

DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE



Encadré par Jean-Roch VAILLE



SOMMAIRE

- 1 Cahier des charges
- 2 Architecture du système
- 3 Carte principale
- 4 Carte secondaire
- 5 Programmation
- 6 Réalisation des prototypes
- 7 Tests & validations



Distributeur automatique



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

DIAGRAMME DE GANTT

PT DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE



1. CAHIER DES CHARGES

2

3

4

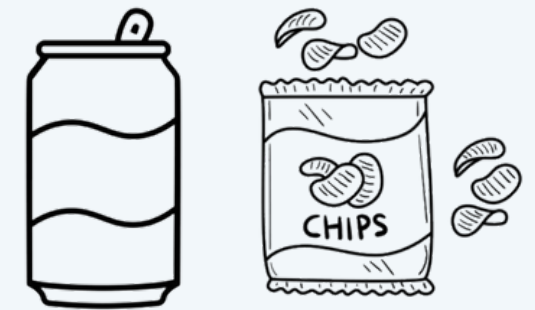
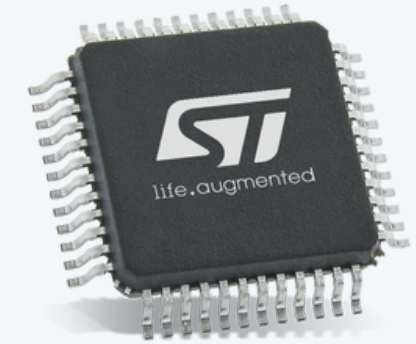
5

6

7



- Utilisation d'un STM32
- Compatible avec plusieurs articles
- Interface intuitive pour l'utilisateur et le propriétaire/technicien



1. CAHIER DES CHARGES

2

3

4

5

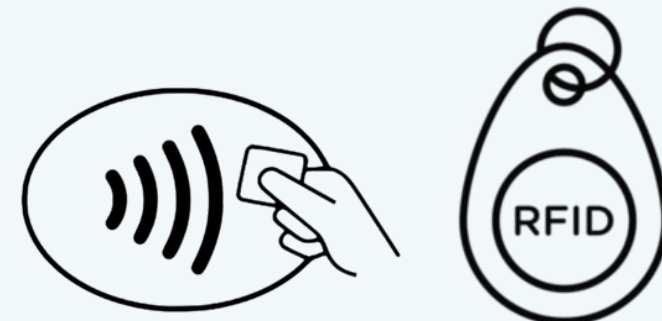
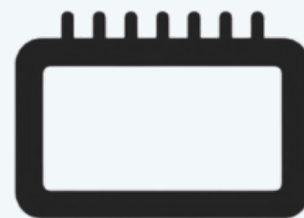
6

7

Utilisateur



- Sélection via clavier et retour d'information sur écran LCD.
- Paiement sans contact par badge RFID avec gestion de solde.
- Affichage en temps réel du prix des articles.



Distributeur automatique

5/26



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

1. CAHIER DES CHARGES

2

3

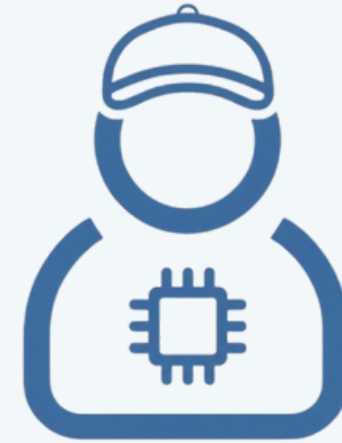
4

5

6

7

Propriétaire/Technicien



- Interface de gestion (Application Web accessible en WIFI).
- Mise à jour dynamique des prix des articles.
- Suivi des stocks en direct et à distance.



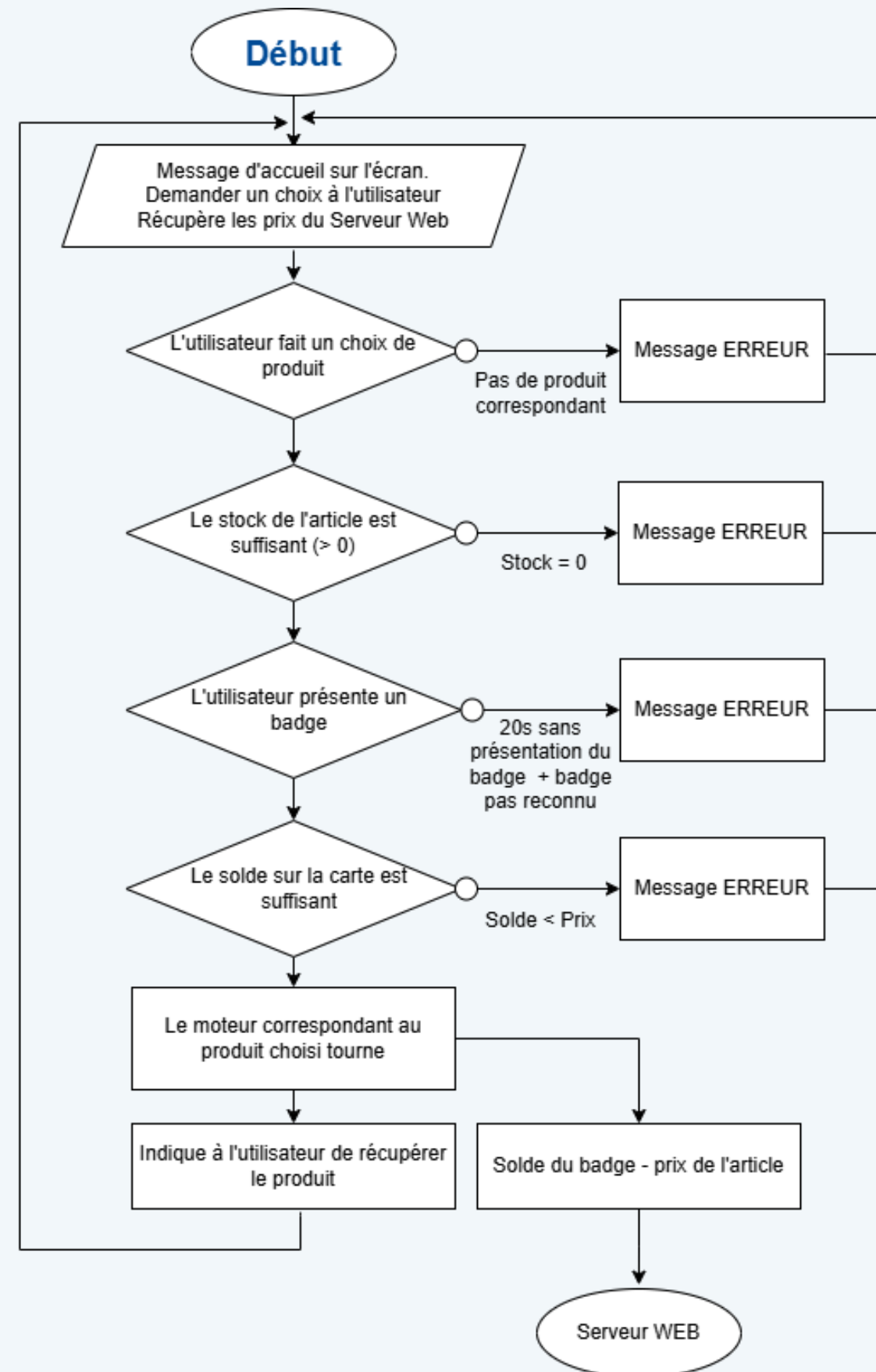
Distributeur automatique

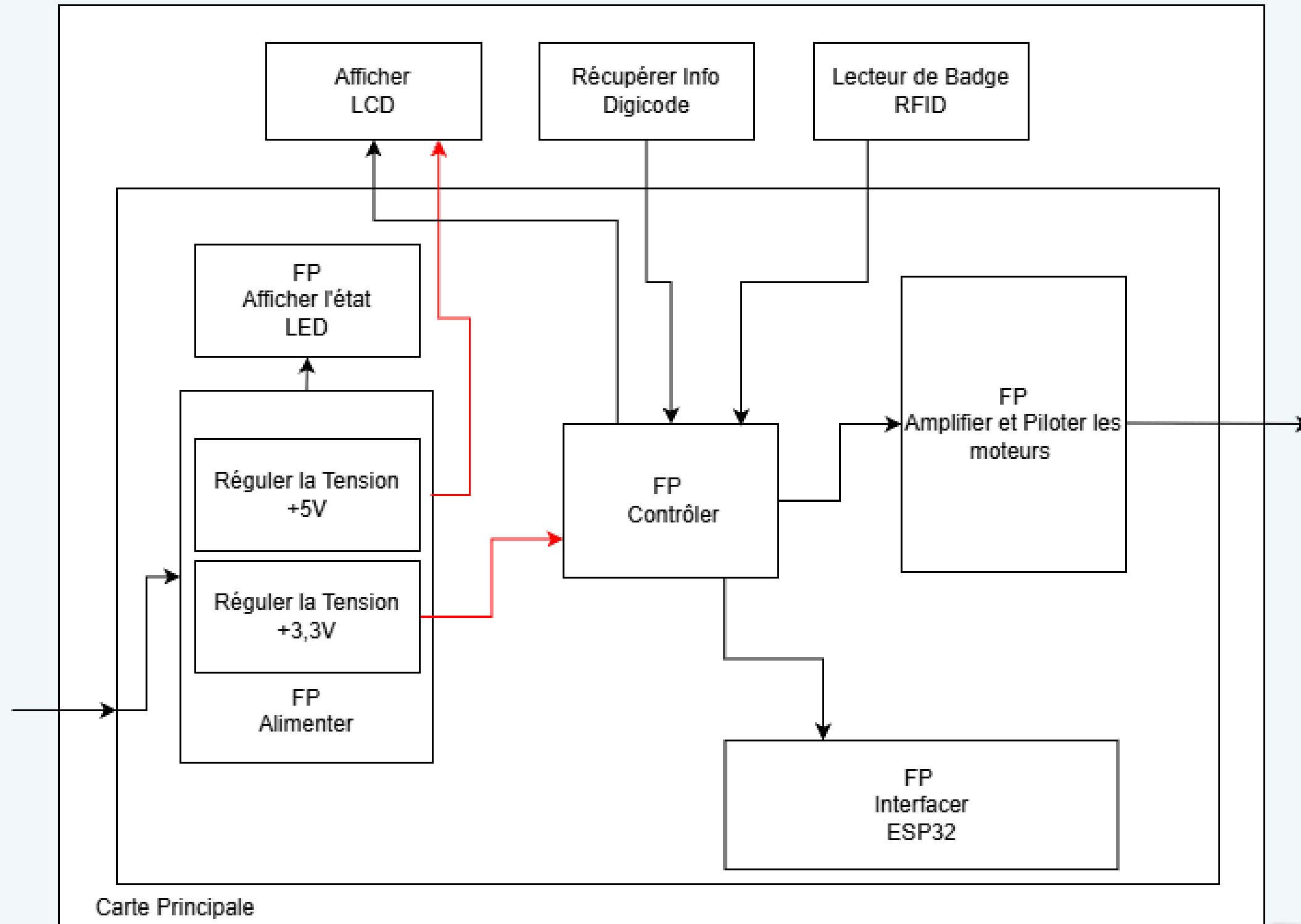
6/26

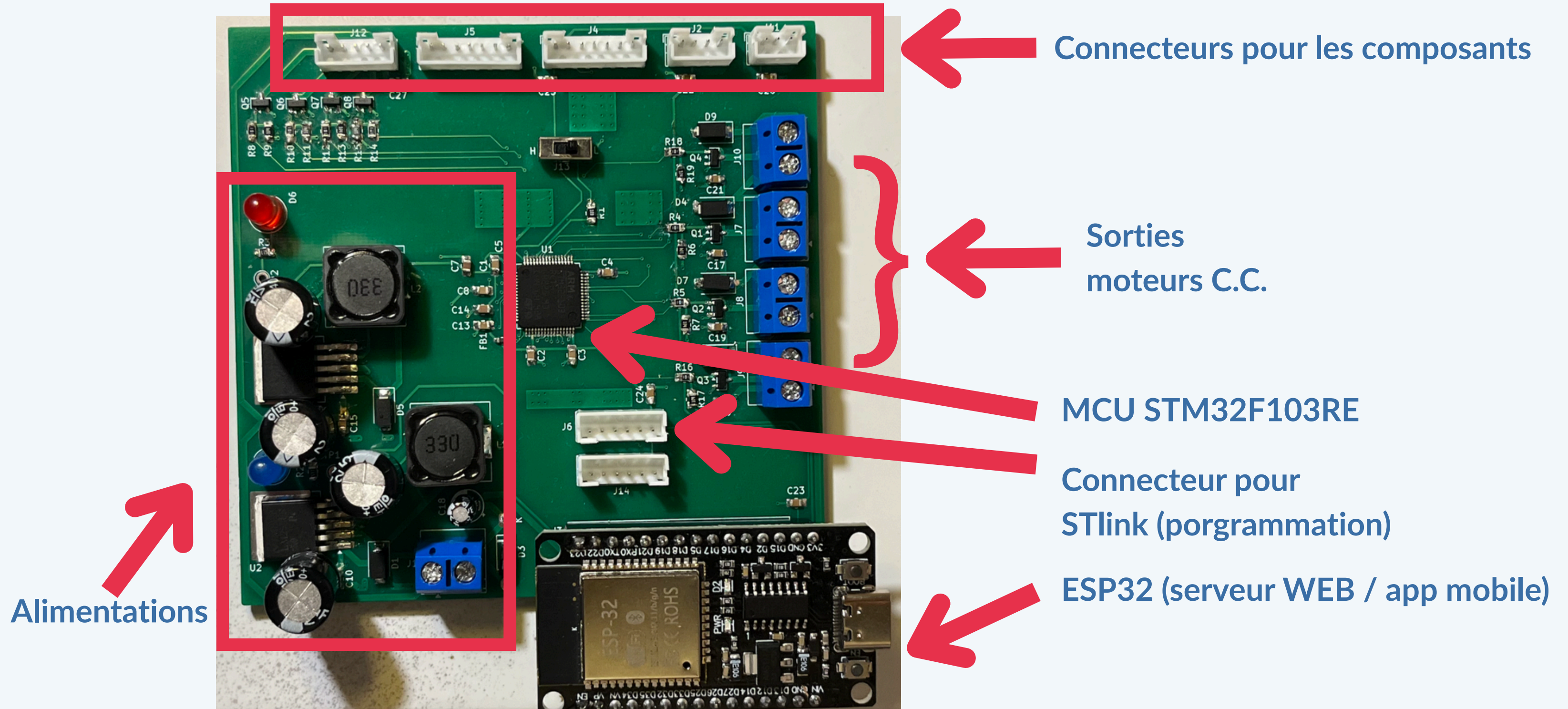


UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

Organigramme du Fonctionnement







1

2

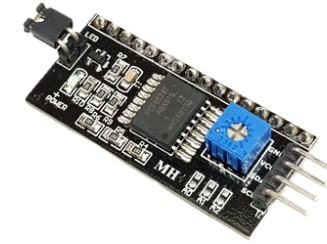
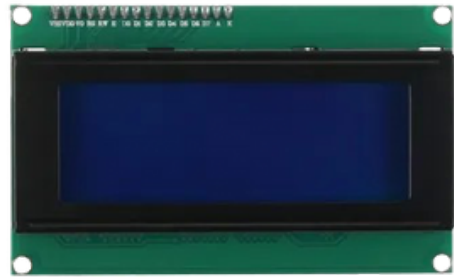
3. CARTE PRINCIPALE

4

5

6

7



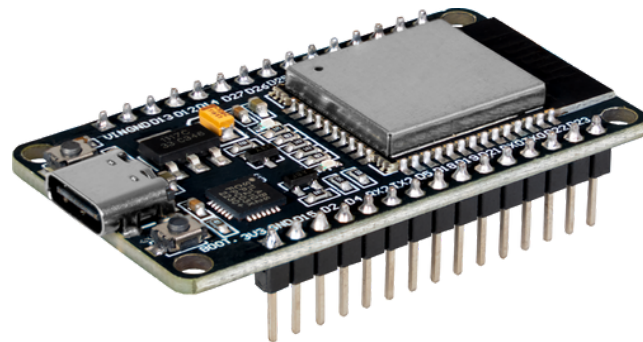
I2c :

- Librairie C pour écran 20*4 en I2c
- SDA : signal de data
- SCL : signal d'horloge

- LCD_printline(ligne, "char");
- LCD_clearDisplay();

UART :

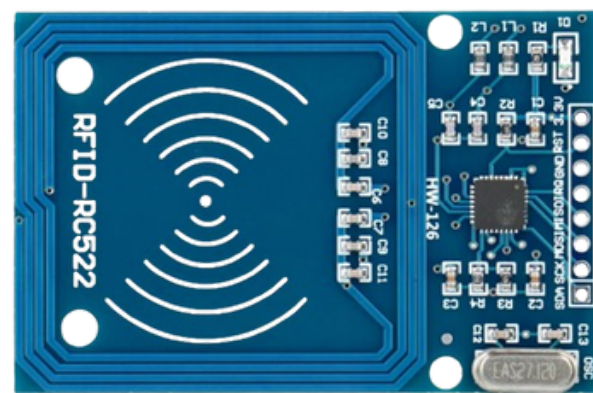
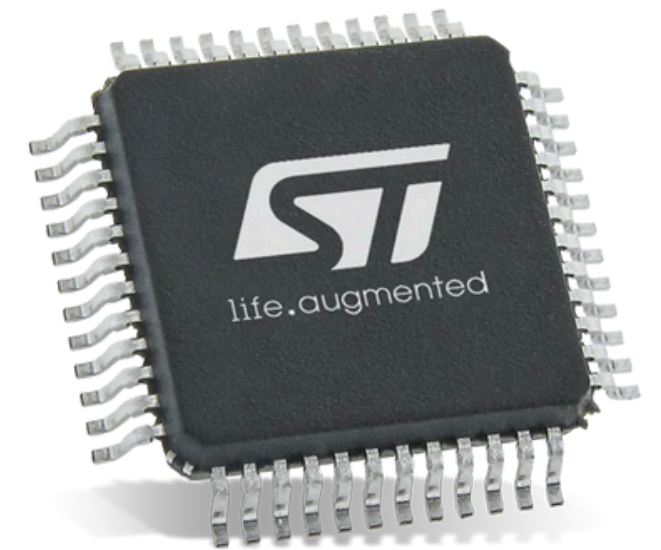
Trames ASCII



Format de la trame TX : "**TAG** : 0B:46:A7:18:C8; **NSOLD** : 18.4, **CH**:2"



Format de la trame RX : "**P1** : 3.2 ; **P2** : 1.3 ; **P3** : 2.1 ; **P4** : 1.2 ; **SOLD** : 20"



SPI :

- Librairie C pour RC522 SPI
- MISO : Envoie les données du module RC522
- MOSI : Commandes du STM vers le RC522
- RST : Permet de R.A.Z. le module RC522
- SCK : Signal d'horloge



Distributeur automatique

10/26



UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

1

2

3. CARTE PRINCIPALE

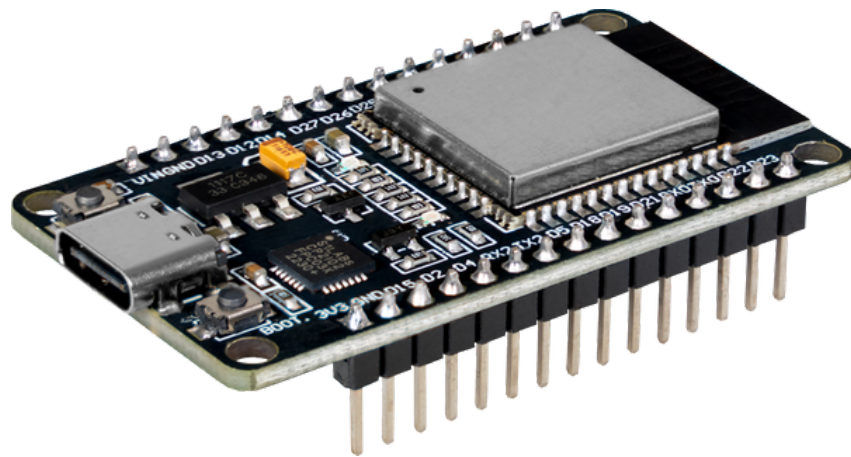
4

5

6

7

- Serveur WEB ESP32
- accessible en WIFI
- IP : 192.168.4.1
- Communique en UART avec le STM



IEK Distributeur De Cigarettes
Interface de gestion — Mobile

Recharger une carte

S1 Lipton IceTea
Prix: 1.20 €

Lipton IceTea 1.20

Stock: - 3 +

S2 CocaCola
Prix: 1.40 €

CocaCola 1.40

Stock: - 2 +

S3 Barre de céréales
Prix: 2.10 €

Barre de céréales 2.10

Stock: - 5 +

S4 KitCat
Prix: 2.20 €

KitCat 2.20

Stock: - 4 +

Sauvegarder Réinit. par défaut

© IEK Electronics 2025-2026

IEK Distributeur De Cigarettes
Interface de gestion — Mobile

Recharger une carte

Recharger une carte

Associer des crédits à un ID RFID

← Retour

ID actuel : 63:E0:AB:29:01

Ajouter des crédits

Montant en € Ajouter

Solde de la carte : 15.00 €

Cartes (stockées localement)

63:8F:14:29:D1
Solde: 10.00 € Effacer

63:E0:AB:29:01
Solde: 15.00 € Effacer



Distributeur automatique

11/26

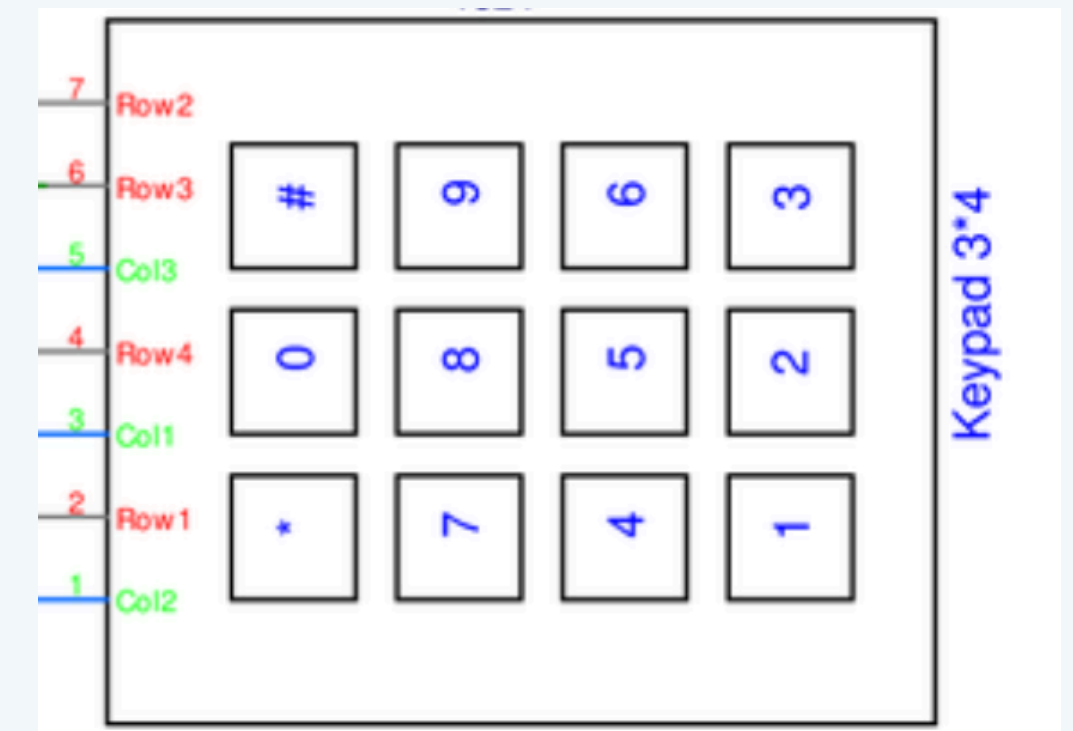
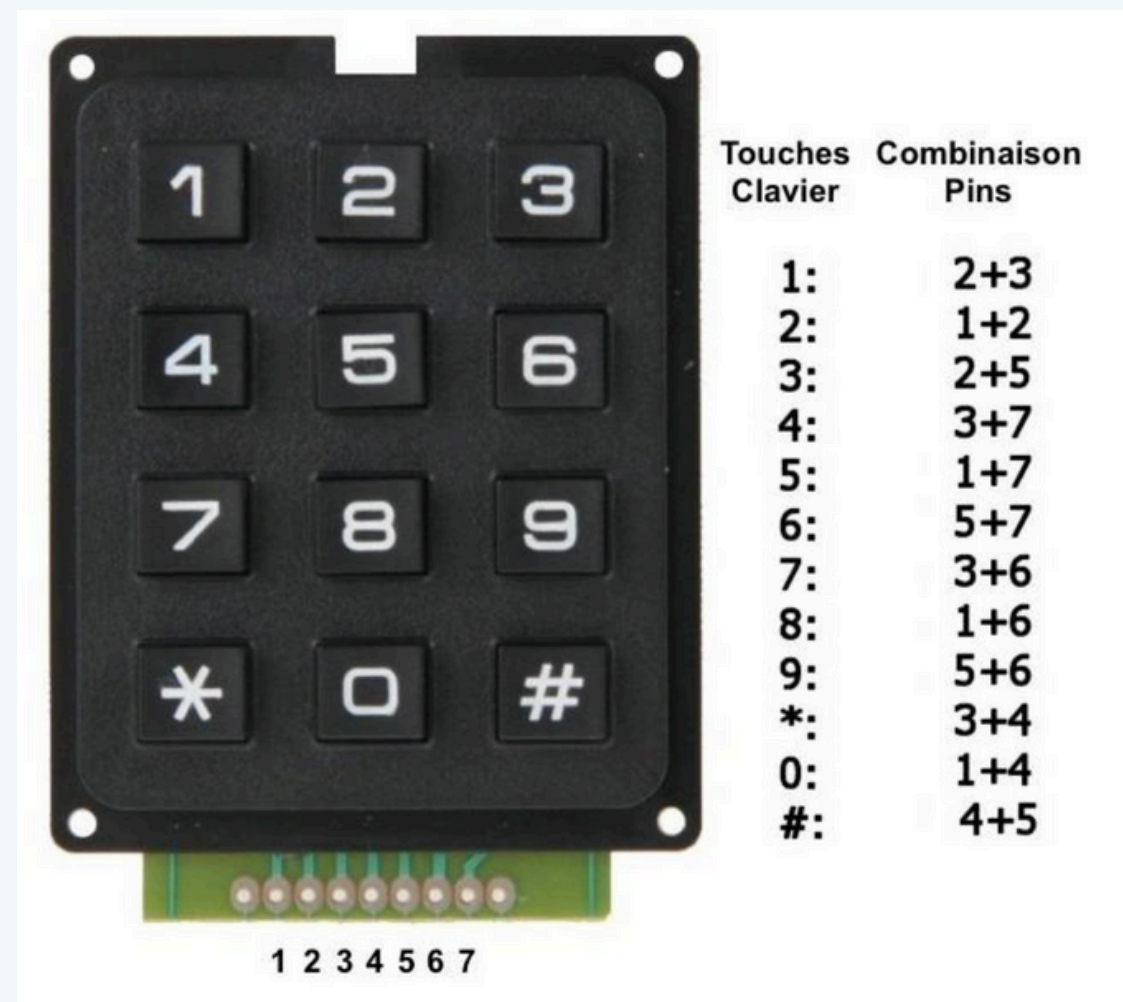


UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

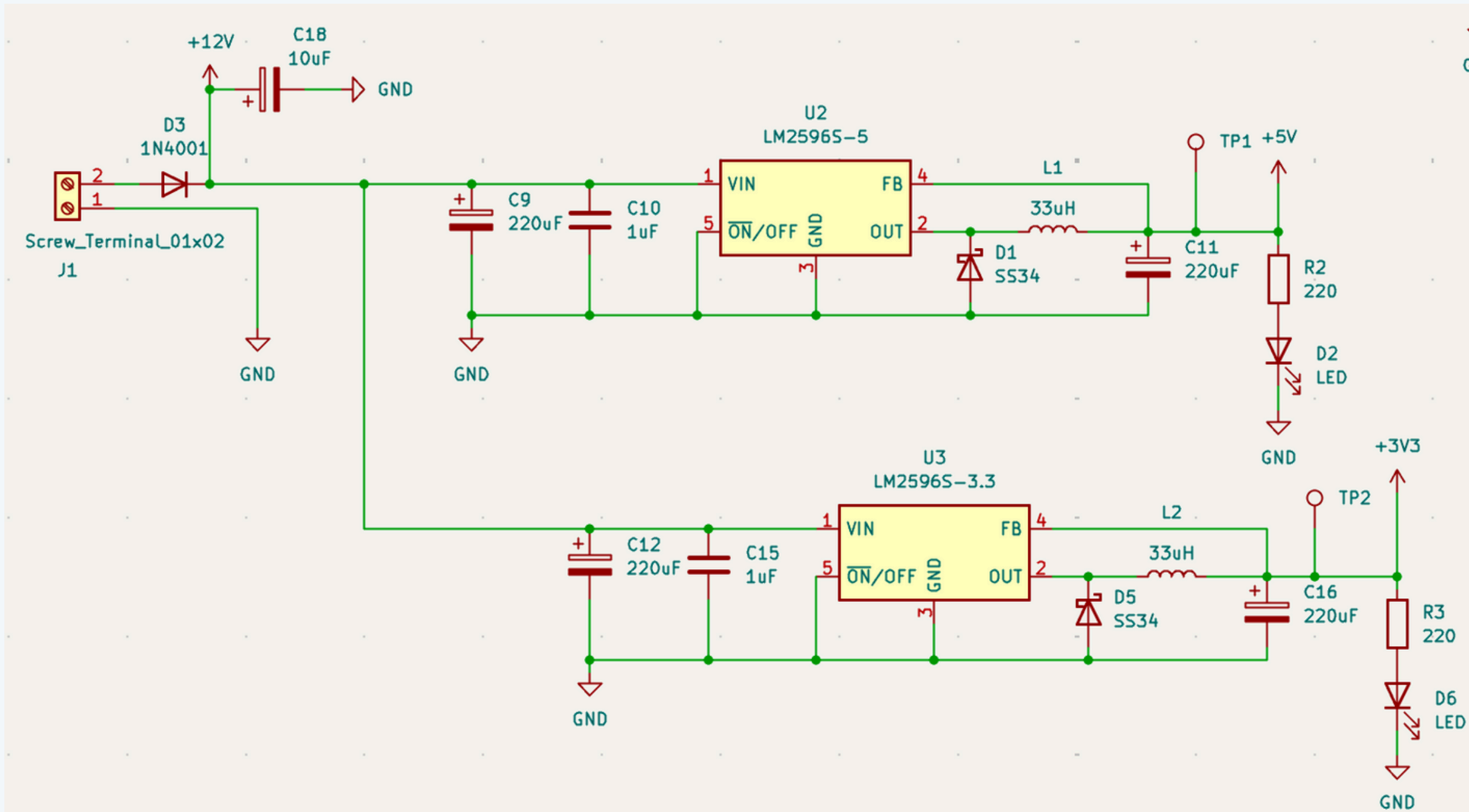
3. CARTE PRINCIPALE

- Lignes en **Entrée logique** + Pull up
- Colonnes en **Sortie logique** à l'état haut
- 1 colone à l'état bas après l'autre
- Une entrée détecte une tension = une touche est pressée

```
static const char keypad[4][3] = {  
    {'1', '2', '3'},  
    {'4', '5', '6'},  
    {'7', '8', '9'},  
    {'*', '0', '#'}  
};
```



3. CARTE PRINCIPALE



En réponse au cahier des charges

- Alimentation 12V
- Alimentation 5V
- Alimentation 3.3V
- Tensions stables et lisses

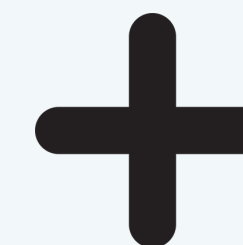
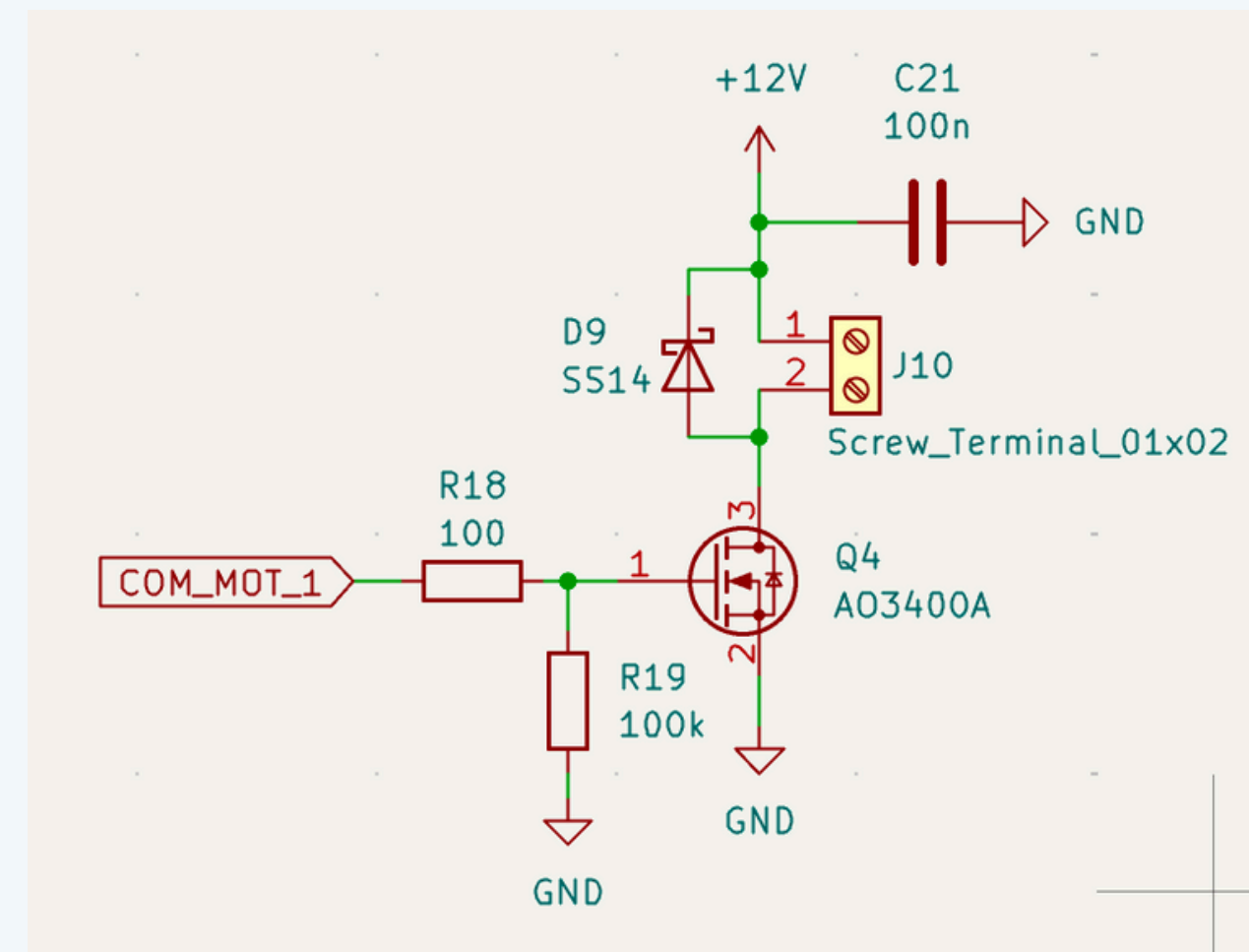


3. CARTE PRINCIPALE

Reduction ratio	Rated Volt V	No Load		AT Load			STALL		Gearbox Length mm
		SPEED RPM	CURRENT mA	Torque KG.cm	SPEED RPM	Current A	TOGQCE KG..CM	CURRENT A	
6.3	12	960	120	0.3	670	400	1	400	19
10	12	600	120	0.5	420	400	1.65	400	19
18.8	12	320	120	0.67	224	400	3.1	400	22
30	12	200	120	1.5	140	400	5	400	22
56	12	107	120	2.8	75	400	9	400	24
90	12	66	120	4.5	46	400	15	400	24
121	12	45	120	6.5	22	400	21	400	26.5
168	12	35	120	8.4	25	400	25	400	26.5
270	12	22	120	13.5	16	400	25	400	26.5
506	12	12	120	18	8.5	400	25	400	29
810	12	7	120	22	5	400	25	400	29

AO3400A – MOSFET canal N (CMS)

- Tension max : 30 V
- Courant max : $\approx 5,8$ A
- Très faible résistance ON : ≈ 26 m Ω
- Commandable en basse tension (logique 3,3 v / 5 v)
- Boîtier : SOT-23

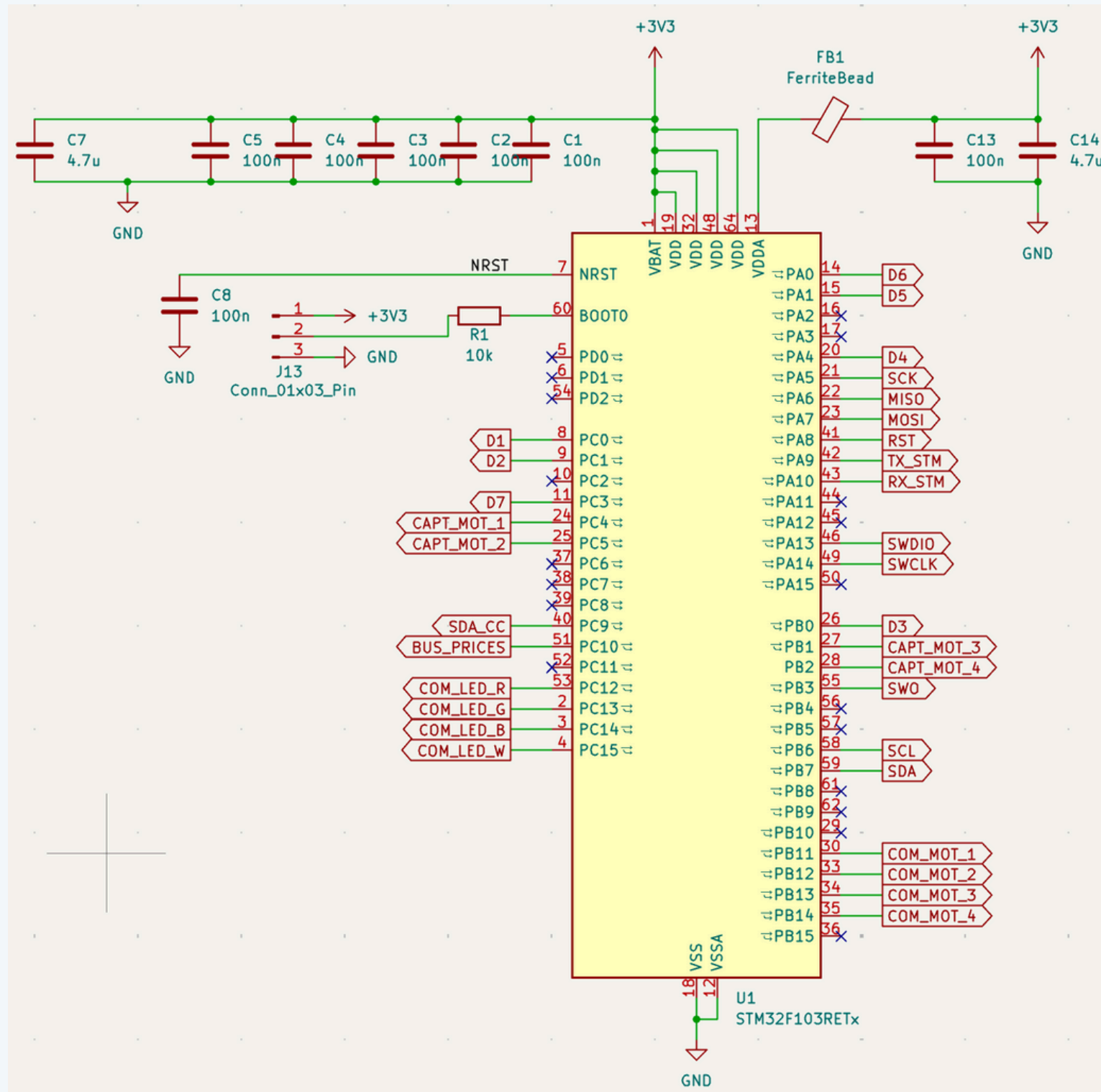


Distributeur automatique

14/26



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER



MCU STM32 F103RE

- Fréquence : 72 MHz
- Mémoire Flash : 512 KB
- RAM : 64 KB
- Tension de fonctionnement : 3,3 V
- 64 Broches (adapté à notre C.D.C.)
- Périphériques : ADC 12 bits, timers, UART, SPI, I²C

Routage

- Capa. de découplage
- Alimentations analogiques \neq numériques
- inductance de ferrite antiparasite



Afficheur 7 segments - 3 digits

Objectifs

- Affichage du prix de l'article
- Information en temps réel et modifiable
- Interface utilisateur simple et lisible

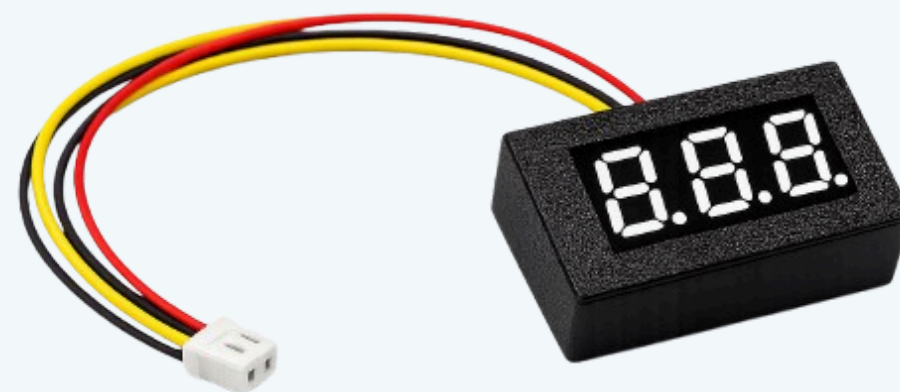
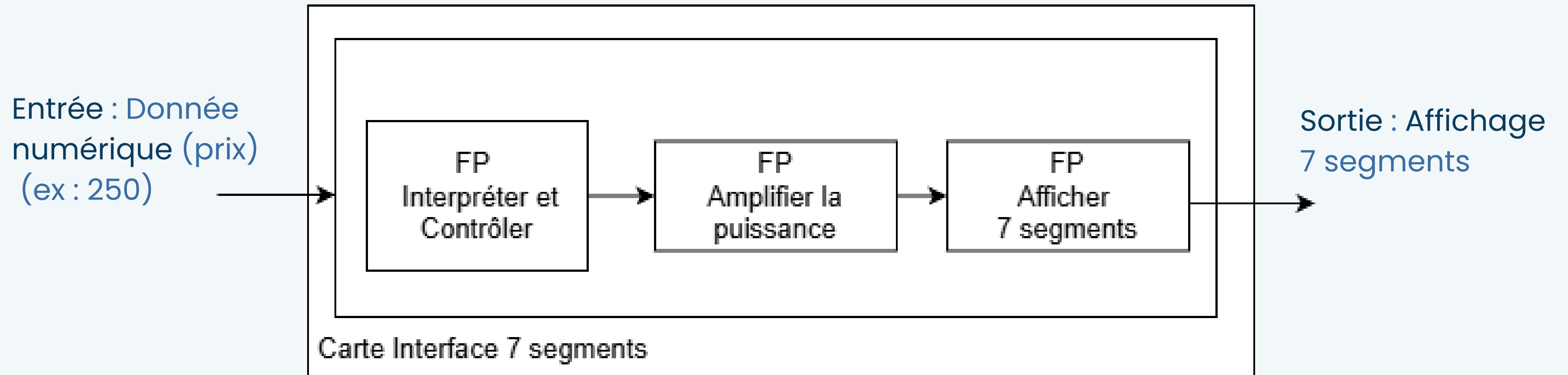


Schéma fonctionnel



1

2

3

4. CARTE SECONDAIRE

5

6

7



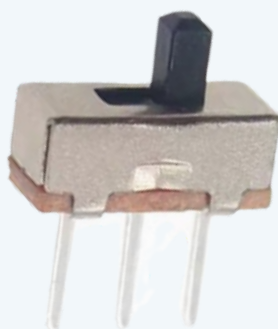
Transistors

- Pilotage des digits (multiplexage)
- Protection des sorties du microcontrôleur



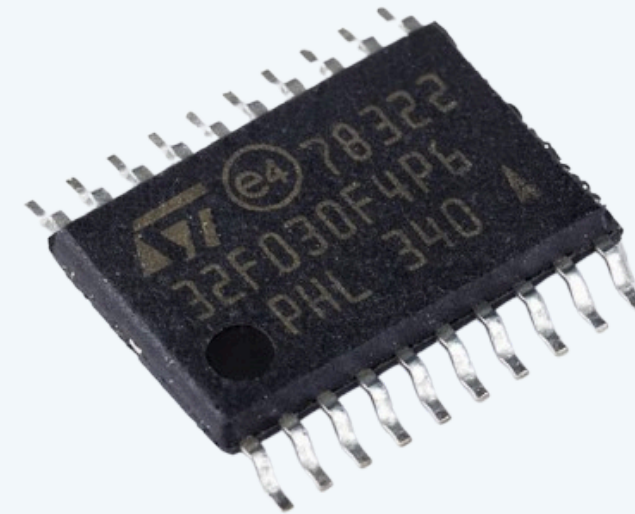
Résistances 220 Ω

- Limitation du courant des segments
- ~ 5mA à 3.3V / segment



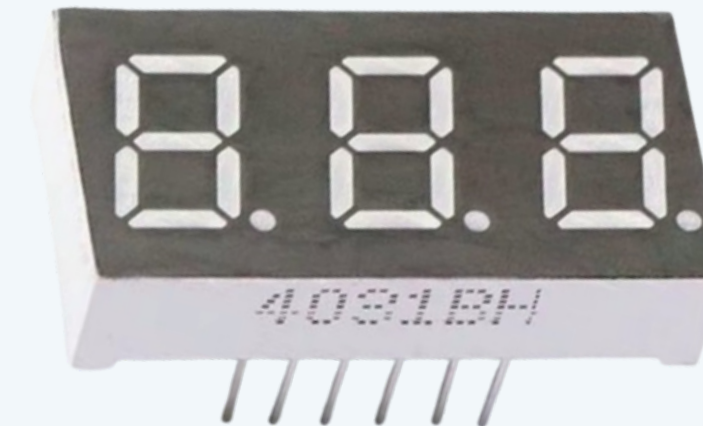
Interrupteur (BOOT0)

- Sélection du mode de démarrage (exécution/programmation)



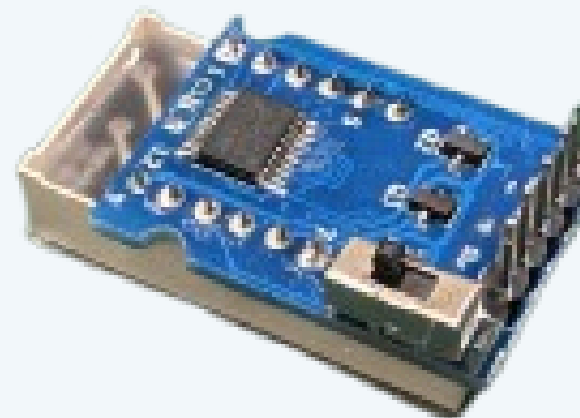
MCU - STM32F030F4P6

- Réception des données numériques
- Conversion en affichage 7 segments
- Gestion du multiplexage



- Afficheur 7 segments – 3 digits
- Affichage du prix (0–999)

Composition matérielle de la carte



Distributeur automatique

18/26



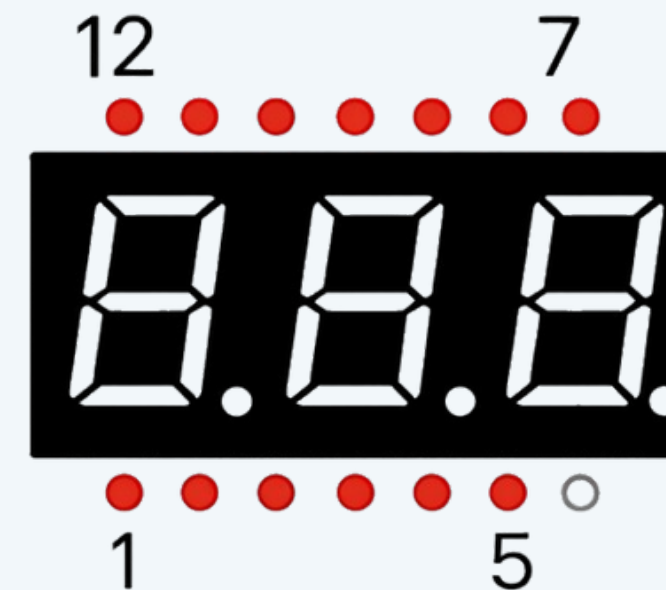
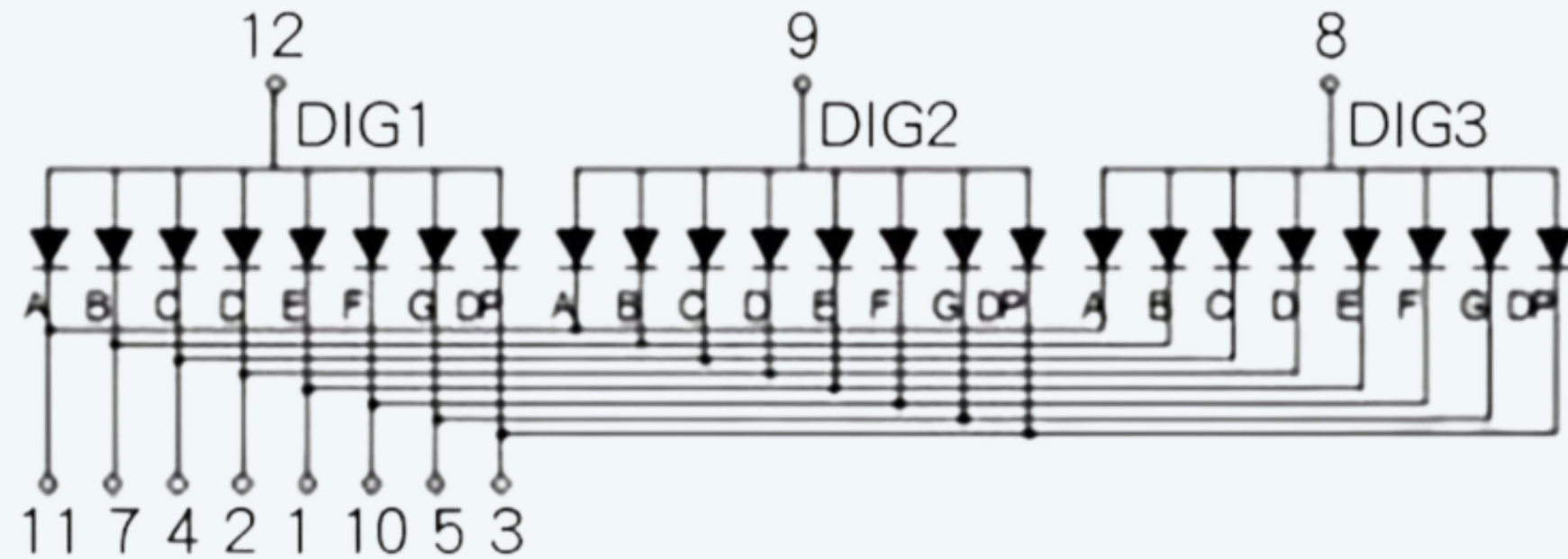
UNIVERSITÉ DE
MONTPELLIER

Multiplexage

- Un seul digit activé à la fois
- Durée d'activation ≈ 1 ms
- Cycle complet ≈ 3 ms
- Fréquence de rafraîchissement ≈ 333 Hz
- Affichage perçu comme continu

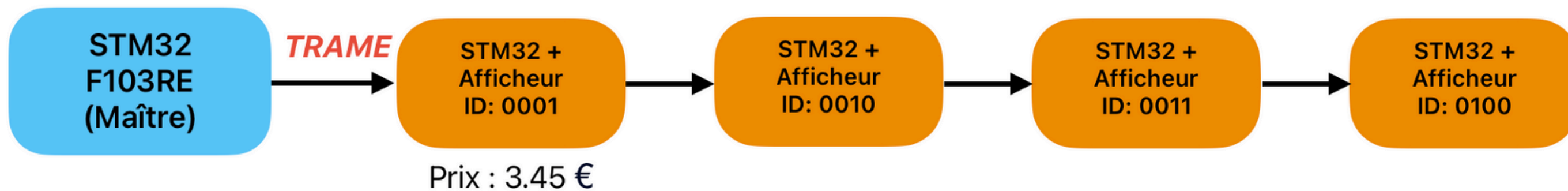
Temporisation logicielle basée sur le timer système du MCU.
`HAL_Delay();`

Courant Instantané $\rightarrow 5$ mA
 Duty cycle $\sim 1/3$
 \rightarrow Courant moyen ≈ 1.7 mA
 (Par Segment)



	Bit de début à 0	ID de l'esclave sur 4 bits	Données sur 10 bits	Bits de fin à 0 pendant 200us (acquittement)
Exemple de trame :	0	0001	0101011001	00

Cet exemple de Trame, envoie le prix de 3.45€ sur l'afficheur 1



1bit envoyé toutes les 100us.
Vitesse du Bus de donnée : 10kHz

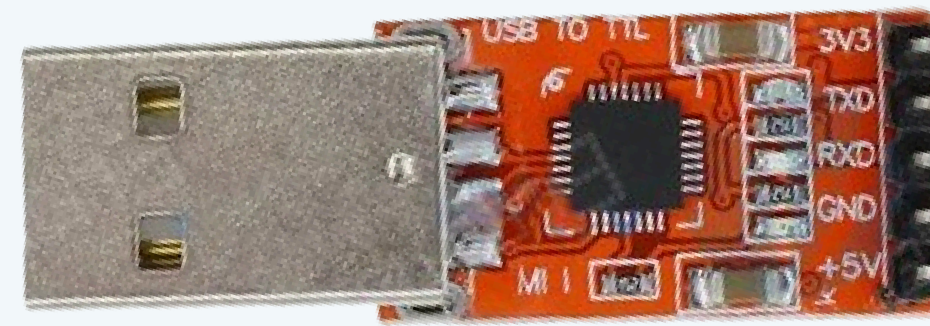


Logiciel

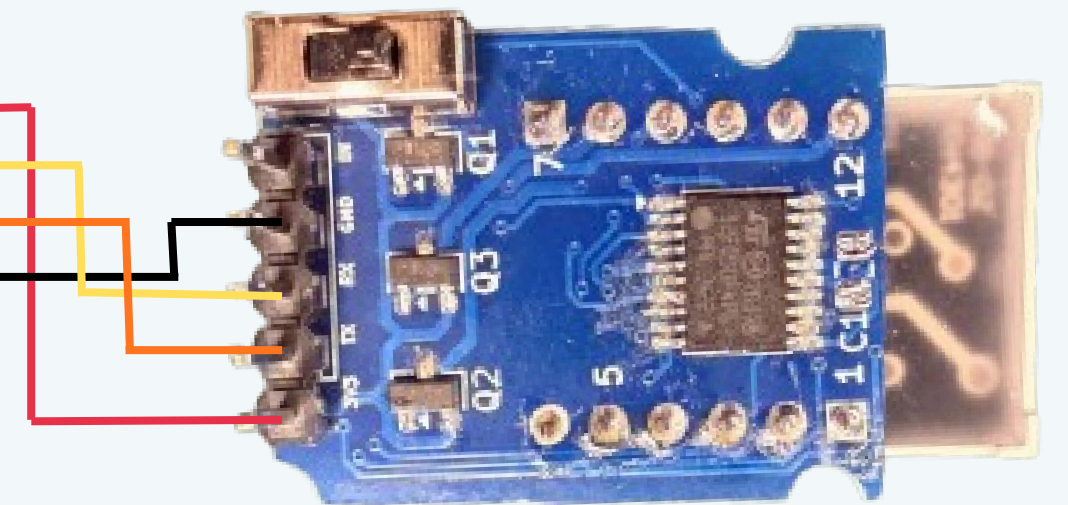


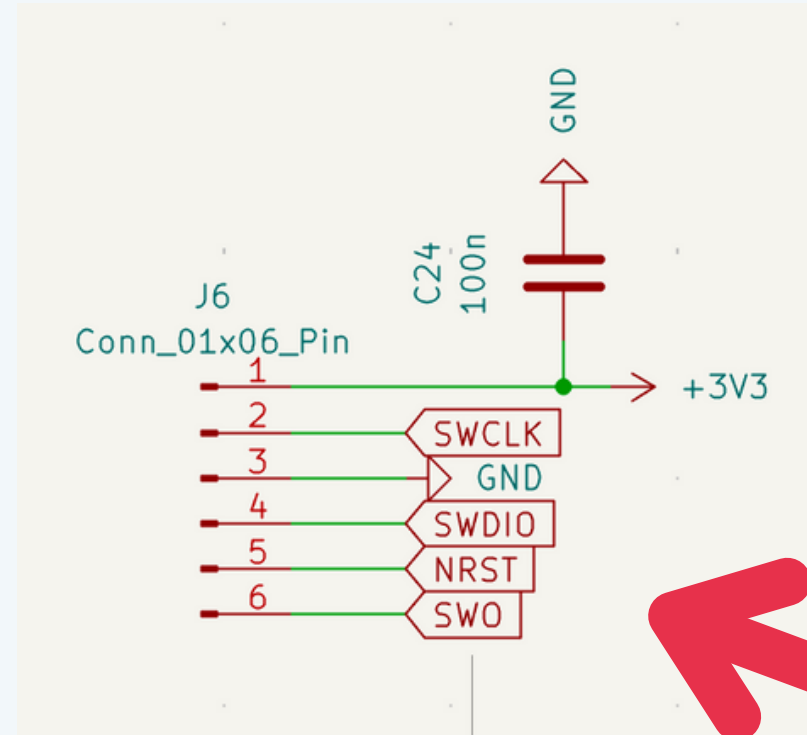
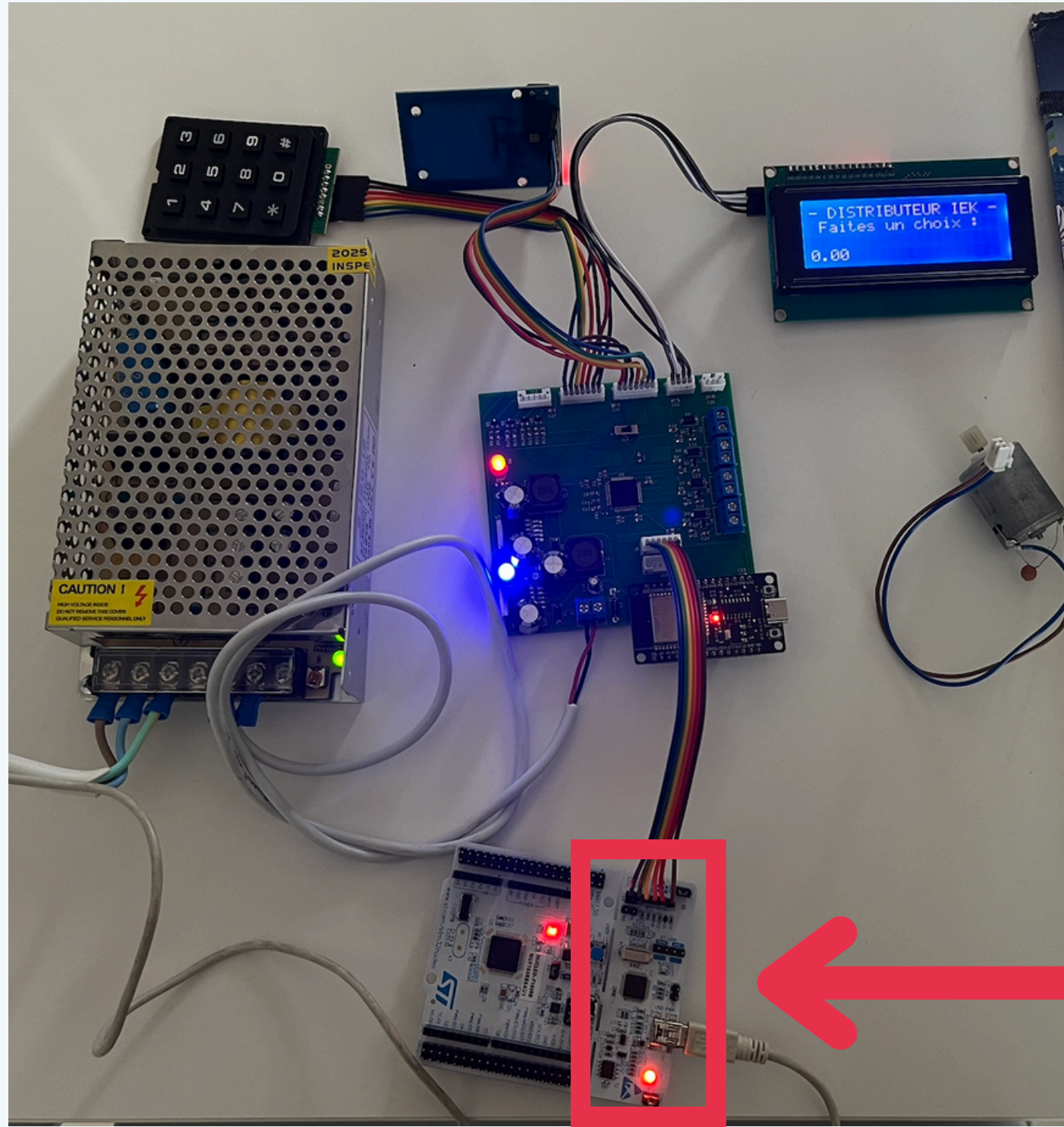
STM32
CubeProgrammer

Adapteur UART vers USB

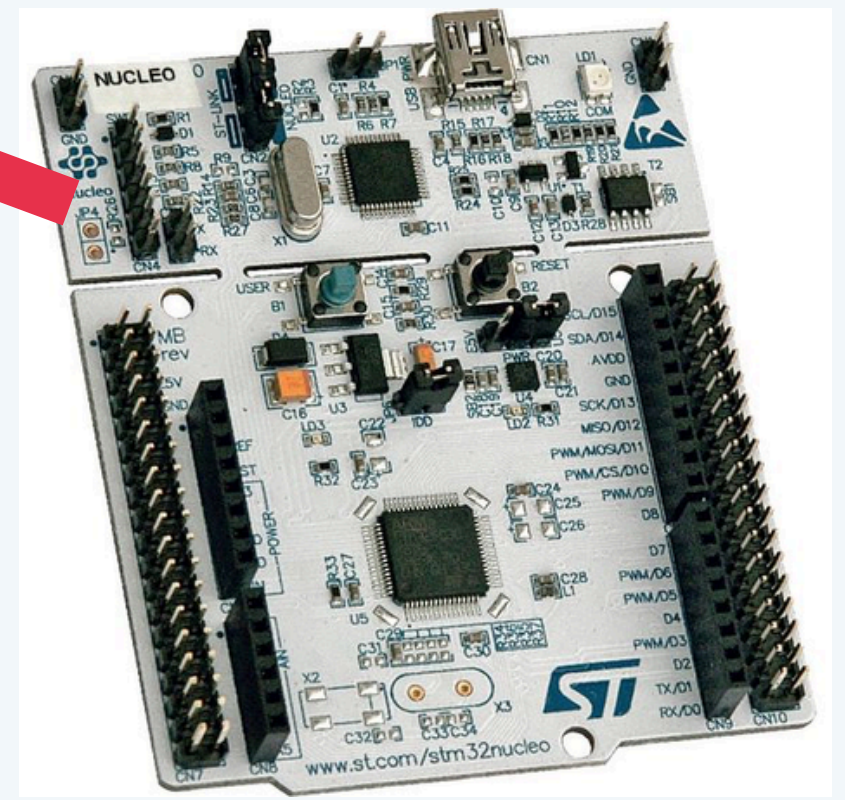


Carte programmable





Jumpers à retirer



STlink nucléo

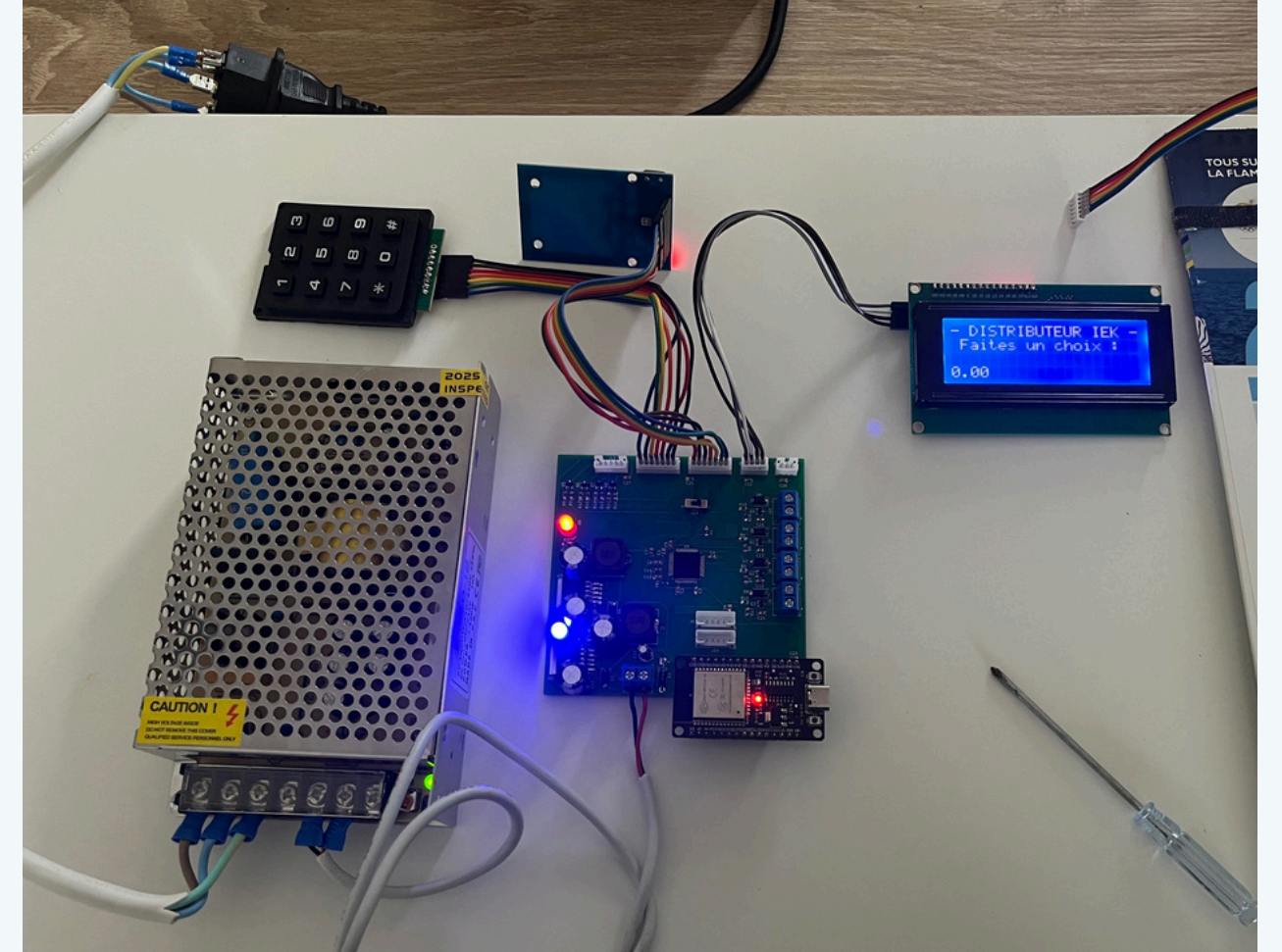
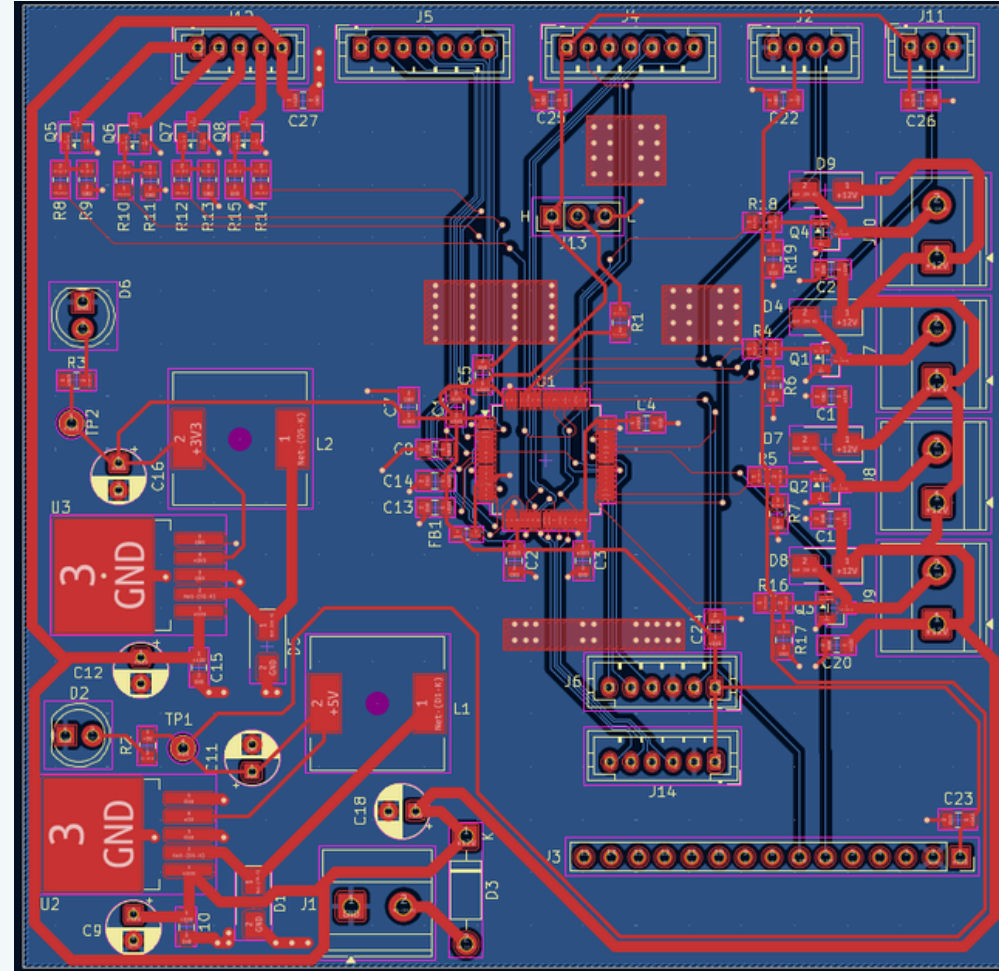
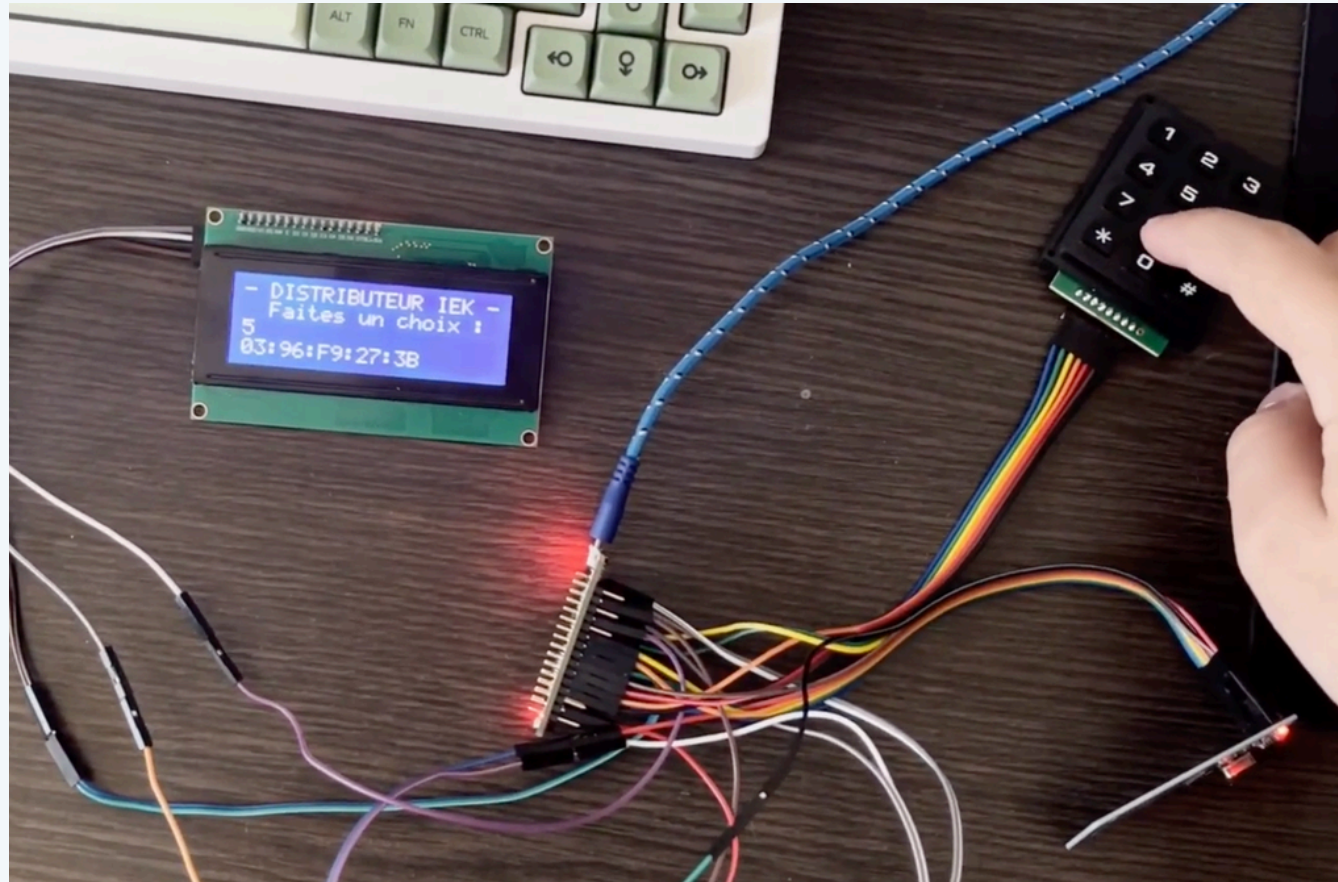


1 2 3 4 5

6.

RÉALISATION DES PROTOTYPES

7



1

2

3

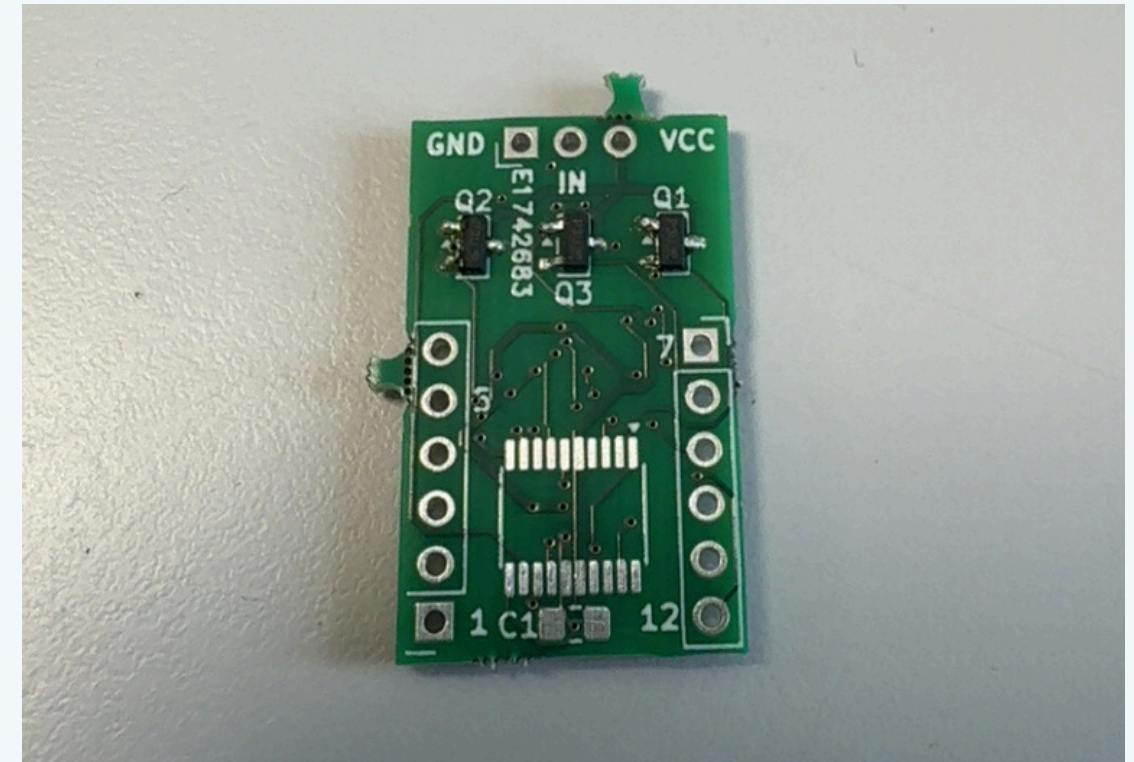
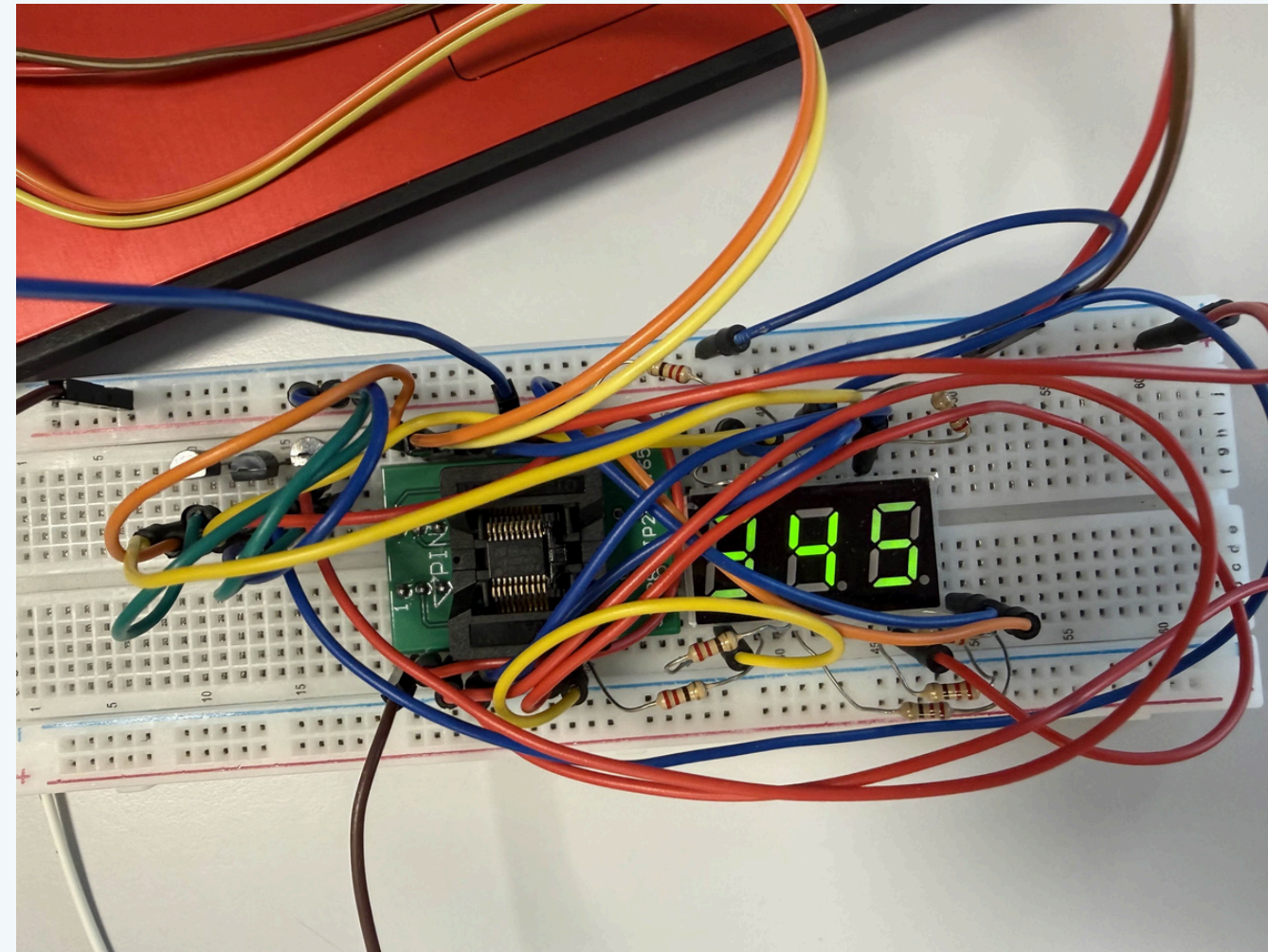
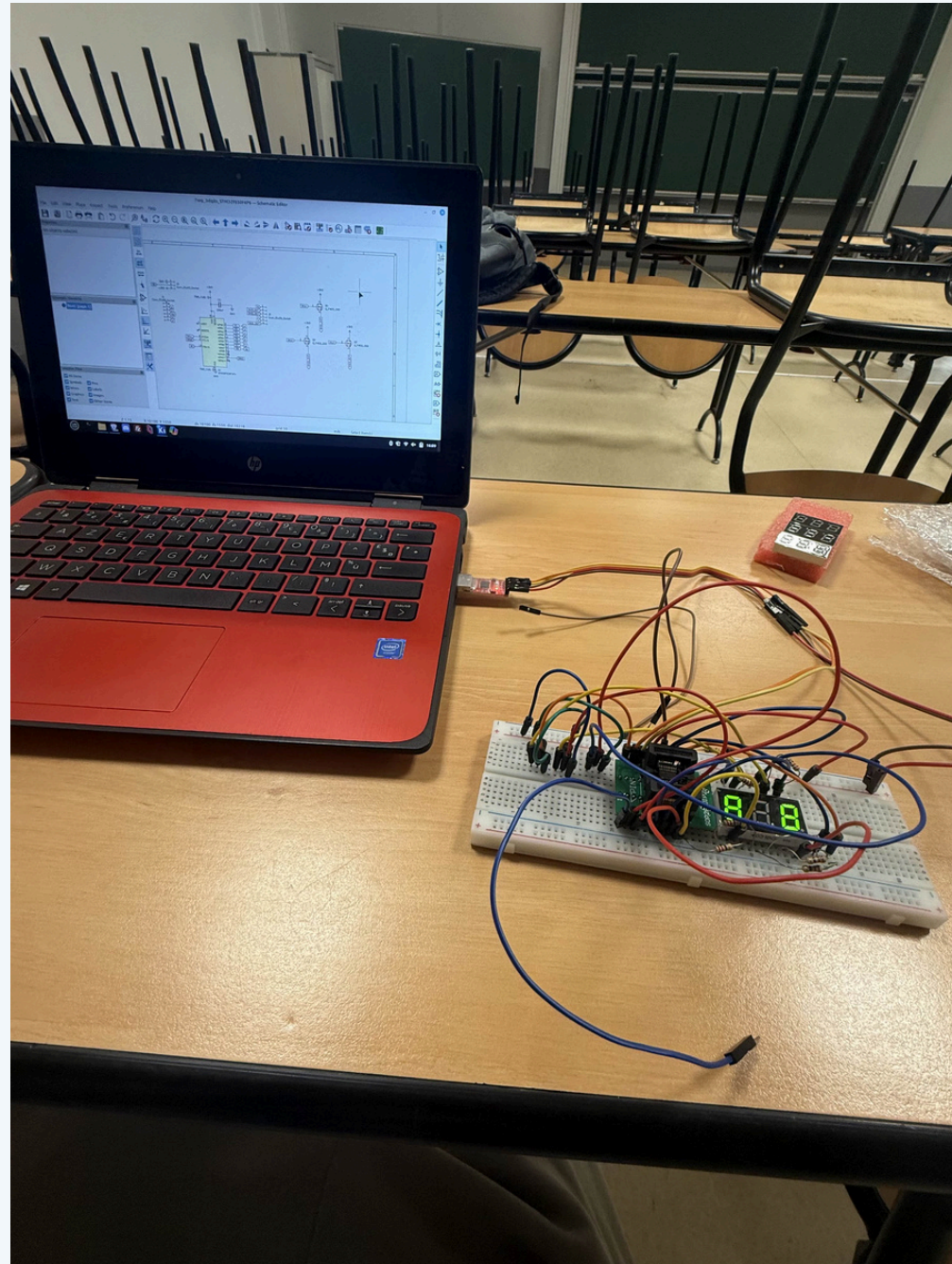
4

5

6.

RÉALISATION DES PROTOTYPES

7



Distributeur automatique

24/26



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

CONCLUSION

- Conception totale d'un projet
- Recherche de solutions aux problèmes et besoins
- Renforcement de nos connaissances
- Mise en application des compétences acquises
- Apprentissage de nouvelles compétences (MCU, Bus de données...)



Merci pour votre attention.

