17 | Connecteurs 2.1x5.5mm M/F | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B0BNBPWLST | Lot 5x Mâle et 5x Femelle |  | 8,99 € |
| 18 | Connecteur PC / µUSB B | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/gp/product/B0711PVX6Z | 1 | 1 | 7,64 € |
| Alimentation électrique | 19 | Plies rechargeables NIMH AA (4x) | Hypermarché Carrefour | En magasin | 1 chargeur + 4 piles | 1 | 20,99 € |
| 20 | Chargeur piles NIMH AA |
| 21 | Boitier connecteur pour 4 piles | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B07MM1NB22 | 5 | 1 | 11,99 € |
| 22 | Alimentation 5V, 6A, 100-240V | Aliexpress Amazon.fr (BTF-LIGHTING) | https://fr.aliexpress.com/item/1005002620565526.html  https://www.amazon.fr/gp/product/B07S9X3ZD1 | 1 | 1 | 11,10 à 22,99 € |
| Assemblage (\*5) | 23 | Scotch double face | Leroy Merlin | En magasin | Rouleau de 7,5m | 1 | 5,50 € |
| 24 | Colle Cyanoacrylate | Leroy Merlin | En magasin | Tube de 5 grammes |  | 4,90 € |
| Câblage et soudure isolation électrique (\*6) | 25 | Fils couleurs 22 AWG silicone | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B09GKGP9R3 | 6 bobines x 8 mètres | 1 | 21,99 € |
| 26 | Câbles jumpers | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B08HQ7K6M7 | Assortiment 240 pièces | 1 | 10,99 € |
| 27 | Gaine thermo rétractable | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/Thermor%C3%A9tractable-Etanche-Soudure-thermor%C3%A9tractable-demballage/dp/B09ZF4GFTF | Assortiment 164 pièces | 1 | 5,99 € |
| 28 | Gaine tressée | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/Othmro-Manchon-extensible-tress%C3%A9-Multicolore/dp/B07XKTD2JG | 5m | 1 | 10,39 € |
| 29 | Etain 0.8mm Grade SnCu0.7 | Amazon.fr (vendeur tiers) | https://www.amazon.fr/dp/B084VL7YY2 | 50 grammes | 1 | 11,69 € |
| 30 | Adhésif électrique jaune 19mm | Leroy Merlin |  | 10m | 1 | 1,00 € |
| Transport | 31 | Boite plastique pour sécurisation transport | Hypermarché Carrefour | En magasin | Boîte de jeu de « petits chevaux » | 1 | 15,00 € |
|  | 32 | Cale en polystyrène extrudé de transport | Leroy Merlin | En magasin | 1,25x0,6m | 1 | 5,92 € |
|  | 33 | Boite transparente rangement 4 piles | Amazon.fr | https://www.amazon.fr/Ansmann-Akkubox-Bo%C3%AEte-rangement-batterie/dp/B002ULH69K | 1 | 1 | 2,49 € |
| **TOTAL PRIX DES FOURNITURES** | | | | | | | **≈ 334,88 à 366,33 €** |

(\*1) Autres fournisseurs possibles Farnell, Mouser Electronics, RS Components, Digi-Key, Conrad, Ebay.fr, Amazon.de…  
(\*2) Certains prix indiqués bénéficient du port « gratuit » avec un abonnement de livraison illimitée   
(\*3) L’approvisionnement de certains composants est plus difficile. Le besoin relativement urgent peut augmenter de façon irraisonnable le prix, ou être impossible à satisfaire. Pour ce projet il a été nécessaire d’approvisionner très tôt 2 écrans  
 tactiles afin d’en sécuriser la réalisation.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ESTIMATION DU PRIX DE REVIENT** | | |
| Désignation | Quantité | Prix total ligne(€) |
| Fournitures (matériels) | 1 | 350 € |
| Réduction sur fournitures avec économies d’échelle : principalement pour les éléments de fixation de l’Arduino (\*4), d’assemblage (\*5) et de câblage (\*6) (surplus réutilisables et/ou fournitures standard) | 1 | - 100 à - 150 € |
| Utilisation mutualisée du local et d’outils du Fablab Polytech (Matériel de soudure, découpeuse laser, …) | 8 x3H = 24H | 50 à 100 € |
| Heures ingénieur (base 38K€ brut annuel + charges patronales = environ 30 €/H voir https://mon-entreprise.urssaf.fr/simulateurs/salaire-brut-net) | 40H (24H + 16H« perso ») | 1200 € |
| **TOTAL PRIX DE REVIENT** | | **≈ 1500 €** |

**Planning Initial**

**Une image contenant texte, capture d’écran, nombre, Police

Description générée automatiquement**

**Planning final**

|  |  |
| --- | --- |
| N° de séance | Tâche |
| 1 | Imaginer la réalisation du projet + compréhension de la construction récupérée |
| 2 | Etude de programme + test sur l’écran tactile |
| 3 | Affichage de la grille du morpion + récupération de la position de l’appui sur la dalle |
| 4 | Coder le jeu du morpion |
| 5 | Amélioration de la sensibilité de l’écran |
| 6 | Finir de coder le jeu du morpion + coder le bouton poussoir |
| 7 | Coder le jeu de mémoire |
| 8 | Finalisation de projet (résolution de problèmes mineurs notamment d’affichage) |

**Problèmes rencontrés**

* La sensibilité de la dalle tactile n’étais pas suffisante il fallait appuyer très fort pour arriver à récupérer la position. Après de nombreux tests nous avons réglé cela en codant sans bibliothèque.
* Certains problèmes par rapport au code mais que nous avons toujours réglés en faisant différents tests.

**Conclusion- Perspectives**

Pour finir, nous avons réalisé un support tactile permettant de jouer à deux jeux le morpion et un jeu de mémoire en solitaire. Ce projet a été très intéressant à traiter, très satisfaisant, et très enrichissant, il nous a permit de réaliser une Interface Homme-Machine (HMI) complète sur la base d'un jeu et d’imaginer un projet de sa conception jusqu’à sa réalisation concrète.

Avec plus de temps nous aurions pu ajouter différents jeux au projet comme le puissance-quatre ou encore rendre le projet plus propre en y ajoutant une structure en bois.

**Bibliographie**

Documentation Arduino UNO Rev3  
<https://docs.arduino.cc/resources/datasheets/A000066-datasheet.pdf> Arduino® UNO R3 Product Reference Manual (docs.arduino.cc)

Documentation bandes leds WS2812B   
<https://www.mouser.com/pdfDocs/WS2812B-2020_V10_EN_181106150240761.pdf> (mouser.com)  
<https://datasheet.lcsc.com/szlcsc/2107081003_XINGLIGHT-XL-3535RGBC-WS2812B_C2843786.pdf> (XINGLIGHT Shenzhen Chengxing Electronic Technology Co)  
<https://www.tweaking4all.com/hardware/arduino/arduino-ws2812-led/> Arduino – Controlling a WS2812 LED (tweaking4all.com)  
<https://quinled.info/2019/06/03/what-digital-5v-12v-rgbw-led-strip-to-buy/> What Digital 5v/12v/24v RGB(W) LED Strip to buy (quinled.info)

Documentation écrans résistifs   
<https://www.sparkfun.com/datasheets/LCD/HOW%20DOES%20IT%20WORK.pdf> How it works: 4-Wire Analog-Resistive Touch Screens (antouchUSA.com)   
<https://www.dush.co.jp/english/method-type/resistive-touchscreen/> MECHANISM OF RESISTIVE TOUCHSCREEN (dush.co.jp)   
<https://butlertechnologies.com/touch-screens> TOUCH SCREENS (butlertechnologies.com)  
<http://interfacetactile.com/ecran-tactile-resistif> Ecran tactile résistif (http://interfacetactile.com)  
<https://www.youtube.com/watch?v=XlkIjnTbxH0> How to use a 4 wire resistive touchscreen with an Arduino (@marcuswaerme5131 Youtube)

Labyrinthes, explications, méthodes   
<https://www.youtube.com/watch?v=gzJxYB-rLIU> Comment s'évader d'un labyrinthe à tous les coups ? (@scilabus – Youtube)   
<https://www.ilay.org/yann/articles/maze/> Labyrinthe Algorithmique pratique et optimisation de code (Yann LANGLAIS - ilay / LinuxMag France)   
<https://images.math.cnrs.fr/Labyrinthes-et-fil-d-Ariane.html?lang=fr> LABYRINTHES ET FIL D’ARIANE (Pierre Rosenstiehl - EHESS)   
<https://www.astrolog.org/labyrnth/algrithm.htm> Maze Classification (Walter D.Pullen - astrolog.org)

Soudure sur cartes électroniques   
<https://www.framboise314.fr/comment-bien-souder-un-tutoriel-sur-la-soudure/> Comment bien souder, un tutoriel sur la soudure (François MOCQ - framboise314.fr)

Résistance de rappel (pull-up ou pull-down)  
<https://www.youtube.com/watch?v=5vnW4U5Vj0k> les résistances pull up/pull down expliquées (@learnelectronics- Youtube)  
<https://robotastuces.wordpress.com/electronique/montages-de-base/pull-up-pull-down/> Pull-Up / Pull-Down (robotastuces.wordpress.com)

Alimentation externe  
<https://www.locoduino.org/spip.php?article16> (locoduino.org)

Ampérage des câbles électriques   
<https://fr.farnell.com/calculateur-de-conversion-awg> Calculatrice de conversion AWG (fr.farnell.com/calculators-conversion-tools)

Diffuseur acrylique de lumière  
<https://www.curbellplastics.com/Research-Solutions/Technical-Resources/Technical-Resources/Plastic-Diffuser-Solutions-for-LED-Lighting> PLASTIC DIFFUSER FOR LED LIGHTING (curbellplastics.com)

Dissipateur thermique  
<https://www.mokotechnology.com/fr/pcb-heatsink/> dissipateur thermique PCB (mokotechnology.com)

Bibliothèques de projets Arduino  
<https://www.instructables.com/circuits/arduino/projects>  
<https://projecthub.arduino.cc/>  
<https://www.locoduino.org/spip.php?rubrique16>

Sources logiciels  
<https://www.arduino.cc/en/software>  
<https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel>  
<https://fritzing.org/>