



CPNV

Rapport final

P1704_Manettes

PICOTTE Alexandre
03/07/2018

Table des matières

Borne d'arcade	2
Mécanique.....	2
Électronique	3
Fonctionnement	3
Polymanette Chevalier	4
Mécanique.....	4
Électronique	4
Fonctionnement	6
Polymanette Table à lévitation	6
Mécanique.....	6
Électronique	6
Fonctionnement	6
Concept de souris	7
Mécanique.....	7

Borne d'arcade

Mécanique

1. Accompli

Les dimensions et formes générales de pièces de la manette ont toutes été reprises de ce qui avait été fait lors du projet **P1631 2017**. Les détails qui ont été ajoutés ou modifiés sont listés ici :

- a) [P1704 002 Toiture](#) : un trou a été ajouté pour permettre le montage du Missile Switch qui permet d'alimenter le système.
- b) [P1704 006 Socle](#) : Les précédents perçages ont été supprimés. Nous avons ajouté 4 perçages pour le montage du socle de l'Arduino Uno ainsi que 2 pour le montage d'un veroboard.
- c) Les chanfreins qui étaient aux 4 coins des plaques latérale, et des plaques avant et arrière ont été supprimés car ils ne servaient aucun but d'ergonomie ou de réduction d'usure, contrairement aux encoches permettant d'emboîter les pièces les unes dans les autres.
- d) Une plaque de PMMA pliée a été entièrement conçue afin de maintenir l'ensemble qui représente la console afin que cela puisse être transporté facilement et qu'il y ait moins de risques de perturbations de connexion entre les différentes intelligences du système.

Toutes les mises en plan du système actuel ont été dessinées par **Alexandre PICOTTE** et validées par **M. Alexis CORNU** avant d'être découpées à la découpeuse laser. Les fichiers pour la découpeuse laser sont présents sur la deuxième feuille des mises en plan Inventor. Lesdites mises en plans sont rassemblées dans le classeur. Certaines ne comportent pas la signature attestant de la validation de M. Cornu car certaines améliorations y ont été apportées par la suite pour de soucis d'optimisation et de clarté de celles-ci avant d'être réimprimées.

/!\ Attention : Les mises en plans ont été imprimées avec un paramètre d'ajustement. Les valeurs indiquées sont justes mais si les côtés sont mesurés puis qu'on y applique le calcul de l'échelle, cela ne correspondra pas à cause de l'ajustement lors de l'impression. Pour éviter cela, faire attention à cocher l'option « Taille réelle » lors du réglage des options d'impression.

2. Corrigé

Pendant le montage des manettes et de la console, nous avons pu constater des détails qui pouvaient être améliorés et ils ont été corrigés sur la CAO des pièces directement et les mises en plan ont été également mises à jour.

Cependant ces corrections n'ont pas été appliquées sur nos systèmes car ils ne nuisaient pas au bon fonctionnement.

Voici la liste des améliorations apportées :

- a) Les chanfreins présents aux 4 coins de la toiture, du socle et de la plaque de la console ont été remplacés par des congés afin de supprimer tous les coins et de rendre plus agréables lors de l'utilisation.
- b) Les lamages coniques pour les trous de passages des vis qui maintiennent le joystick ont été réduits de diamètre car ils ne correspondent pas aux normes. Ils ont donc été adaptés aux vis utilisées avec le joystick.
- c) Les lamages cylindriques ont tous été remplacés par des lamages coniques normés car l'épaisseur de 4 mm de nos plaques ne permettait pas d'usiner ces lamages assez profondément pour noyer complètement la tête de vis sous peine de rendre l'épaisseur trop fragile. Les lamages coniques permettent de noyer complètement les têtes vis et laissent une épaisseur supérieure au précédent lamage limitant les risques de cassure du PMMA.

- d) La largeur des encoches présentes sur la toiture et le socle a été augmentée. Lors de la découpe des pièces, une des plaques de PMMA du fournisseur présentait des différences d'épaisseur dépassant les tolérances annoncées et des parties du socle et de la toiture ont été fissurées voire cassées. Cette correction a pour but de palier à cette éventualité et de laisser assez de marge, même en cas de dépassement similaire.

3. Corrections et améliorations suggérées

- Imaginer un appui plus confortable pour les bras, car les bords vifs peuvent être inconfortables voire un peu douloureux lors d'une utilisation prolongée.

Électronique

1. Accompli

L'électronique est composée d'un Arduino Uno dans chaque manette, et d'un Arduino Leonardo qui fait croire au Raspberry Pi qu'il est un clavier.

Nous avons choisi des Uno tout simplement car ils avaient le nombre de pins digitales nécessaires pour que l'on puisse y brancher tous les boutons de la manette.

L'Arduino Leonardo a lui été choisi car il est le seul, lui et sa version miniature, l'Arduino Micro, qui sont capables d'utiliser la librairie Keyboard dont nous avons besoin pour configurer l'émulateur.

Les câbles ont été mesurés afin que leur longueur permette la communication selon le protocole I²C entre les Arduino. La manette connectée au connecteur Sub-D qui se trouve à gauche lorsque l'on tient la console en face a un câble plat d'environ 40 centimètres tandis que le second en a un de 30 centimètres environ.

Les câbles utilisés passent par un veroboard intermédiaire car tout est branché à l'Arduino grâce à des câbles d'expérimentation.

2. Corrections et améliorations suggérées

- Le câblage du ground de boutons a été câblé avec du câble **rouge** au lieu de noir pour la manette rouge (celle dont la LED du switch d'alimentation est rouge). Le recâbler de la bonne couleur (noir) rendrait le système plus clair.
- Un moyen visuel permettant de savoir quelle manette est actuellement le Joueur 1 et vice-versa.

Fonctionnement

Procédure de mise en marche :

1. Alimenter d'abord la console
2. Brancher la première manette si elle ne l'est pas déjà, puis l'enclencher. C'est le Joueur 1.
/!\ Attention : La seconde manette ne doit pas être branchée, même si elle n'est pas enclenchée pour permettre au Leonardo d'attribuer son adresse à la première manette.

C'est le joueur 1 uniquement qui permettra de naviguer dans l'émulateur à l'aider des directions et de **START** pour valider et **SELECT** pour retourner en arrière.

3. Brancher la seconde manette, puis l'enclencher. C'est le Joueur 2.
Normalement le Joueur 1 ne répondra plus pendant quelques secondes le temps qu'une adresse lui soit attribuée.
Que ce soit la manette **rouge** ou la manette **bleue** qui soit branchée en premier ou que ce soit l'un ou l'autre des ports Sub-D qui soit utilisé n'a pas d'importance. Le Joueur 1 sera attribué à la première manette connectée et alimentée.
Cependant, si l'on branche la première manette, qu'on l'enclenche, elle se verra attribuer l'adresse 1 mais si on la déclenche puis qu'on la réenclenche, le Leonardo lui donnera alors la seconde

adresse. Et ce sera donc la seconde manette qui obtiendra la première adresse et qui pourra naviguer dans le menu principal de l'émulateur.

Si une ou l'autre des manettes ne répond plus, appliquer la **Procédure de remise en service** :

1. Déclenché les manettes.
2. Les débrancher.
3. Appuyer sur le RESET de l'Arduino Leonardo.
4. Reprendre au point 2 de la Procédure de mise en marche.

Polymanette Chevalier

Mécanique

1. Accompli

Toutes les pièces ont été entièrement conçues exprès pour cette manette. Les dimensions ont d'abord été approximées avant d'être adaptées aux dimensions du PCB, qui était défini par l'espace occupé par les composants.

Toutes les mises en plan ont été dessinées et validées avant d'être découpées. Certaines améliorations suggérées pour la manette arcade sont déjà présentes sur ces pièces. En voici la liste :

- a) Les congés aux coins de la Toiture et du Socle.
- b) Les lamages coniques, qui étaient d'autant plus pertinents, même nécessaires au vu de l'épaisseur de 3 mm des pièces.
- c) Les encoches ont le jeu nécessaire pour ne pas fissurer les plaques en cas de surépaisseur non prévue.

2. Corrigé

Après le montage final de la manette, nous avons pu constater quelques améliorations/erreurs que nous avons corrigés sur les fichiers mécaniques. En voici la liste :

- a) L'extrusion laissant passer le joystick a été légèrement réduite de diamètre car il y avait suffisamment de jeu entre le joystick en position penchée maximale et le bord de l'extrusion.
- b) Dû à un souci d'électronique qui sera expliqué après, la manette a légèrement été allongée.

3. Corrections et améliorations suggérées

- Trouver un moyen d'empêcher, le cap du joystick lorsque l'on retourne la manette.
- Prévoir une ouverture plus facile et rapide pour pouvoir changer les batteries.
- Enfoncer les boutons plus profondément dans la structure pour ne laisser dépasser que la partie sur laquelle le doigt appuie et réduire les diamètres des extrusions permettant de laisser passer les boutons en conséquence. Cela permettrait au bouton d'être mieux guidé et de ne pas laisser dépasser trop de superflu.

Électronique

L'électronique a été déterminées par le cahier des charges imposé par le groupe P1631 Chevalier et Dragon. Le PCB actuel a été entièrement conçu pour répondre à ce cahier des charges.

1. Accompli

La manette communique en bluetooth 2.1 + EDR en dialoguant avec les systèmes du groupe de manière à les piloter et à afficher différentes informations en fonction de informations envoyées par le chevalier.

/!\ Attention : Il y a une erreur dans le layout du PCB, la face du dessus et la face du dessous ont été inversées. La face rouge étant indiquée comme celle du dessus, F.Cu, en rouge sur le layout

KiCad est en fait la face du dessous et la face verte, B.Cu est en fait celle du dessus. En cas de commande du PCB avec ces fichiers Gerber, prendre soin de renommer ces derniers pour inverser les noms des faces.

2. *Corrigé*

Le PCB ayant été produit en interne et a été dans les derniers systèmes développés, nous laissant peu de temps pour une éventuelle deuxième commande, il reste quelques erreurs dans le layout actuel du PCB, ce qui ne l'empêche pas d'être fonctionnel. Voici la liste de ce qui a été corrigé dans les fichiers du schéma électrique et du layout du PCB.

- a) Il y avait une erreur qui n'avait pas été remarqué à propos des condensateurs à l'entrée de l'alimentation, ce qui empêchait tout simplement d'alimenter le système. Elles ont donc été enlevées de cette version du PCB et remplacées par un simple fil conducteur pour permettre au système d'être alimenté.

Le schéma électrique et le layout du PCB ont donc été corrigés en conséquence dans les fichiers KiCad.

- b) Un pad a été ajouté sur les schéma et dans le layout pour faire la connexion entre les deux plans de masse car un simple via dans le layout n'ajoutait pas de pad sur le fichier Gerber mais seulement un perçage.

- c) Le routage des pistes a été optimisé

- d) Le joystick a été recentré et légèrement déplacé sur la gauche car le port USB de l'Arduino Mega appuie sur les pins du joystick, ce qui gêne et empêche qu'il soit enfoncé complètement. Cela augmente de 4 mm la longueur du PCB, et comme mentionné avant, les changements mécaniques ont déjà été effectués sur les fichiers Inventor.

/!\ Attention : Le port passe sur des pistes qui ne peuvent passer ailleurs, un morceau d'autocollant aux bonnes dimensions recouvre le port afin de les isoler et d'éviter toute perturbation.

- e) Le Power Switch a été rapproché du bord afin qu'il ressorte un peu plus de l'extrusion et soit plus facilement accessible. Actuellement, il faut utiliser son ongle pour alimenter la manette.

- f) Toutes les empreintes ont été mises à jour, corrigées, redimensionnées pour correspondre à la réalité d'une part et les pads ont été redimensionnés de manière à être toujours conformes à la production en interne et à avoir des perçages suffisamment largement pour ne pas avoir à les repercer après la réception du PCB.

- g) La LED d'alimentation a été déplacée car nous nous sommes rendu compte qu'elle était cachée par le PCB_Boutons une fois l'ensemble du système monté et qu'elle était inutile placée où elle était.

- h) Les dimensions des vias ont été adaptées car ils avaient dû être tous reperçés pour permettre au fil de passer au travers. Cela ne sera plus le cas avec la nouvelle version des fichiers.

3. *Correction et améliorations suggérées*

- Ajout de gâchettes
- Utilisation d'une batterie lithium. Cela résulterait d'un gain de place et une réduction de poids considérable et permettrait de ne pas avoir à démonter la manette pour la recharger.
- La LED d'alimentation et sa résistance peuvent être retirées car on observe déjà les LEDs du Bluetooth shield s'illuminer lors de l'enclenchement de la manette.
- Tenter d'intégrer les micro-moteurs que nous avons commandé pour les intégrer dans la manette avec une masselotte excentrée, le tout permettant de faire vibrer le système.

Fonctionnement

Procédure de mise en marche :

1. Enclencher le système piloté et la manette en même temps à l'aide du Power Switch qui sort de la Paroi avant. La LED des Bluetooth shields vont clignoter pendant quelques secondes puis rester allumées en continu, indiquant que les deux systèmes sont prêts à communiquer entre eux.

Polymanette Table à lévitation

Mécanique

1. Accompli

Cette manette devait être la même que la Polymanette Chevalier avec simplement un programme différent mais le groupe a exigé vouloir une manette dédiée à leur projet, sans les systèmes qu'ils n'utilisaient pas, c'est-à-dire l'écran TFT LCD ainsi que le buzzer, réduisant significativement la largeur de l'ensemble.

Elle possède donc les mêmes pièces que la Polymanette chevalier pour une largeur réduite. La longueur est aussi inférieure de 4 mm suite à la correction apportée à cause du joystick mais qui ne concerne pas la Polymanette Table à lévitation.

2. Corrigé

- a) L'extrusion du joystick a aussi été réduite.

3. Corrections et améliorations suggérées

Cf. la section correspondant de la Polymanette Chevalier. Ainsi que :

- Une réduction de la longueur est possible car le PCB peut être réduit. Cf. la section correspondante de la section suivante.

Électronique

1. Accompli

La manette communique en bluetooth 2.1 + EDR et la transmission s'effectue unilatéralement, aucune information ne transite de la table à la manette.

/!\ Attention : Il y a une erreur dans le layout du PCB, la face du dessus et la face du dessous ont été inversées. La face rouge étant indiquée comme celle du dessus, F.Cu, en rouge sur le layout KiCad est en fait la face du dessous et la face verte, B.Cu est en fait celle du dessus. En cas de commande du PCB avec ces fichiers Gerber, prendre soin de renommer ces derniers pour inverser les noms des faces.

Cette erreur touche aussi cette manette car les fichiers de projet KiCad ont simplement été copiés depuis la manette précédente pour un gain de temps conséquent.

2. Corrigé

Cf. la section correspondante de la manette précédentes aux points a) b) c) e) f) h).

Cette manette ne rencontre pas le même problème de port USB butant contre les pins du joystick, et les pistes contournent ce port. Il n'y a pas non plus de plan de masse à cet endroit, ce qui fait qu'il n'est pas nécessaire d'y coller un autocollant pour l'isoler car il ne risque pas de provoquer de perturbation.

La LED d'alimentation quant à elle n'a pas été déplacée car elle ne présentait pas le même souci que l'autre manette.

3. Corrections et améliorations suggérées

Cf. la section correspondante de la manette précédente.

Fonctionnement

Cf. la section correspondante de la manette précédente.

Concept de souris

Cette manette n'a pu qu'être imaginé car le temps nous a manqué pour la développer davantage.

Mécanique

1. *Accompli*

Les pièces de CAO ont commencé à être modifiées et optimisées pour limiter le nombre d'entretoises et permettre le passage d'un encodeur rotatif à la place d'un potentiomètre.