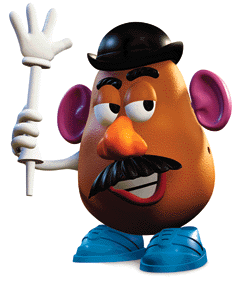
16/11/2016

**Projet Scientifique : SmartPatate**

RAPPORT



Vincent VALLET & Corentin BAILE & Alexis DUPONT

EXIA CESI

Table des matières

[Contexte : 2](#_Toc467068458)

[Cahier des charges : 2](#_Toc467068459)

[Rôles de chacun 2](#_Toc467068460)

[Explication des expériences : 3](#_Toc467068461)

[Les Résultats obtenues : 4](#_Toc467068462)

[Calcul de la capacité du corps humain 5](#_Toc467068463)

[Projet réalisé : 6](#_Toc467068464)

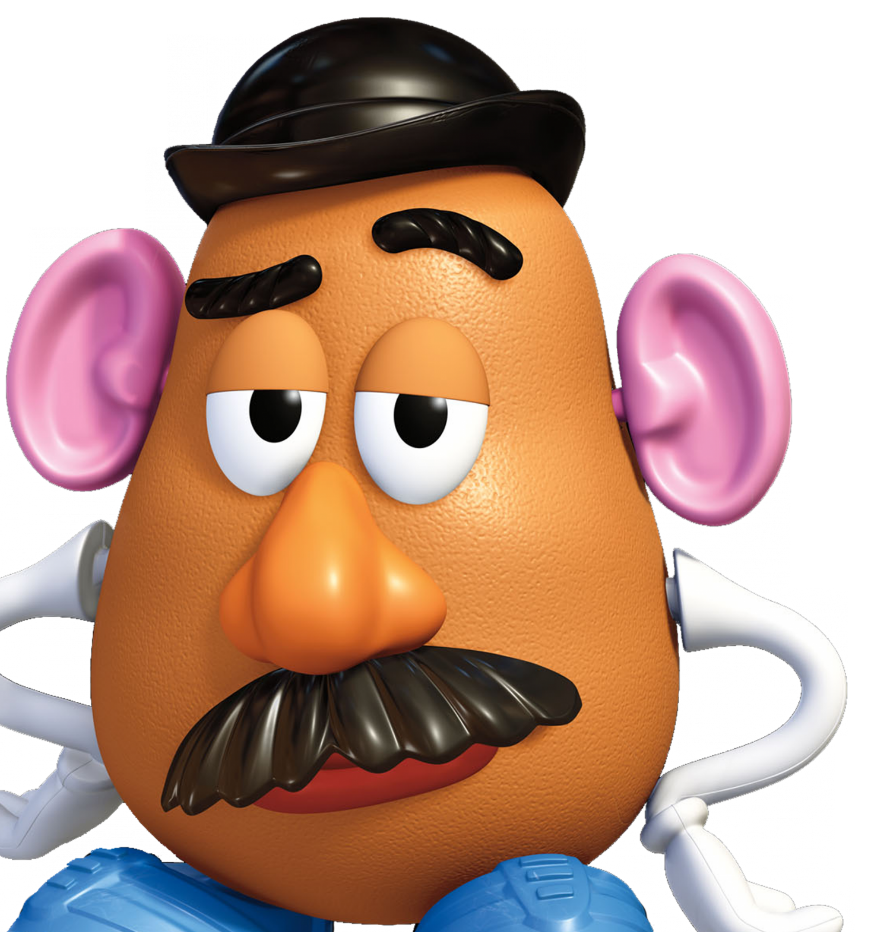
[Bilan du projet : 6](#_Toc467068465)

[Difficulté rencontrée : 6](#_Toc467068466)

[Vincent : 6](#_Toc467068467)

[Alexis : 6](#_Toc467068468)

[Corentin : 6](#_Toc467068469)



Bonne Lecture !!!!

## Contexte :

Nous souhaitons réaliser un capteur capacitif, qui est un objet qui s’utilise pour la reconnaissance de tout type d’objet, sans contact physique et il transforme une donnée en signal (modification du champ électrique). Pour se faire nous disposons de plusieurs dipôles, d’électrodes et d’une patate.

*Comment pouvons-nous réaliser ce capteur avec une patate ?*

## Cahier des charges :

Pour notre projet, nous allons devoir compléter le code Arduino (Arduino\_sensing) fournie pour analyser les résultats lus sur le port A0.

Nous allons devoir programmer la détection d’un type de contact avec la patate :

* Touché à un doigt
* Touché à deux doigts
* Saisi à pleine main

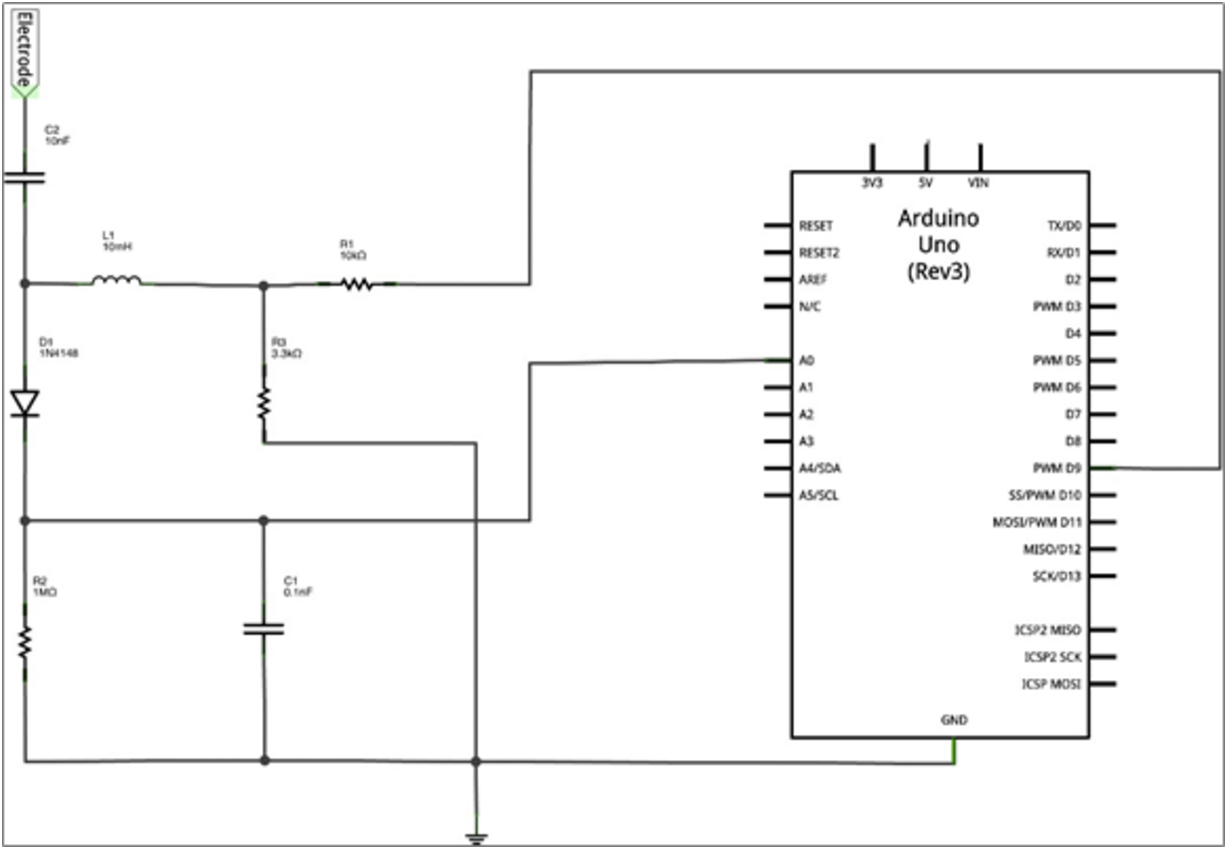
Nous allons devoir étudier le contenu du tableau « results » pour pouvoir détecter un comportement précis.

En fonction du contact, nous devrons mettre en œuvre un actuateur que nous aurons à notre disposition, des LED (ou tout autre élément, Buzzer, Moteur, etc. en fonction des centres).

## Rôles de chacun

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Actions | Vincent | Corentin | Alexis |
| Calcul bobine |  | X | X |
| Réalisation montage de l’expérience 1 |  | X | X |
| Remplir le tableau de fréquence | X | X | X |
| Réalisation du graphique | X | X | X |
| Réalisation montage de l’expérience 2 |  | X | X |
| Utilisation code sur Arduino et Processing |  | X | X |
| Calcul de la capacité du corps humain | X |  |  |
| Réalisation du code |  | X | X |
| Mettre en œuvre le projet | X | X | X |
| Utilisation de GitHub | X | X | X |
| Réalisation du PPT | X |  |  |
| Réalisation du Rapport | X |  |  |
| Réalisation du schéma sur Fritzing | X |  |  |

## Explication des expériences :

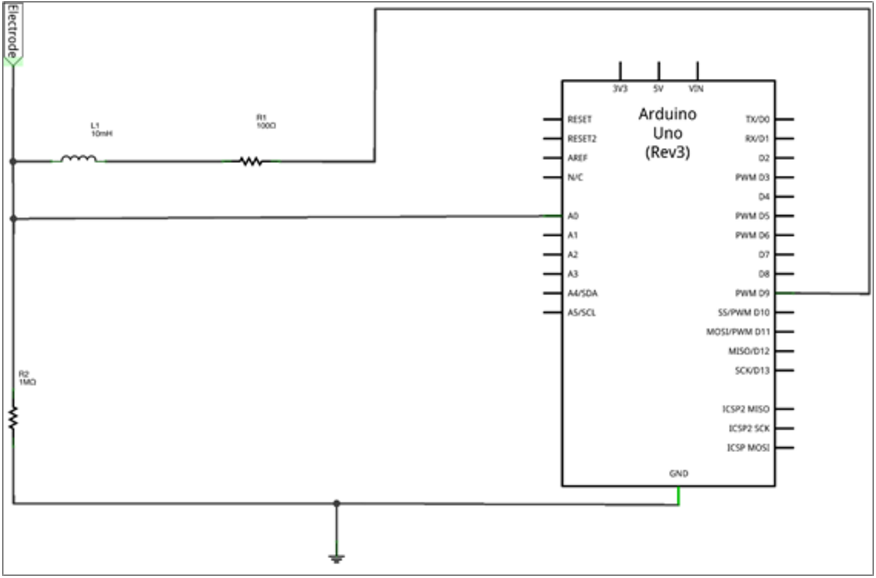


Dans ce schéma nous avons la présence d’un circuit en série et en parallèle, il contient 3 mailles, 6 nœuds. Il y a la présence de 8 dipôles :

* 1 Carte Arduino
* 1 Electrode
* 3 Résistances
* 1 Masse
* 1 Bobine
* 2 Condensateurs
* 1 Diode

Nous remarquons que sur la carte Arduino les fils sont branchés sur les ports :

* GND (GrouND) : La terre électrique est un concept qui représente le sol tout en le considérant comme conducteur et, par convention, au potentiel 0 volt.
* PWM D9 : entrée/sortie numériques.
* A0 : entrée analogique



Dans ce schéma nous avons la présence d’un circuit en série et en parallèle, il contient 3 mailles, 3 nœuds. Il y a la présence de 6 dipôles :

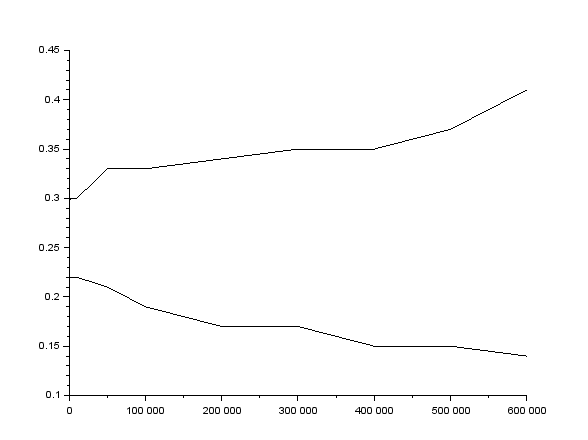
* 1 Carte Arduino
* 1 Electrode
* 2 Résistances
* 1 Masse
* 1 Bobine

Nous remarquons que sur la carte Arduino les fils sont branchés sur les ports :

* GND (GrouND) : La terre électrique est un concept qui représente le sol tout en le considérant comme conducteur et, par convention, au potentiel 0 volt.
* PWM D9 : entrée/sortie numériques.
* A0 : entrée analogique

## Les Résultats obtenues :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Fréquence (Hz) | 500Hz | 1KHz | 10KHz | 50KHz | 100KHz | 200KHz | 300KHz | 400KHz | 500KHz | 600KHz |
| Tension crête à crête pas touché (V) | 0.25 | 0.3 | 0.3 | 0.33 | 0.33 | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.37 | 0.41 |
| Tension crête à crête touché (V) | 0.23 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.19 | 0.17 | 0.17 | 0.15 | 0.15 | 0.14 |



**Pourquoi parle-t-on de capteur capacitif ?**

*Nous pouvons parler de capteur capacitif car il n’y a pas de contact physique entre l’électrode et le doigt de l’Homme.*

**Quel composant le corps humain remplace dans le montage ?**

*Le corps humain dans le montage peut remplacer une résistance et la masse (puisque le corps humain est relié au sol) parce qu’il emmagasine d’une partie de l’énergie produit par la carte Arduino.*

**Pourquoi le signal diminue-t-il ?**

*Le signal diminue car le corps humain émet des interférences lorsqu’il touche la patate, qui fait office de résistance aussi.*

**Pourquoi les valeurs de l’amplitude du signal évoluent en fonction de la manière dont vous touchez la patate ?**

*Comme le corps humain est considéré comme une résistance, plus il est en contact avec la patate plus le signal va diminuer donc 1 doigt > 2 doigts > main entière.*

### Calcul de la capacité du corps humain

Nous savons que la masse moyenne de Corentin est de 70kg et que la masse molaire atomique moyenne des atomes constitutifs d’un corps humain est de 10g.mol-1.

Nous devons dans un premier temps, calculer le nombre de mole d’atomes dans le corps de Corentin. (L’atome est composé d’un noyau qui contient des protons et neutrons. Autours de ce noyau se trouve des électrons en mouvement).

On applique la relation de la masse molaire :

Un corps humain contient en moyenne 10 protons dans un atome :

Grâce à la relation faisant intervenir la constante d’Avogadro (Na), calculer le nombre de protons contenus dans le corps humain. :

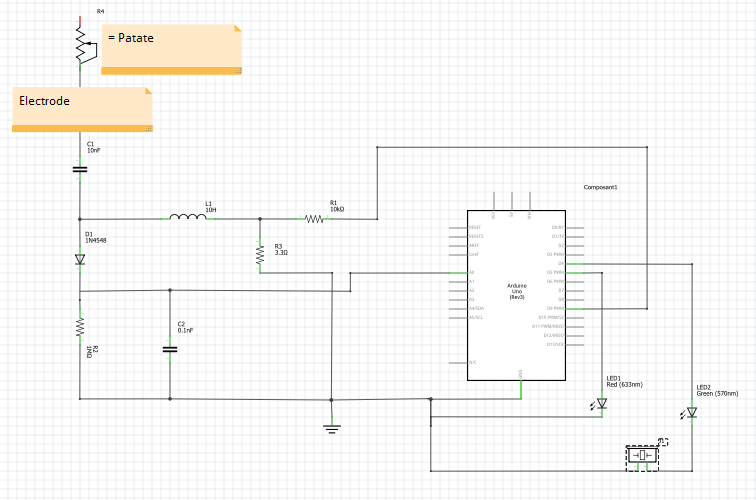
A l’aide de nos résultats, nous pouvons dorénavant calculer le pourcentage d’électrons excédentaires (1%). Le nombre d’électrons dans un corps humain est égal à . Nous calculons de la manière suivante le nombre d’électrons en plus (Ne) :

On peut en déduire la charge électrique des électrons (Q) portée par le corps humain.

Or, on sait qu’un électron possède comme charge électrique –e, c'est-à-dire  :

Nous savons que la tension de la carte Arduino est de 5 V donc :

## Projet réalisé :



## Bilan du projet :

### Difficulté rencontrée :

* Ressources non exacte.
* Difficulté sur la partie Processing avec le touché.
* Interférences
* Le signal de la fréquence dépend de l’utilisateur
* Le signal de la fréquence est instable
* Logiciel qui bug (problème de code) =>ressources

### Vincent :

J’ai plus mis en forme le projet, mais le peu de compétence que j’ai en circuit électrique aurais pu ralentir l’avancée du projet vu le peu de temps que nous disposions. Je regrette la façon dont nous avons organisé l’ordre de passage et aussi le fait de ne pas avoir manipuler les circuits électriques qui je pense plus tard aurais pu être bénéfique pour la suite de mes études. Mais ce projet a pu me permettre de manipuler plus en détail Scilab, Fritzing, Github, qui, peut-être, me seront utiles dans le futur.

### Alexis :

Lors du démarrage du projet, j’ai eu de vive peur concernant la partie théorique, du fait que je ne suis pas beaucoup à l’aise avec les calculs théoriques en électricité. Mais ce n’étais qu’une impression, nous avons réussis à faire tous les calculs. Concernant la partie pratique, je n’ai eu aucune difficulté, sur le montage des schémas. Du fait du manque de temps nous avons dû faire une répartition des tâches, je me suis donc délibérément écarté pour faire le PPT et Fritzing, du fait des lacunes que je possède sur ces logiciels. Je dois donc m’améliorer sur ces deux logiciels en vue du prochain projet.

### Corentin :

Le projet réalisée fût difficile à réaliser à cause de problèmes de ressources mais aussi, car pour réaliser le projet nous avons dût apprendre et intégrer beaucoup de nouvelles notions. Globalement, les premières expériences du projet à réaliser et la partie calcul ont été très dur pour moi, et ces étapes ne m’ont vraiment pas plus. En revanche la dernière partie du projet où il a fallu modifier le code Arduino et configurer notre montage pour qu’il y ait une reconnaissance du signal m’a beaucoup plus et j’ai trouvé cette partie plus intéressante que le début mais si là aussi nous avons eu des difficultés à réaliser le montage et à coder en langage Arduino.