


CESI.EXIA  
2017

# Fondamentaux Scientifiques

PROSIT  
1.12

Joseph  
REESE

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

## *Table des matières*

---

### 1. Table des Figures

### 2. Introduction

### 3. Organisation

### 4. Module Cardio

- a. *Principe*
- b. *Réalisation*
- c. *Contraintes*

### 5. Module Cœur de LEDs

- d. *Principe*
- e. *Réalisation*
- f. *Contraintes*

### 6. Module Processing et Acquisition de Données

- g. *Principe*
- h. *Réalisation*
- i. *Contraintes*


### 7. Module Lecture et Traitement de Données

- j. *Principe*
- k. *Réalisation*
- l. *Contraintes*

### 8. Conclusion

- m. *Synthèse des problèmes*
- n. *Bilans*

### 9. [GitHub](#) (cliquez sur GitHub)

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b>
		<b>10-11-2017</b>

## 1. *Table des figures*

Figure 1 : Vue « explosée » du projet

Figure 2 : Diagramme de Gantt au début du projet

Figure 3 : Diagramme de Gantt à la fin du projet

Figure 4 : Schéma électronique du capteur de pouls

Figure 5 : Schéma Fritzing du montage avec le capteur

Figure 6 : Programme récupérant les valeurs reçues par le phototransistor

Figure 7 : Mise en place de la pile 9 volts sur le système

Figure 8 : Code générant le battement de cœur

Figure 9 : Code calculant le pouls


Figure 10 : Cœur de LEDs

Figure 11 : Montage des LEDs sur Fritzing pour avoir un aperçu du câblage

Figure 12 : Montage physique du cœur de LEDs

Figure 13 : Représentation du menu pour contrôler les LEDs

Figure 14 : Aperçu des fonctions contrôlant les LEDs

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

## 2. Introduction

### *Présentation du projet :*

Le projet sur les Fondamentaux Scientifiques avait pour but de nous faire créer un cardio fréquencesmètre à partir de divers composants électroniques, ainsi qu'un Arduino pour pouvoir afficher le rythme cardiaque d'un utilisateur.

La raison pour ce projet était que l'ingénieur principal de l'entreprise a disparu, ainsi que leur prototype pour un cardiofréquencesmètre portable grand-public.

Nous, les élèves de l'Exia, ont été tâchés de refaire le système à partir d'anciens schémas. Il a aussi fallu inclure une interface graphique sur pc.

Pour ce, il a fallu coder des librairies pour Arduino, ainsi que se servir du port série de l'Arduino pour faire l'ordinateur communiquer avec l'Arduino et lui envoyer des instructions.

## 3. Organisation


Membres du groupe :

Chef de projet : Joseph Reese

Rôles : Répartir les tâches parmi les techniciens, ainsi que prendre part à la réalisation du projet.

Techniciens : Antoine Desramaut, Matthieu Biasse, Valérian Poirier

Rôles : Effectuer des tâches en vue de terminer/ compléter le projet ainsi que les tâches demandées/ assignées par le chef de projet.

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
		A1
	Fondamentaux Scientifiques	10-11-2017

Ce que nous avons compris du projet :

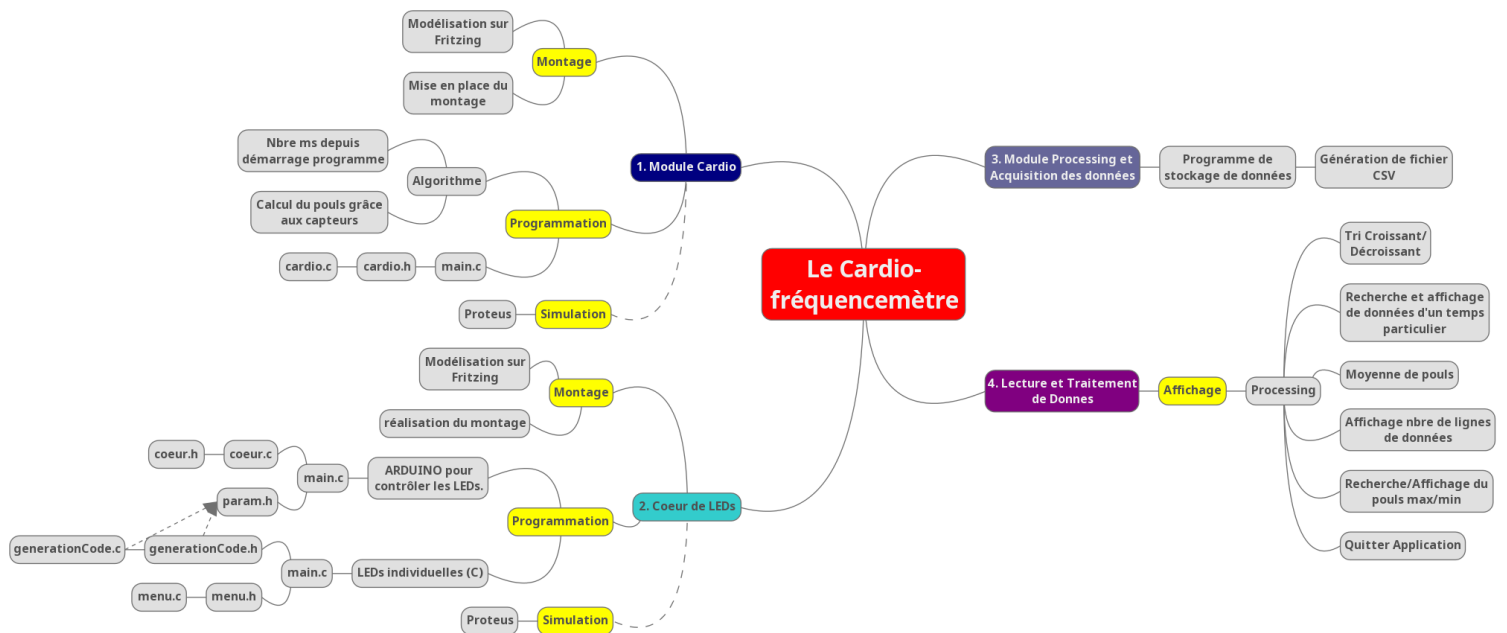


Figure 1 : Vue « explosée » du projet

Le projet était donc séparé en quatre modules différents qui seraient tous reliés à la fin afin de composer le cardiofréquencemètre.

Répartition des tâches

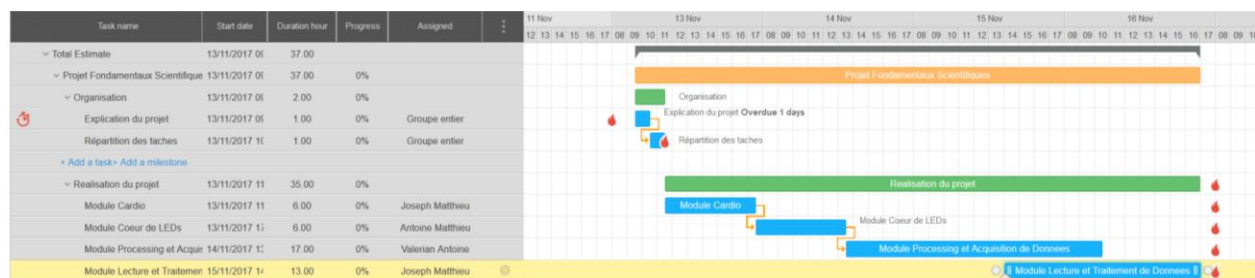



Figure 2 : Diagramme de Gantt au début du projet

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
		A1
	Fondamentaux Scientifiques	10-11-2017

Cependant, après certains problèmes que nous avons eus, il a été déterminé qu'il serait plus avantageux de remélanger l'attribution des tâches pour avoir plus de gens qui travaillaient sur une partie plus difficile. Cette réorganisation a donné le diagramme de Gantt suivant :

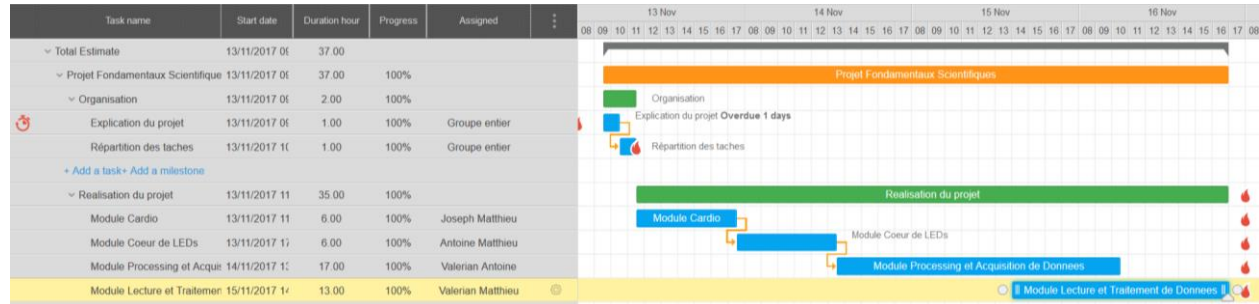
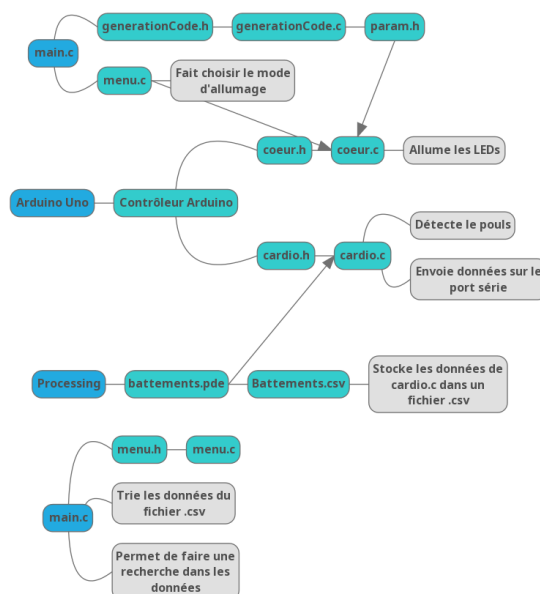




Figure 3 : Diagramme de Gantt à la fin du projet

Il a aussi semblé logique de faire au moins une réunion de groupe par jour afin de voir s'il y avait de gros problèmes qui empêchait quelqu'un d'avancer. Ces réunions duraient en général cinq à dix minutes.

Pour ensuite partager les différents fichiers créés lors du projet, nous nous sommes servis de GitHub, puisqu'il est facile d'accès et d'utilisation.



 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b>
		<b>10-11-2017</b>

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

## 4. *Module Cardio*

### 1. Principe

Le principe de ce module était de mettre en place le cardiofréquencemètre, comme vu ci-dessous :

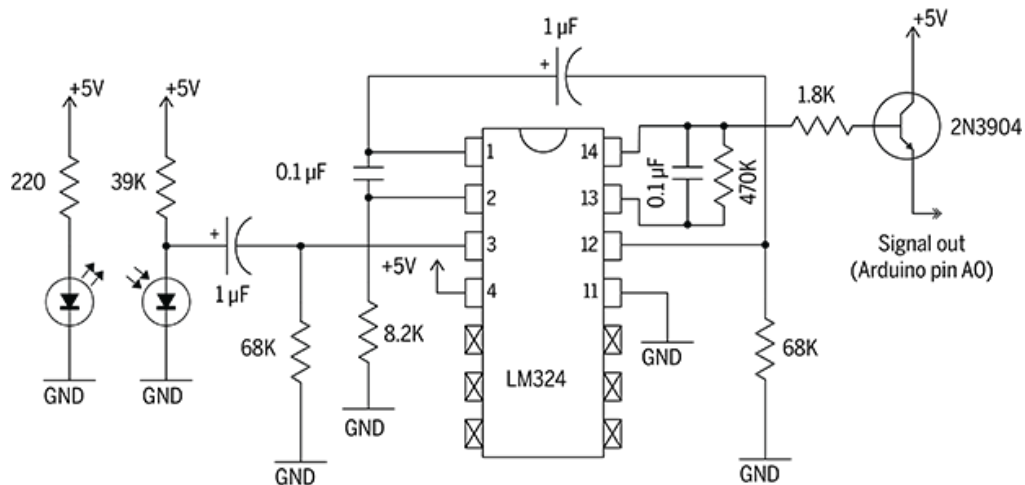



Figure 4 : Schéma électronique du capteur de pouls

Ce « cardiofréquencemètre » détecterait et calculerait le pouls de l'utilisateur du système grâce à des signaux infrarouges émis par la diode, et reçue par le phototransistor, puis enverrait des valeurs à la carte Arduino





 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

Il a fallu ensuite créer un programme permettant de capter les valeurs que recevait le phototransistor :

```
void setup() {

  Serial.begin(9600);

  Serial.println("Veuillez patienter");

  time = millis();

  while((millis()-time)<1000){
    analogRead(0);
  }

  time = millis();

  while((millis()-time)< 5000){
    Serial.println(analogRead(0));
  }


}
```

Figure 6 : Programme récupérant les valeurs reçues par le phototransistor

Ce programme renvoie des valeurs sur le port série, ce qui donne des valeurs dont nous avons pas pu nous servir (les variables ne relevaient pas actuellement le pouls)

### 3. Contraintes

Il y a par la suite eu quelque contraintes : d'abord, la diode infrarouge utilisée ne semblait pas assez puissante. De plus, les valeurs récupérées par le phototransistor n'étaient pas exploitables (les battements de cœurs n'étaient pas facilement lisibles).

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

Il a donc fallu contourner cette contrainte. Pour ce, nous avons relié la diode infrarouge à une pile 9 volts, qui la soumettrait à une tension plus forte, facilitant la lecture de valeurs.

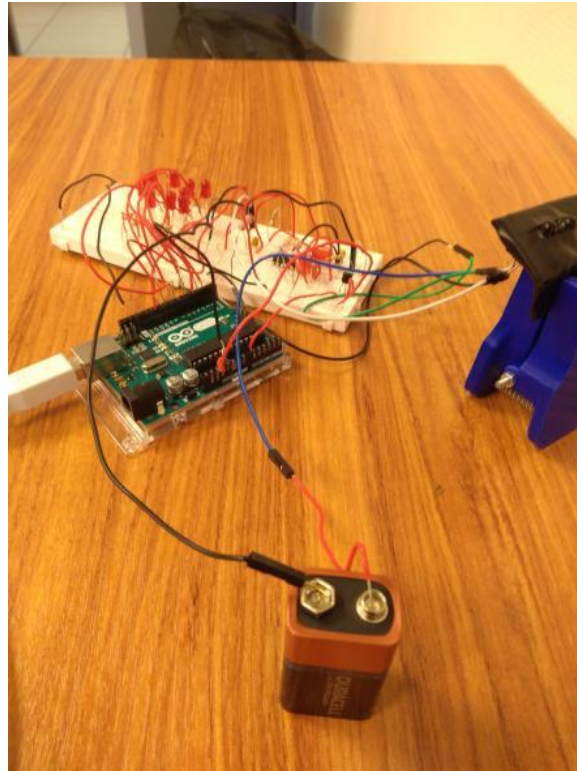


Figure 7 : Mise en place de la pile 9 volts sur le système


Pour ce qui est des valeurs, il a été plus simple de créer un « Simulateur de pouls » qui émettrait un signal sur une fréquence similaire à celle d'un cœur humain adulte.

```
int pulseSim(int beatTime,int bp) {

    beatTime = random(750, 900);
    bp = bp + 1;
    delay(beatTime);

}
```

Figure 8 : Code générant le battement de cœur

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

Le pouls est ensuite calculé avec la fonction suivante :

```
float bpmCalc(float multiplicier, float bpm, float timer, float bpfloat) {
  /*dividing the 60s by the amount of time that has passed,
  *getting the number by which to multiply the number
  *of beats to determine user's bpm
  */
  multiplicier = 60000/timer;

  bpm = multiplicier*bpfloat; //multiplying number of beats by multiplicier to obtain number of beats per minute
}
```

Figure 9 : Code calculant le pouls

## 5. Module Cœur de LEDs

### 1. Principe

Le principe de cette partie était de représenter le battement du cœur de manière visuelle, à travers des LEDs représentant :

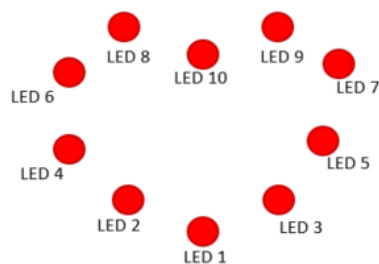



Figure 10 : Cœur de LEDs

Le cœur de LEDs devait s'allumer de manières différentes en fonction du choix de l'utilisateur. Il a donc fallu implémenter cela dans le programme.

 ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
		A1
	Fondamentaux Scientifiques	10-11-2017

## 2. Réalisation

Le montage du cœur de LEDs a été fait d'abord sous Fritzing afin d'avoir un aperçu du montage :

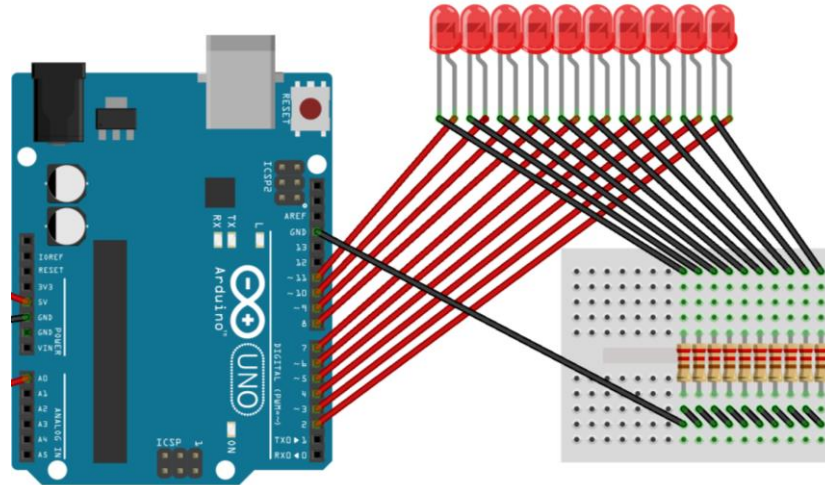


Figure 11 : Montage des LEDs sur Fritzing pour avoir un aperçu du câblage

Le montage a ensuite été réalisé physiquement :

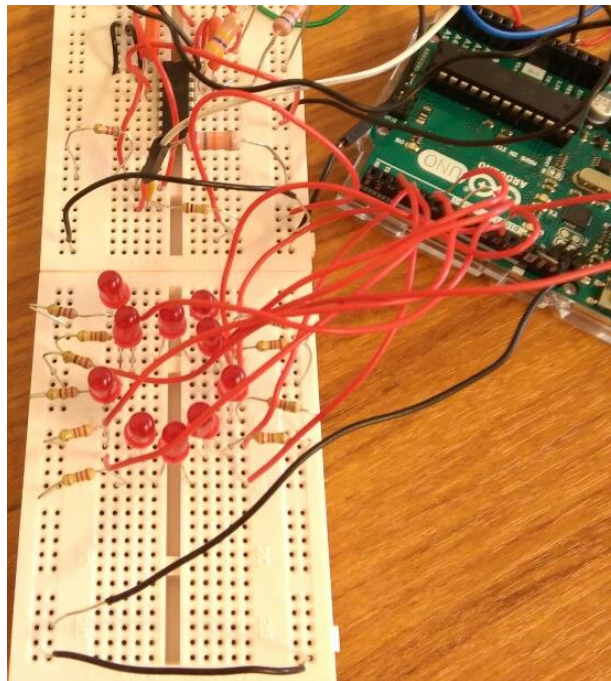



Figure 12 : Montage physique du cœur de LEDs

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

Il a ensuite fallu coder le programme permettant de contrôler les LEDs, ainsi qu'un menu permettant de choisir le mode de représentation, qui serait sur un PC, puis enverrait un fichier param.h pour que les LEDs puissent réagir accordement :

```
void menuPrincipal(void)
{
    printf("-----\n");
    printf("|                  |menu|                  |\n");
    printf("|                  -----                  |\n");
    printf("|                  |\n");
    printf("| Choix du mode de clignotement du coeur: |\n");
    printf("| 1 -> toute les LEDs.                  |\n");
    printf("| 2 -> une LED sur 2.                  |\n");
    printf("| 3 -> droite / gauche.                |\n");
    printf("| 4 -> une LED sur 3.                  |\n");
    printf("| 5 -> degrade.                        |\n");
    printf("| 6 -> chenille (tout allumer).         |\n");
    printf("| 7 -> chenille (1 LED).                |\n");
    printf("| 8 -> chenille (3 LED).                |\n");
    printf("| 9 -> LED unique.                     |\n");
    printf("|                  |\n");
    printf("|                  0 pour Quitter le programme. |\n");
    printf("-----\n");
}
```

Figure 13 : Représentation du menu pour contrôler les LEDs

Un aperçu des fonctions pour allumer les LEDs :


```
coeur
#include "param.h"
#include "coeur.h"

int pinLED1 = 2;
int pinLED2 = 3;
int pinLED3 = 4;
int pinLED4 = 5;
int pinLED5 = 6;
int pinLED6 = 7;
int pinLED7 = 8;
int pinLED8 = 9;
int pinLED9 = 10;
int pinLED10 = 11;

void setup() {

    pinMode(pinLED1, OUTPUT);
    pinMode(pinLED2, OUTPUT);
    pinMode(pinLED3, OUTPUT);
    pinMode(pinLED4, OUTPUT);
    pinMode(pinLED5, OUTPUT);
    pinMode(pinLED6, OUTPUT);
    pinMode(pinLED7, OUTPUT);
    pinMode(pinLED8, OUTPUT);
    pinMode(pinLED9, OUTPUT);
    pinMode(pinLED10, OUTPUT);
}
```

Figure 14 : Aperçu des  
fonctions contrôlant les LEDs

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

### 3. Contraintes

Il n'y a pas eu de contraintes pour ce module.

## 6. *Module Processing et Acquisition de Données*

### 1. Principe

Pour ce module, il a fallu faire en sorte que le programme Processing puisse lire des informations envoyées par l'Arduino sur le port série et de les mettre dans un fichier csv.

### 2. Réalisation

Pour la réalisation de ce module, il a juste fallu changer une ligne de code dans le programme afin de lire le port correct pour recevoir des informations de l'Arduino.

### 3. Contraintes

La seule contrainte pour ce module a été de comprendre le code est de faire le code écrire dans un fichier csv, ce qui a été résolu quand on a découvert qu'il fallait simplement fermer le programme de lecture du fichier csv.

## 7. *Module Lecteur et Acquisition de Données*

### 1. Principe

Le module Lecteur et Acquisition de Données avait pour but de pouvoir lire le fichier csv généré par processing dans le module précédent.


Il a fallu aussi coder un algorithme de recherche, un algorithme de tri ainsi que plusieurs autres fonctionnalités pour pouvoir retrouver les données voulues dans le fichier csv.

### 2. Réalisation

Avant de pouvoir aller dans le fichier pour aller chercher des valeurs, il a fallu d'abord trouver un moyen d'ouvrir le fichier csv

[screen ouverture fichier]



 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b> <b>10-11-2017</b>

Il a fallu ensuite établir un algorithme de tri pour organiser les valeurs présentes dans le fichier

[screen algo tri]

Un autre aspect du module à implémenter était un algorithme de recherche :

[screen algo de rech]

### 3. Contraintes

Il y a eu plusieurs contraintes lors de ce module, dont :

- L'ouverture et la lecture du fichier csv, mais l'incapacité d'en extraire les données pour les trier
- L'implémentation d'un algorithme de tri et de recherche, mais leur incapacité de trier les données du fichier, même si les algorithmes fonctionnent

## 8. Conclusion


### 1. Synthèse des problèmes

Il y a eu plusieurs problèmes au cours du projet, dont certains qui n'ont pas été résolus, menant à un projet en partie incomplet, malgré les parties essentielles complétées.

Parmi ces problèmes sont des incohérences aux niveaux des variables, des variables que nous n'avons pas pu exploiter : les valeurs récupérées par le phototransistor ne montraient pas le pouls.

Il y a aussi eu des problèmes au niveau de l'algorithme de recherche : il ne pouvait pas lire les valeurs du fichier csv.



 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	Projet Electromécanique	ÉLECTRONIQUE/BINAIRE
	Fondamentaux Scientifiques	A1 10-11-2017

## 2. Bilans

*Bilans personnels :*

**Valérien :**

Pendant ce projet, j'ai travaillé principalement sur le module 3.4 mais j'ai aussi un peu aidé sur le montage du cardiofréquencemètre.

J'ai réalisé le menu, avec l'aide d'Antoine. Ensuite j'ai dû faire des algorithmes de tri et de recherche. Je n'ai eu le temps que d'en réaliser une partie : L'algorithme pour le tri croissant, pour le tri décroissant, et l'algorithme de recherche qui n'est pas fonctionnel.

Pour l'algorithme de tri croissant et décroissant j'ai utilisé le tri à bulle, j'ai rencontré plusieurs difficultés durant sa réalisation :  
J'avais essayé d'associer une fonction en void à une variable en int.

J'ai fait plein de petits oublis comme de rajouter la bibliothèque pour le booléen alors que j'utilisais une variable booléenne. Ou bien de rajouter une incrémentation à la variable qui correspondait à la case du tableau dans lequel les valeurs à trier étaient, ce qui faisait que ma fonction bouclait à l'infini.


Mon algorithme de recherche cependant lui me renvoie toujours la dernière case du tableau, peu importe la valeur recherchée et demandée, qu'elle existe ou non.

J'ai aussi dû créer une fonction qui ouvre le fichier .csv, je n'ai eu aucun problème pour sa réalisation.

La semaine s'est généralement bien déroulée, l'ambiance en classe était plus sérieuse, ce qui donnait de meilleures conditions de travail, il y avait aussi beaucoup d'entraide entre les différents groupes.

L'organisation de l'équipe et l'entraide au sein du groupe était aussi quelque chose que j'ai beaucoup apprécié, chacun avait sa tâche principale mais rien ne nous empêchait d'entre deux lignes de code ou deux branchements d'aller aider un coéquipier en difficulté.

J'ai trouvé que le projet était original et donc intéressant, mais je l'ai trouvé assez compliqué, mais sans doute parce que c'était notre premier projet, et qu'il fallait en plus s'habituer à cette ambiance de projet, qui m'était assez nouvelle et qui change beaucoup de celle qu'on a l'habitude de vivre lors des semaines « habituelles ».

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b> <b>10-11-2017</b>

Mais le rythme habituel m'a quand même manqué : Pas de PRASIT ni de Workshop, et on n'a pas eu le temps de se consacrer aux associations le jeudi après-midi, ce qui a rendu la fin de semaine encore plus compliquée. A force de travailler à 100 % toute la semaine pendant et aussi en dehors des horaires de l'école, la fatigue « mentale » s'est beaucoup fait ressentir.

Un de mes gros défauts qui a causé mon retard sur ce projet, c'est que j'ai tendance à me frustrer dès que quelque chose ne marche pas comme j'ai envie après de multiples essais, mais au lieu de passer à autre chose temporairement et d'avancer puis d'y revenir plus tard, je reste sur ce problème avec la tête chaude, ce qui fait qu'au final je n'avance pas du tout.

**Antoine :**


Pour ce projet, j'ai surtout travaillé sur le module 2 « Cœur de LEDs », puis sur le module 3 sur Processing.

Ma partie sur le module 2 consistait à coder les différentes options d'éclairage en C Arduino pour l'implémenter dans la carte Arduino. Les difficultés de cette partie résidaient d'abord dans l'organisation du code. En effet, il fallait définir toutes les fonctions à l'extérieur de la boucle principale puis les implémenter dedans. Ensuite, il y avait l'utilisation de la fonction switch qui fonctionne comme une boucle if où il faut définir les différents cas (case). Cette fonction a été utilisée dans quelques options d'éclairage mais surtout dans la boucle principale loop. J'ai trouvé ce module long mais assez facile car j'avais déjà beaucoup manipulé Arduino auparavant et le code ne posait pas de grosses difficultés.

Je me suis occupé ensuite du module 3 « Processing et acquisition de données ». Ce module a été plus compliqué pour moi même s'il est plus court car contrairement à Arduino je ne connaissais rien du logiciel Processing et je ne l'avais jamais pratiqué. Le problème était tout d'abord de comprendre le code, puis de faire en sorte que le fichier .csv soit créé par le programme et que ce dernier écrive dessus.

Concernant mon ressenti global, j'ai trouvé que le groupe a mis un peu de temps pour trouver son rythme de travail, autant pour les autres membres que pour moi, mais il y avait une bonne ambiance propice au travail dans le groupe. J'ai aussi beaucoup apprécié la communication et la coopération sur les modules en commun entre les différents membres du groupe et même avec des personnes extérieures au groupe.

Pour ce que j'aurai pu améliorer dans ce projet, le plus important je pense est la concentration en fin de journée car je n'ai pas spécialement été très productif dans cette

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b> <b>10-11-2017</b>

période de la journée durant cette semaine de projet. Ensuite, un autre léger point d'amélioration pour moi est mon organisation de travail.

**Matthieu :**

#### Investissement :

Dans un premier temps, j'ai commencé par faire le 1er montage du cardio en me basant sur le schéma et faire le modèle, avec l'aide de Valérian, sur Fritzing. Par la suite j'ai également fait le montage pour le cœur en LED.

Je me suis occupé du code pour les différents modes de clignotement du cœur que j'ai fait directement dans le code ARDUINO avec l'aide d'Antoine, on s'est réparti les tâches et on a fait des fonctions séparément sans pour autant faire les mêmes. Par la suite, une fois toutes les fonctions définies, je les ai récupérées pour les mettre dans un code propre contenant l'intégralité des fonctions ainsi que les « switch » pour les sélectionner selon les valeurs des variables dans le fichier « param.h ».

J'ai codé l'intégralité du code pour le paramétrage dans un code en C qui définit 2 variables qui seront exploitées par l'ARDUINO.


Puis j'ai introduit dans le code ARDUINO la partie du cardio faite par Joseph, afin de simuler un battement et le calcul du pouls.

#### Résultats du travail fait :

Concernant le 1er montage du cardio, celui-ci n'étant pas bon, Joseph a pris le relais dessus, mais j'ai pu faire le montage du cœur LED qui lui était assez simple.

Pour le code ARDUINO, c'était la 1ère fois que j'en faisais un, l'aide d'Antoine a été importante dans cette partie, il a su bien m'expliquer comment on code en ARDUINO. Par la suite on s'est partagé la tâche pour coder les différents clignotements, puis j'ai pris le relais seul pour tout mettre dans un seul programme avec un « switch » pour la sélection de la fonction à lancer.

Le code en C fût celui qui m'a pris le plus de temps, tout d'abord, j'ai fait le code dans un seul fichier pour vérifier si ce que j'ai fait fonctionne, ayant un problème dans la génération des variables dans le « param.h » (celui-ci écrivait les adresses au lieu des valeurs), j'ai demandé de l'aide à un A2 qui m'a fait utiliser des pointeurs. J'ai ensuite fait des tests avec ce code qui se solda par un succès. J'ai ensuite entrepris de le faire en 5 fichiers séparés (avec le main.c, le menu.c et .h et le generationCode.c et .h), ayant quelques erreurs j'ai aussi demandé de l'aide à un A2.

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b> <b>10-11-2017</b>

Par la suite j'ai implémenté les parties de code que Joseph avait fait.

Impression perso sur la semaine :

Je pense m'être bien investi dans le groupe, surtout dans le travail et peut-être moins dans la gestion.

J'aurai peut-être plus travaillé en dehors des horaires de l'école de mon côté. J'ai lâché à certains moments où j'étais moins concentré et moins productif.

Impression vie d'équipe :

Bonne entente dans le groupe, on a su se partager le travail et s'entraider. Bonne ambiance de travail, pas de débordements.

### Bilan du chef de groupe / Joseph :

Lors du projet, j'ai travaillé sur plusieurs choses : le module cardio, le module cœur du LED, et principalement la gestion du groupe.


La gestion du groupe a été difficile pour moi, puisque c'est la première fois que je mène vraiment une équipe dans le cadre d'un projet durant plus de 24h.

Mon travail sur les différents modules a été assez profond surtout au niveau du premier module, module sur lequel j'ai passé une bonne partie de mon temps, malgré l'organisation des tâches prédéfinie, puisque j'ai préféré rester en arrière pour travailler sur un module fautif, pour que mon groupe puisse avancer sur les autres modules.

J'ai eu quelques difficultés avec le codage, puisqu'il y avait certaines notions que je n'avais pas vues auparavant, dont les librairies Arduino.

D'un point de vue de chef de projet, je pense que j'aurais pu faire bien mieux. J'ai parfois été pas assez attentif au reste du groupe, puisque je restais trop concentré sur ma partie, chose qu'un chef de projet ne doit pas trop faire. Le point m'ayant posé un plus gros problème était la gestion du temps au niveau des modules.

Cependant, j'ai bien aimé la cohésion du groupe, l'ambiance de travail, et son efficacité : lorsqu'un membre du groupe avait un problème, les autres membres du groupe l'aidait dès qu'il pouvait, on a partagé des idées pour chaque module, etc. De plus, il y a eu une cohésion au niveau de la promo : on pouvait aller poser des questions aux autres groupes, et vice versa.

 <small>ÉCOLE D'INGÉNIEURS INFORMATIQUE</small>	<b>Projet Electromécanique</b>	<b>ÉLECTRONIQUE/BINAIRE</b>
	<b>Fondamentaux Scientifiques</b>	<b>A1</b>
		<b>10-11-2017</b>

### Bilan du groupe :

Tout le monde travaillait, pas mal de blocages mais on a pu en résoudre la majorité. Bonne ambiance de travail et entre les membres du groupe, bonne cohésion et d'entraide dans le groupe et même en dehors des groupes. Les projets sont plus propices au travail que les prosits.

Trop d'interventions extérieures parasites. Problèmes de matériel (on a dû acheter des piles 9V pour le montage, pas de câble pour le PC, ...). Grosse fatigue en fin de semaine.