

Cahier des charges

Equipement Laser Biathlon

LALOUX-LIVAIN Sébastien – OMAIRI Patrick – TRAN Tuan Khoi

IESE4 (Groupe A)



Cahier des charges

Equipement Laser Biathlon

Présentation du projet

Polyshoot

Dans le cadre de notre projet de 4^{ème} année d'ingénieur en Informatique et Electronique des Systèmes Embarqués (IESE) à l'école Polytech Grenoble, nous cherchons à développer une carabine laser ainsi qu'une cible électronique associée afin de simuler des tirs de biathlon. Pour ce faire, nous avons pensé à utiliser deux cartes Arduino (Une dans la carabine et une dans la cible).

Objectifs

Sur le marché, des carabines à technologie laser existent, mais ne correspondent pas totalement aux contraintes de budget et de cadre de pratique. L'objectif est donc d'adapter une carabine existante afin de recréer des conditions se rapprochant de la pratique réelle du biathlon.

Nous souhaitons ainsi intégrer un système Arduino permettant :

- D'effectuer un tir respectant l'activité réelle du biathlon
- D'avoir un feedback immédiat visuel (Écran LCD)
- D'identifier l'utilisateur (Lecteur RFID)
- De transmettre (Xbee, Réseau Wi-Fi) le résultat sur un support (Tablette/Smartphone/PC)

Intervenants

- **LIVAIN Sébastien**
Polytech Grenoble
sebliv@hotmail.fr
- **OMAIRI Patrick**
Polytech Grenoble
omairipatrick@gmail.com
- **TRAN Tuan Khoi**
Polytech Grenoble
tran_tuankhoi@hotmail.fr

Cible

Durant leur travail, les sapeurs-pompiers doivent maintenir leur aptitude physique. Dans ce cadre ces derniers cherchent à diversifier leurs pratiques, afin d'éviter une certaine lassitude, et augmenter par ce biais l'adhésion de tous à la pratique du sport.

Ainsi il est envisagé d'organiser des séances de biathlon.

Néanmoins, il est nécessaire que la séance de maintien de l'activité physique se fasse en toute sécurité, demande un temps de mise en place réduit (gestion des contraintes opérationnelles) et avec des contraintes matérielles et budgétaires fortes.

Concurrents

Différents modèles de carabine laser associés au biathlon sont déjà présents sur le marché. Nous pouvons notamment citer **ANSCHÜTZ** (Allemagne) mais aussi **Kiwi Précision** (France) qui est une jeune entreprise de la région et que nous remercions grandement pour nous avoir fourni le corps de la carabine.

Les besoins des utilisateurs

Utilisateurs

Comme cela a déjà été énoncé dans la sous-partie « Cible », nous souhaitons concevoir une carabine laser afin de diversifier la pratique sportive des sapeurs-pompiers et ainsi qu'ils puissent s'ouvrir à des séances de biathlon. En effet, cette discipline permet de coupler l'aspect purement physique avec divers aspects, tels que la maîtrise de son corps à travers sa respiration, la gestion du stress et l'augmentation de la capacité de concentration.

L'objectif de notre projet est ainsi de proposer un équipement laser à coût très réduit (environ 300€), par rapport à ceux proposés sur le marché qui sont relativement élevés (à partir de 1200€), tout en proposant des fonctionnalités additionnelles.

En considérant la sécurité d'un aspect purement technique, nous avons choisi un module laser d'un 1mW et donc de classe 2. Ainsi notre carabine respecte également la loi française.

Enfin, l'ajout de fonctionnalités demande à la carabine d'être alimenté par une batterie externe au lieu d'une simple pile habituellement. Il faut donc veiller à choisir une batterie adéquate en terme de dimensions et de poids.

Fonctionnalités

Fonctionnalité de base

- Tir respectant l'activité réelle du biathlon

Fonctionnalités additionnelles

- Feedback immédiat visuel via écran LCD
 - Identifiant de l'utilisateur (de 1 à 9)
 - Nombre de tirs effectués
 - Score de chaque tir
 - Différentes indications (recharge, balles restantes)
- Une cible seulement mais avec le score en pourcentage (100% si au centre de la cible etc.)
- Communication carabine-cible via des modules XBee

Contraintes

Contraintes de qualité

À ce jour, les fonctionnalités additionnelles demandées ne sont pas toutes au point. En effet, il n'y a pas de moyen numérique d'identifier l'utilisateur de la carabine. Il en est de même pour le réseau WiFi et l'application mobile.

Contraintes matérielles

Nous avons essentiellement eu des problèmes liés à la livraison des différents composants. C'est notamment cela qui nous a bloqué concernant l'identification d'utilisateur car le lecteur RFID est arrivé bien trop tard.

Contraintes temporelles

Le fait de disposer d'une énorme liberté dans nos choix est extrêmement enrichissant. Cependant et malgré les efforts faits pour respecter au mieux notre diagramme de Gantt. Certaines étapes ont été difficiles à atteindre.

Imprévus

Nous pensions que la sensibilité de nos photodiodes dépendrait des bruits de fond, cependant c'est l'orientation de ces dernières qui influencent grandement la sensibilité et donc qui pourrait fausser la triangulation notamment.

Matériel

Carabine

- Corps de carabine Kiwi Précision
- Afficheur LCD
- Module laser 1mW
- Arduino Leonardo
- Module Xbee
- Shield Xbee
- Batterie externe

Cible

- 8 photodiodes
- Circuit imprimé
- Arduino Leonardo
- Module Xbee
- Shield Xbee
- Batterie externe
- Lentille de Fresnel convergente

Dimensions et besoins en extérieurs

Carabine

- Dimensions : 85cm x 18 cm x 3,5 cm
- Poids : Environ 2,5kg (Corps de la carabine 2,2kg)

Cible

- Dimensions : 32cm x 19 cm x 11 cm
- Poids : Moins d'1kg avec la batterie externe
- Taille de la cible (lentille convergente) : 10,5 cm proche du diamètre originel en tir levé (11,5 cm)

Besoins en extérieurs

- Terrain plat
- Sensibilité aux bruits de fond (Soleil) extrêmement faible mais à prendre en compte
- Distance entre la carabine et la cible : Entre 5 et 50m

Coûts

Les articles en italique ont un coût approximatif.

Matériel	Quantité	Prix unitaire (en €)	Prix total (en €)
<i>Corps de carabine</i>	1	100,00	100,00
Photodiode SFH213	25	0,35	8,75
<i>Module Laser 1mW</i>	1	35,00	35,00
Arduino Leonardo	2	18,95	37,90
XBee Shield ZigBee	2	12,83	25,66
Module XBee	2	24,75	49,50
Afficheur LCD	1	8,33	8,33
Module WiFi	2	7,80	15,60
Module Lecteur RFID	1	13,55	13,55
<i>Batterie externe</i>	2	10,00	20,00
<i>Autres (circuit, connectique...)</i>			10,00
Total			324,29