

# SMART' VITALE



Comment empêcher les cartes  
d'être vecteur de maladies dans  
les établissements médicaux ?



OLYMPIADES DE  
SCIENCES DE L'INGÉNIEUR



Patient

CARTE



Personnel  
Médical



BRUNET Alexandre  
GUILLEMIN Paul  
DELHOMMEAU Adrien  
SIN SOHN Victor

# Origine du problème et problématique



Accueil d'un cabinet médical



Lecteur de carte Vitale

Comment empêcher les cartes d'être vecteur de maladies dans les établissements médicaux ?

Rapidité
Id=
Text="durée du processus de nettoyage inférieure à 10 secondes."

Surface de nettoyage
Id=
Text="Surface de nettoyage égale à 87.36cm <sup>2</sup> "

Coût
Id=
Text="coût du processus de nettoyage d'une carte inférieur à 7 centimes (prix d'une lingette)"

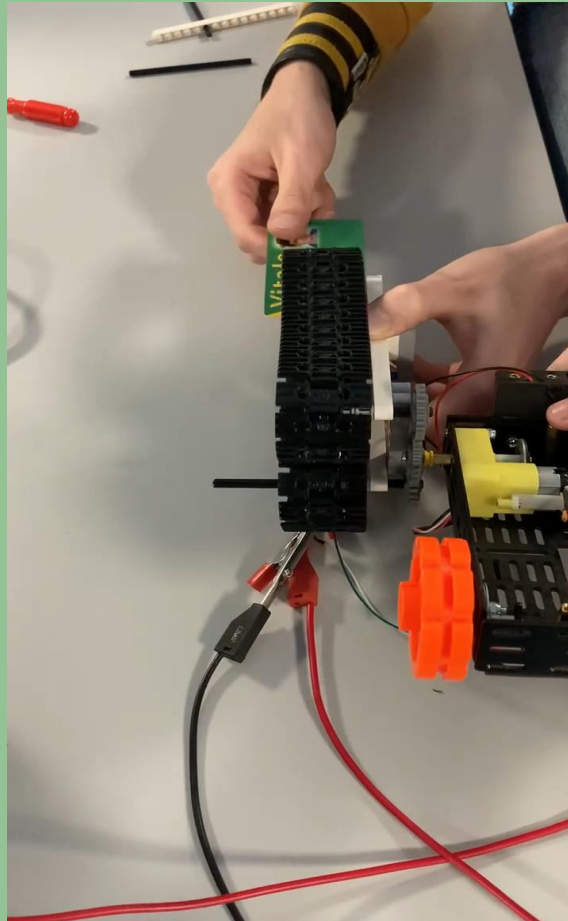
Autonomie
Id=
Text="Utilisation d'une batterie ou sur secteur"

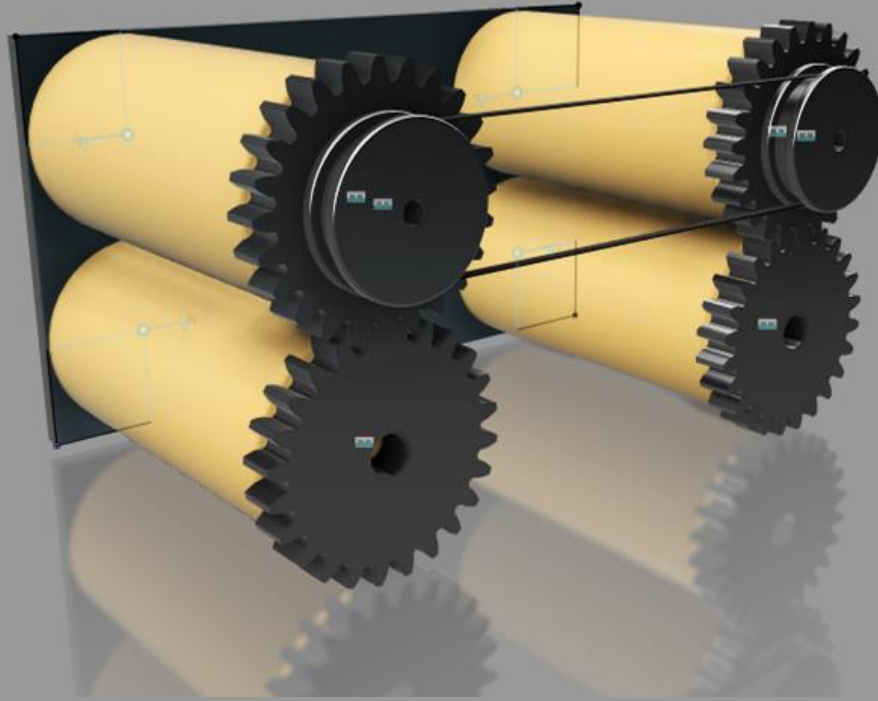
Ergonomie
Id=
Text="Simple d'utilisation"

# Le concept (1)



Premier  
prototype avec  
deux chenilles  
Lego et un  
moteur de  
voiture  
télécommandée





Une des idées originales du projet, utilisant des rouleaux horizontaux, et seulement un moteur pour les mettre en mouvement

# Le concept (3)

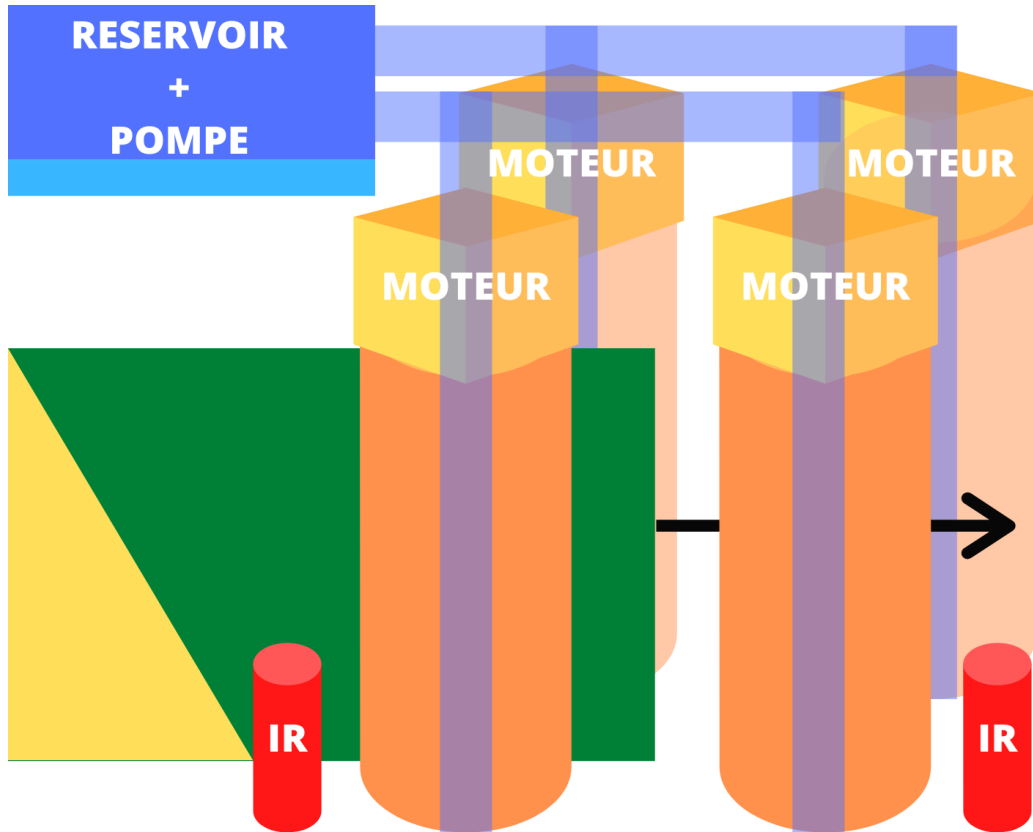


Schéma du système

	Avancement	Personne(s)	Date de début	Date de fin	Conclusion
Savoir ce qu'il faut faire	FAIT	Tous	05/02	05/03	Voir cette liste
Choisir méthode de nettoyage	FAIT	Tous	05/02	05/03	Imbiber rouleaux
Etablir procédé de fonctionnement	FAIT	Victor / Adrien	05/02	05/03	Carte verticale, avec rouleaux pré imbibés
Faire une liste d'objets à acheter	FAIT	Victor	05/02	05/03	Voir sheet2
Faire modélisation matlab	FAIT	Alexandre	05/02	19/03	
Trouver valeurs mcs pour matlab	FAIT	Victor / Paul / Adrien	23/03	23/03	
Mesurer évaporation des solutions désinfectantes/ choisir meilleure	FAIT	Victor	19/03	19/03	Ethanol liquide (voir photos)
Faire le circuit arduino sur Tinkercad	FAIT	Paul	12/03	19/03	
Modéliser circuit électronique	FAIT	Paul	24/03	24/04	
Tester débit pompe	FAIT	Alexandre / Paul	12/03	12/03	
Souder moteurs	FAIT	Victor	19/03	19/03	
Faire fonctionner moteurs	FAIT	Alexandre / Paul	12/03	12/03	
déterminer la vitesse de la carte	FAIT	Paul / Victor	19/03	19/03	0.11 m/s
Faire fonctionner IR	FAIT	Alexandre	12/03	12/03	
Modéliser les rouleaux pour la micro fibre	FAIT	Adrien / Paul	23/03	23/03	Mesurer pied coulisse
Imprimer les rouleaux	FAIT	Adrien	19/03	26/03	
Montage moteur	FAIT	Paul / Victor	19/03	19/03	
Mesure vitesse moteur + calcul	FAIT	Paul / Adrien / Alexandre	19/03	19/03	
Calculer la résistance interne du moteur	FAIT	Victor / Adrien	23/03	23/03	
Choisir entre cdc et ir	FAIT	Victor	23/03	23/03	
Programmer arduino	FAIT	Paul	24/03	28/04	
Montage et premiers prototypes	FAIT	Alexandre / Victor / Paul	05/02	-	
Mesure des performances, voir quoi améliorer	EN COURS	Tous			
Améliorer ces dites choses	À FAIRE	Tous			
Modéliser boîtier "final"	À FAIRE				
Imprimer en 3d	EN COURS	Victor / Paul			
Monter système final	EN COURS				
Intégrer IA	À VOIR				
Feuille de présentation des résultats	EN COURS	Alexandre	19/03	-	
Présentation de conclusion pwp	FAIT	Alexandre / Victor	28/04	30/04	

La To-Do list du projet

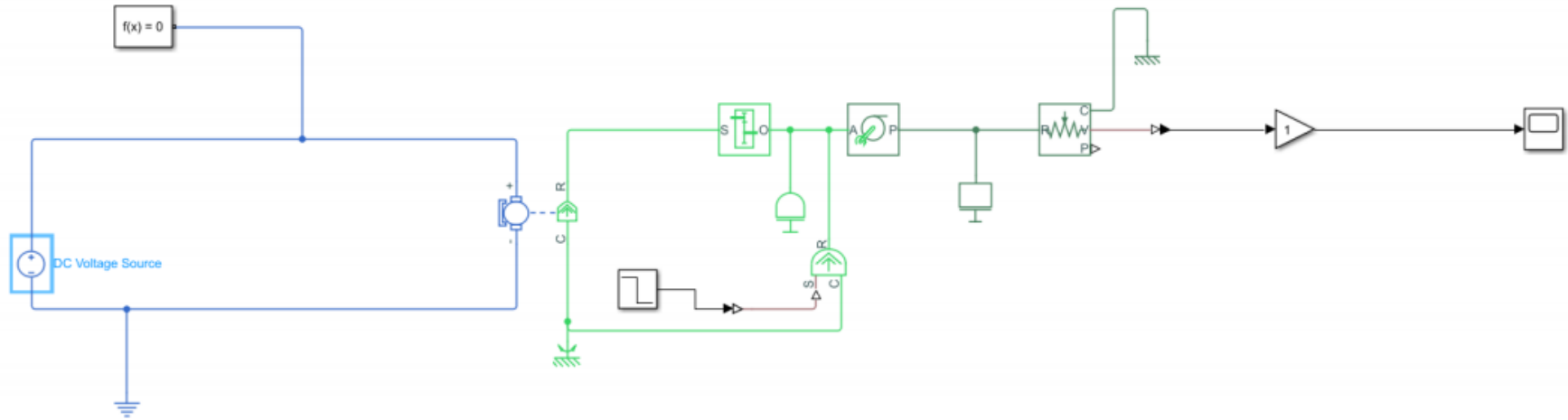


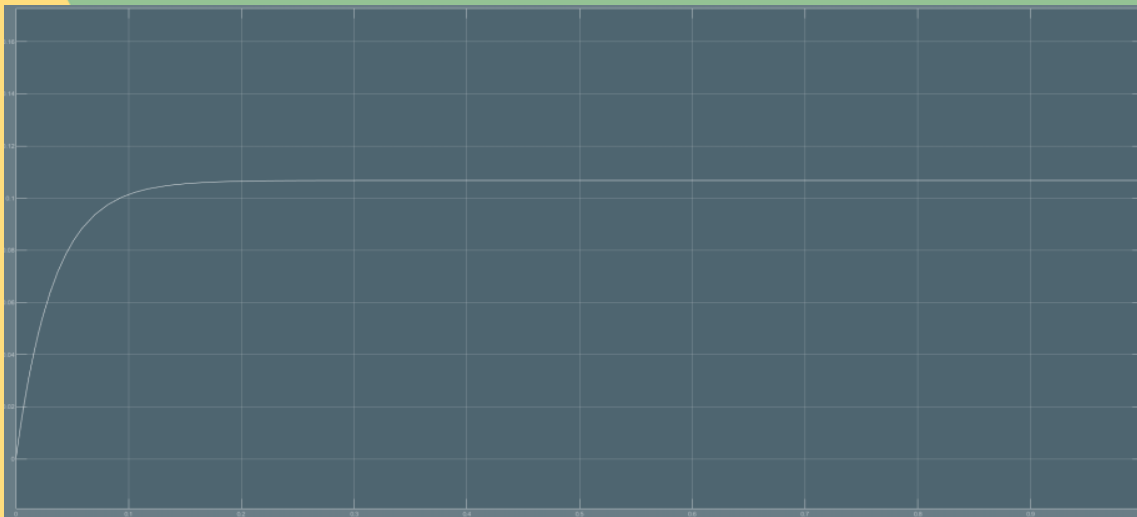
Schéma MATLAB SimuLink du circuit électrique et mécanique de la Smart' Vitale



# Développement: MATLAB (2)



Vitesse tangentielle du rouleau en fonction du temps



La modélisation colle à la réalité:

- > Rapport de réduction utilisé: 1:48 (fourni par le constructeur)
- > Valeur de la résistance interne au moteur trouvée avec des mesures expérimentales. Valeur utilisée: 6.5 Ohm
- > Masse utilisée: 0.02kg (carte + tapis microfibre)
- > Alimentation: 4.5V
- > Vitesse simulée est similaire aux attentes, soit  $0.11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Alimentation:  
4 V pour une  
rotation de  
 $80 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$

Mesures

Vitesse tangentielle  
des rouleaux :

$0.11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

MATLAB

Vitesse tangentielle des  
rouleaux :

$0.125 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Ecart :  $\varepsilon = 13,6 \%$

# Experimentations et mesures (1)



1- Comparaison de la vitesse d'évaporation de gel à base d'éthanol, de propanol, et d'alcool éthylique. Le désinfectant à l'éthanol a été choisi.

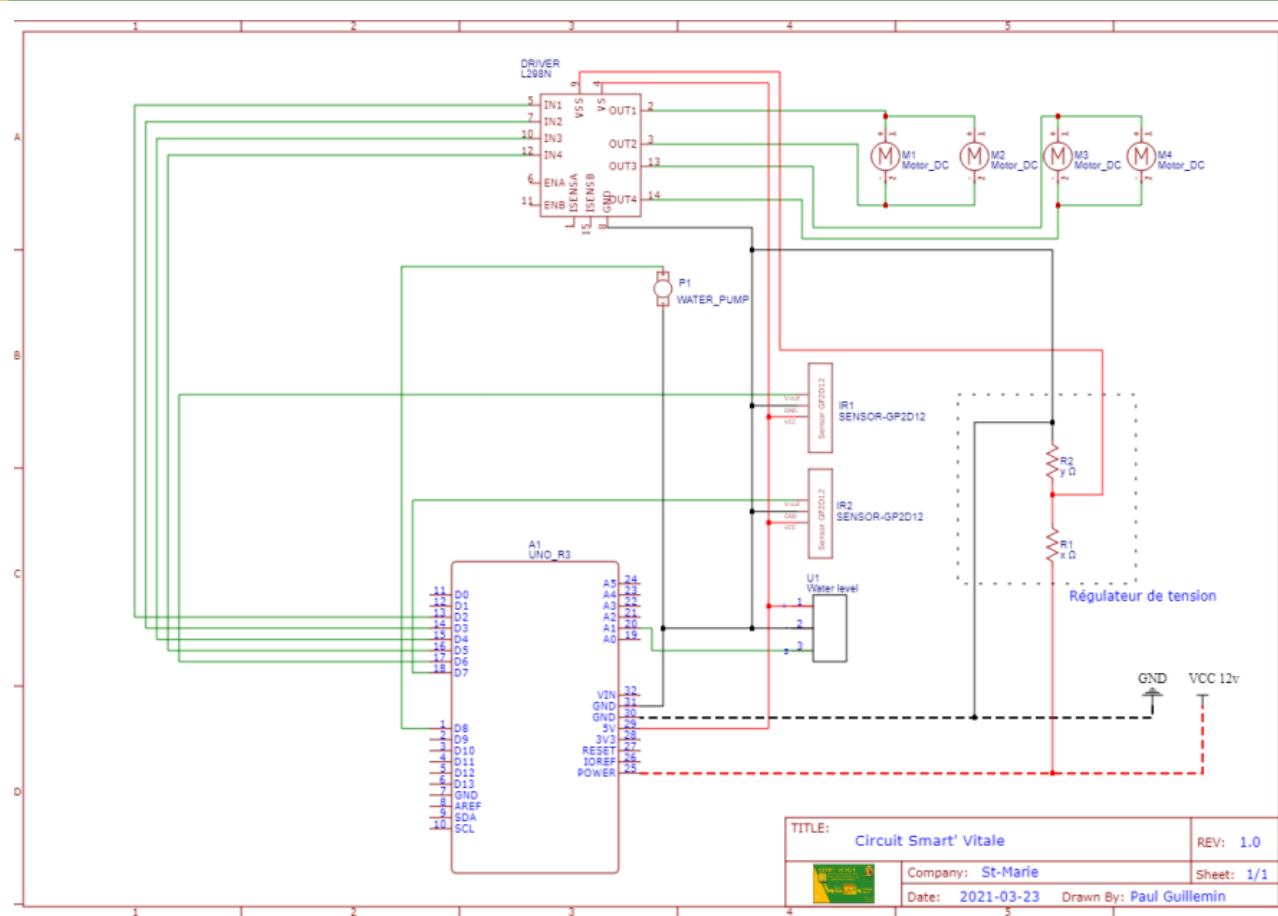
Débit constructeur	Débit experimental
$\approx 1,4$ l/min	$\approx 1,2$ l/min

Ecart :  $\varepsilon = 14,3 \%$



4- Mesure du débit de la pompe afin de faciliter la commande par Arduino

# Schéma du système



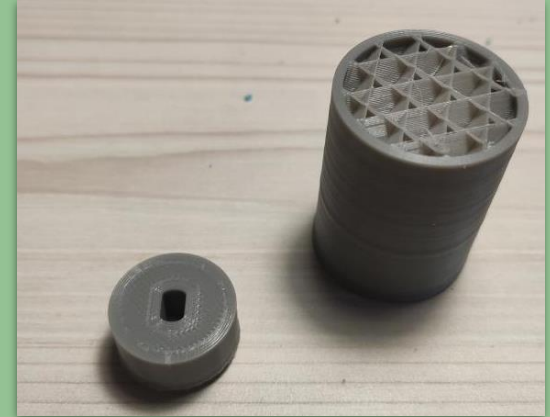
# Modélisation et impressions 3D



Imprimantes 3D

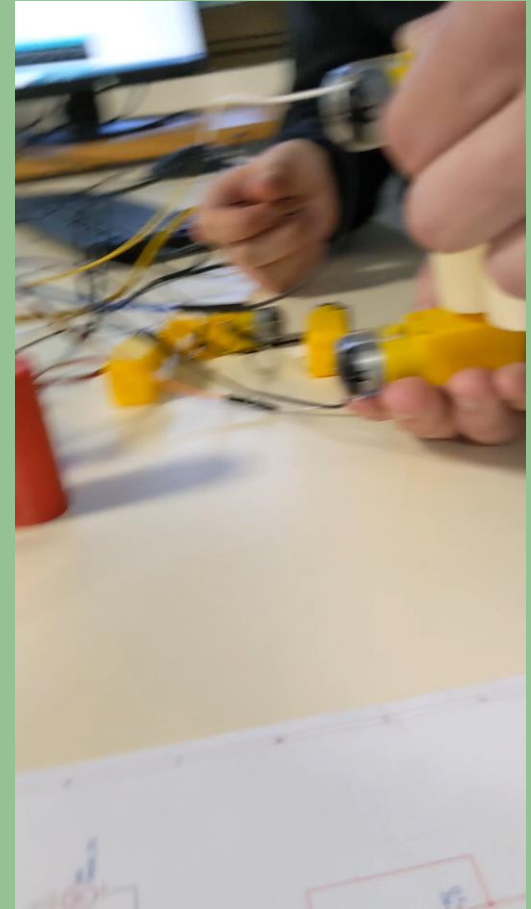
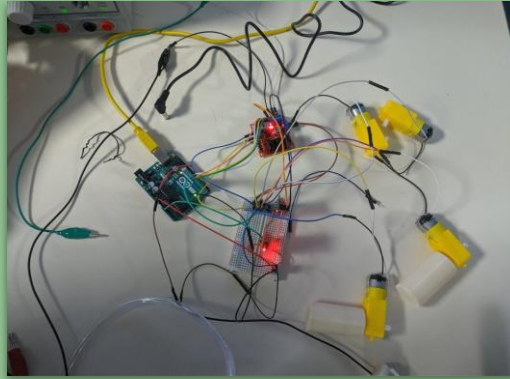
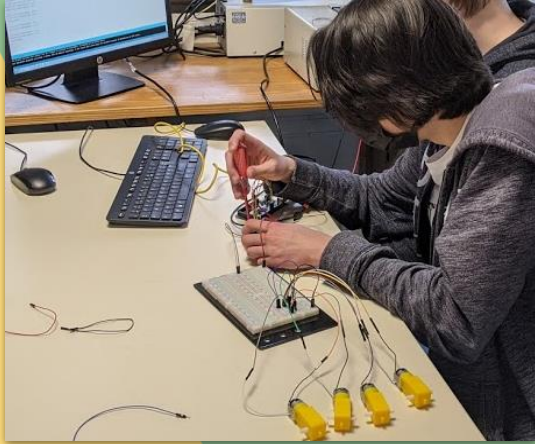


Modèle 3D des rouleaux



Différents rouleaux imprimés en ABS

# Premiers montages (1)





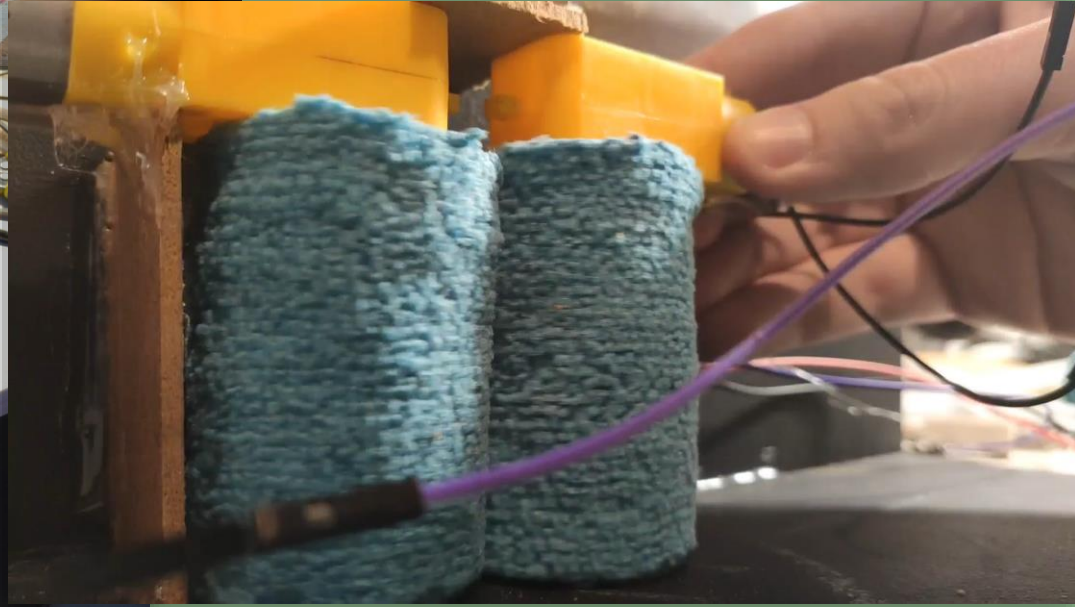
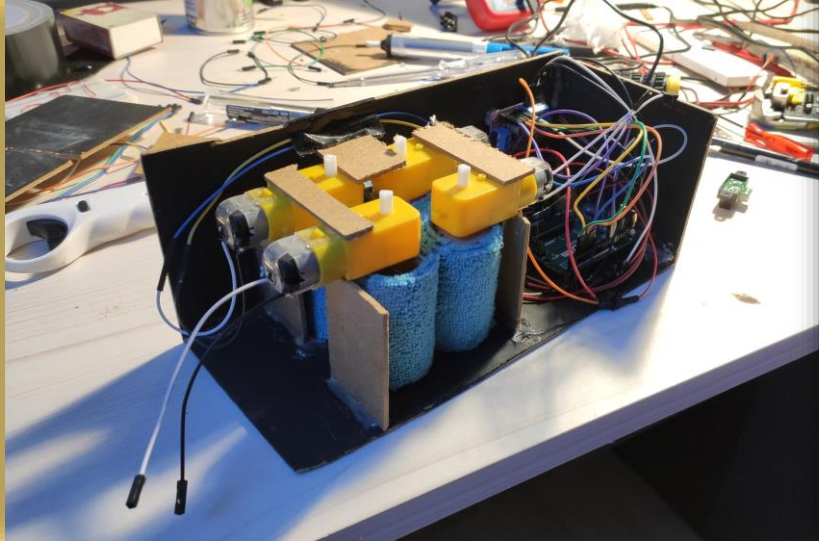
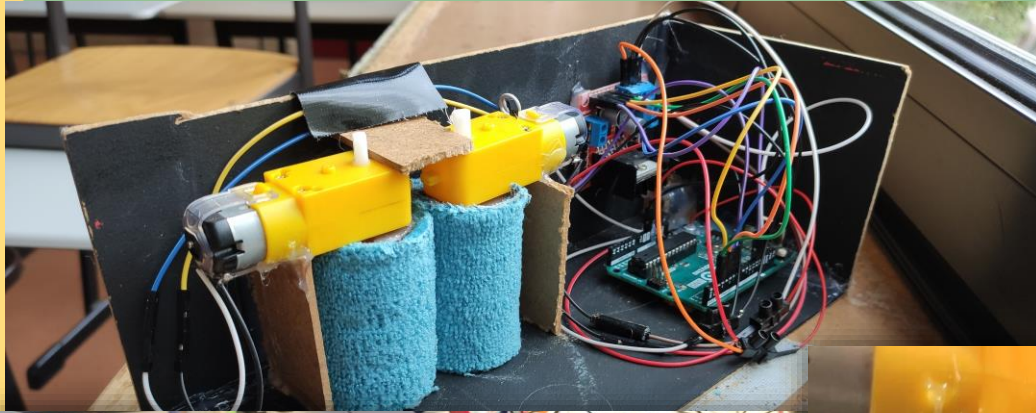
# Programmation



```
1 int motorApin1 = 2;
2 int motorApin2 = 3;
3
4 int motorBpin1 = 4;
5 int motorBpin2 = 5;
6
7 int button1 = 6;
8 int button2 = 7;
9
10 int pumpPin = 8;
11
12 ////////////////
13
14 int button1State = 0;
15 int button2State = 0;
16
17 int tempsFinMoteurs = 1000;
18 float pumpDutyVoltage = 5.0f;
19 int delayPump = 2000;
20
21 bool isProcessing = false;
22
23 ////////////////
24
25 void setup()
26 {
27     Serial.begin(9600);
28
29     pinMode(button1, INPUT);
30     pinMode(button2, INPUT);
31
32     pinMode(motorApin1, OUTPUT);
33     pinMode(motorApin2, OUTPUT);
34     pinMode(motorBpin1, OUTPUT);
35     pinMode(motorBpin2, OUTPUT);
36
37     pinMode(pumpPin, OUTPUT);
38 }
39
40 int activationPump(int time)
41 {
42     analogWrite(pumpPin, map(pumpDutyVoltage, 0.0f, 5.0f, 0, 255));
43     delay(time);
44     digitalWrite(pumpPin, 0);
45 }
46
47 int motor(int sens)
48 {
49     if(sens == 0)
50     {
51         digitalWrite(motorApin1, LOW);
52         digitalWrite(motorApin2, LOW);
53
54         digitalWrite(motorBpin1, LOW);
55         digitalWrite(motorBpin2, LOW);
56     }
57     else if (sens == 1)
58     {
59         digitalWrite(motorApin1, LOW);
60         digitalWrite(motorApin2, HIGH);
61
62         digitalWrite(motorBpin1, LOW);
63         digitalWrite(motorBpin2, HIGH);
64     }
65 }
66
67 digitalWrite(motorApin2, HIGH);
68
69 digitalWrite(motorBpin1, LOW);
70 digitalWrite(motorBpin2, HIGH);
71
72 else if (sens == 2)
73 {
74     digitalWrite(motorApin1, HIGH);
75     digitalWrite(motorApin2, LOW);
76
77     digitalWrite(motorBpin1, HIGH);
78     digitalWrite(motorBpin2, LOW);
79 }
80
81 void loop()
82 {
83     /*if(digitalRead(button1) == 0)
84     {
85         button1State = 1;
86     }
87
88     if(digitalRead(button2) == 1)
89     {
90         button2State = 1;
91     }
92
93     if (digitalRead(button1) == 0)
94     {
95         Serial.print("Button 1 pressed");
96         motor(1);
97         isProcessing = true;
98         delay(delayPump);
99         activationPump(500);
100
101         while (isProcessing == true)
102         {
103             if(digitalRead(button2) == 1)
104             {
105                 isProcessing = false;
106                 delay(tempsFinMoteurs);
107                 motor(0);
108             }
109         }
110
111         if (digitalRead(button2) == 1)
112         {
113             Serial.print("Button 2 pressed");
114             motor(2);
115             isProcessing = true;
116             delay(delayPump);
117             activationPump(500);
118
119             while (isProcessing == true)
120             {
121                 if(digitalRead(button1) == 0)
122                 {
123                     isProcessing = false;
124                     delay(tempsFinMoteurs);
125                 }
126             }
127         }
128     }
129     Serial.print("Button 2 pressed");
130     motor(2);
131     while (button1State == 1)
132     {
133         if(digitalRead(button1) == 0)
134         {
135             delay(tempsFinMoteurs);
136             motor(0);
137             button1State = 0;
138             button2State = 0;
139         }
140     }
141 }
142 */
```

Programme Arduino de la Smart' Vitale

# Premiers montages (2)





## Reste à finaliser :

- Raccordements de la pompe et du réservoir
- Capteur de niveau
- Interface homme/machine (LEDs)
- Ajout de l'IA ?

## Ce que nous avons découvert :

- Utilisation concrète des notions vues en classe
- Processus de réalisation d'un projet
- Utilité des outils (physiques et numériques)
- Importance de l'organisation, gestion du temps
- La nécessité de faire des compromis, et de trouver des solutions



**FIN**