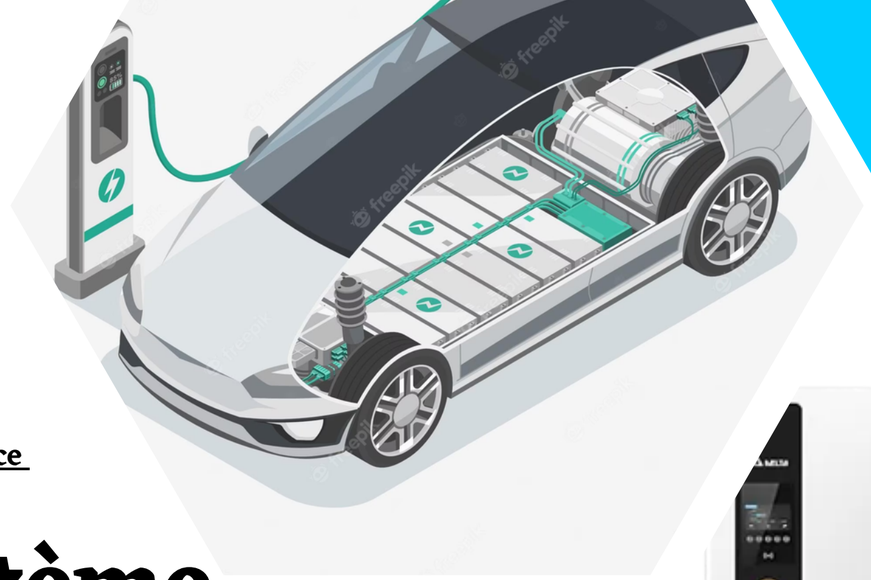
المدرسة الوطنية للعلوم التطبيقية
ⵜⴰⵙⴷⴰⵡⵉⵜ ⵏ ⵜⵓⵙⵙⵏⴰⵡⵉⵏ ⵜⵉⴽⵏⵓⵍⵓⵊⵉⵏ
Ecole Nationale des Sciences Appliquées
ENSA Safi

Masters CADI AYYAD
UNIVERSITE CADI AYYAD
MARRAKECH
جامعة القاضي عياض
مراكش



Filière Aéronautique et Technologie de l'espace

Module : Système Embarqué

Etude d'un système d'équipements de borne de recharge de voiture électrique

Présentateurs: BENMEKI Mohamed Achraf.
BENWADEH Ihssan.
BOUKABCHE Yassir.
CHAHBOUN Zaki.
IBRAHIMI Fatimzohra

Encadrant : Dr. Said ECH-CHADI.

SOMMAIRE

1. Présentation de problématique
2. Spécifications techniques et fonctionnelles
3. Simulation dans Proteus
4. Coût/mise sur marché
5. Conclusion

PRÉSENTATION DE PROBLÉMATIQUE

Notre projet vise à concevoir un équipement de recharge pour véhicules électriques offrant des fonctionnalités avancées telles que l'affichage du temps de recharge, le pourcentage de recharge en cours, ainsi que la détection des anomalies dans le véhicule pour la maintenance. Notre objectif est de résoudre le défi de la recharge en utilisant l'énergie solaire comme source d'alimentation et d'optimiser le temps de recharge en développant un mode de recharge rapide. Nous aspirons à créer une infrastructure de recharge efficace et optimale, offrant aux utilisateurs une expérience de recharge pratique, fiable et respectueuse de l'environnement.

PRÉSENTATION DE PROBLÉMATIQUE

En raison de l'évolution mondiale des véhicules électriques et de leur utilisation croissante au fil des années, il est indéniable que la demande de stations de recharge est en constante augmentation. Dans ce contexte, notre projet vise à étudier un équipement de surcharge afin de répondre à ce besoin croissant.

Quelle est la problématique ?

Dans le cadre de cette même dynamique, notre décision s'est orientée vers l'étude de la problématique de la recharge des véhicules à partir de panneaux solaires . Nous avons entrepris cette étude afin d'explorer les possibilités de recharge écologique et durable en utilisant l'énergie solaire comme source d'alimentation.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

Dans notre cas, nous nous concentrons spécifiquement sur le développement d'un système de recharge rapide reposant sur un courant continu, avec une prise de type CHAdeMO.

Recharge rapide (30 min pour 80% d'une Li-ion) → **16A monophasé = 3,7 kVA voire 7 kVA ou 32 A triphasé = 22 kVA (anciennement recharge accélérée) pouvant aussi être converti en courant continu au prix d'un redresseur).** →

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

Si une voiture thermique utilise comme énergie l'essence ou le diesel, ce n'est pas le cas des voitures électriques. Ces dernières sont équipées d'une batterie dont l'autonomie varie qui doit être rechargée sur une borne de recharge électrique.

Toute voiture électrique est en fait dotée de plusieurs batteries :

- La batterie accessoire ;
- Et la batterie de traction.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

1- Principe de fonctionnement pour une batterie :

Le fonctionnement d'une batterie de traction est assez complexe, raison pour laquelle, cet élément est l'un des composants les plus cher d'un véhicule électrique. Ce coût est d'ailleurs actuellement un frein à l'essor de la mobilité électrique dans le monde. Certains concessionnaires proposent de souscrire à un contrat de location de la batterie de traction lors de l'achat d'un véhicule électrique.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

2- Type de batterie :

Il existe toutefois différents types de batterie pour voiture électrique :

- **La batterie Cadmium nickel ;**
- **La batterie Nickel métal hydrure ;**
- **La batterie Lithium ;**
- **La batterie Lithium-ion.**

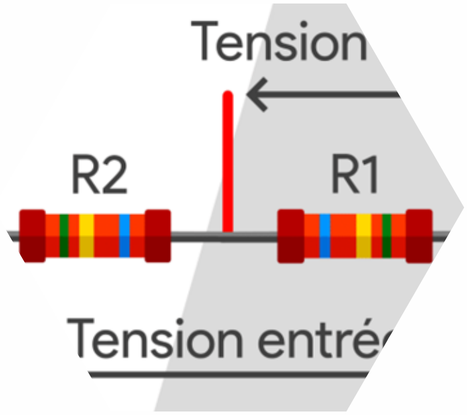
SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

3- Différents type et ses avantages :

Les différents types de batterie	Avantages
Cadmium nickel	Batterie légère et d'une longévité excellente.
Nickel métal hydrure	Batterie légère et peu polluante avec une grande capacité de stockage d'énergie.
Lithium	Stable en charge et décharge. Tension nominale élevée. Importantes densités d'énergies massiques et volumiques.
Lithium-ion	Forte énergie massique et volumique.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

4-Pourcentage de la capacité de batterie :



Arduino uno	Batterie 24 v pour une exemple	Résistances	Ecran Lcd 16*2

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

Le système de borne de charge sera équipé de capteurs de vibration appropriés intégrés à la station électrique.

Le capteur de vibration sera positionné de manière stratégique pour surveiller les composants critiques du véhicule tels que le moteur électrique, la batterie, ect.

SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET FONCTIONNELLES

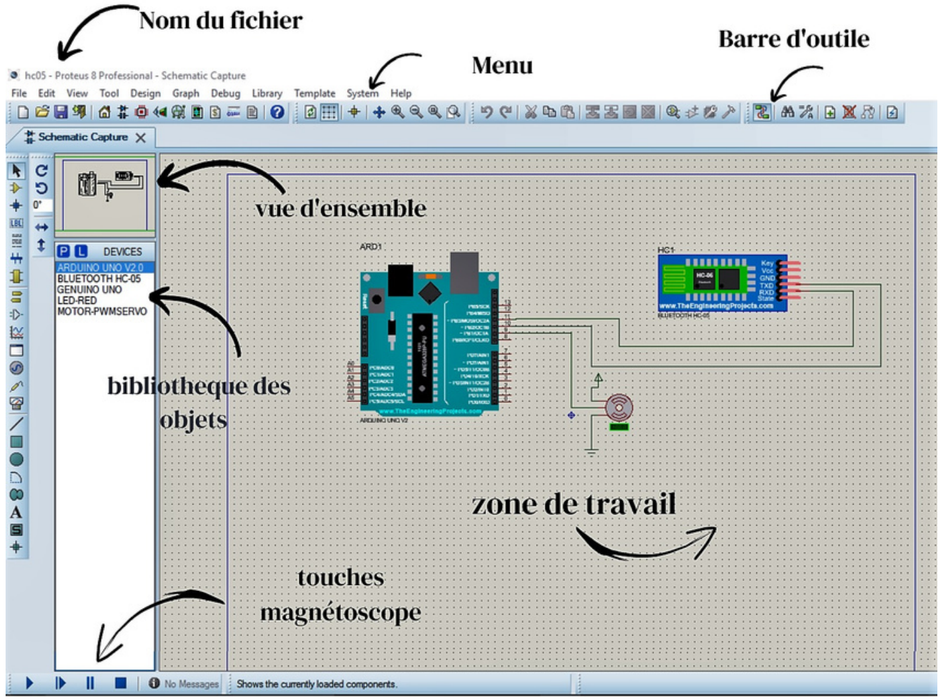
```
----------------------------------------
|            Recharge du véhicule        |
----------------------------------------
| Temps estimé:     2 heures 30 minutes  |
| Pourcentage:      75%                   |
|                                         |
|              ----------------           |
|             |                |          |
|             |   Progrès de   |          |
|             |    Recharge    |          |
|             |                |          |
|             |      75%       |          |
|             |                |          |
|              ----------------           |
|                                         |
|            Anomalies détectées:         |
|             Vibration excessive         |
|             Niveau critique             |
|                                         |
|              --------------------       |
|            |                    |       |
|            |  Statut des        |       |
|            |   Anomalies        |       |
|            |                    |       |
|            |  - Vibration :     |       |
|            |    Excessive       |       |
|            |  - Niveau :        |       |
|            |    Critique        |       |
|              --------------------       |
----------------------------------------
```

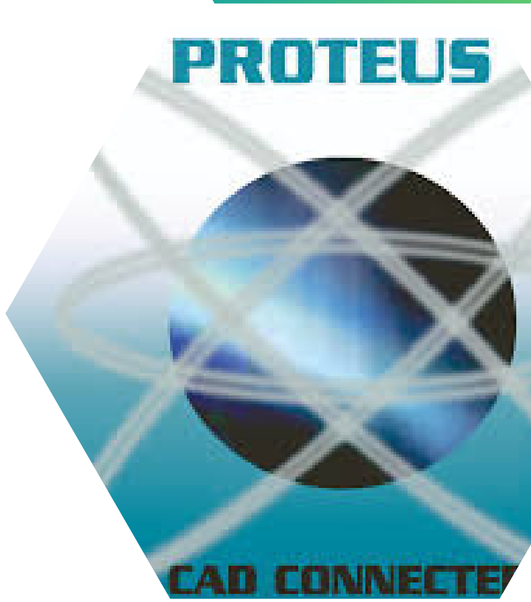
Le système de borne de charge sera doté d'une interface utilisateur conviviale permettant d'afficher de manière claire et intuitive le temps nécessaire pour recharger un véhicule électrique, le pourcentage de recharge et les anomalies de vibration.

SIMULATION DANS PROTEUS

Proteus est un logiciel de conception électronique et de simulation de circuits électroniques. Il permet aux ingénieurs et aux concepteurs de créer, tester et valider des schémas électroniques, des circuits imprimés et des systèmes embarqués.
dans notre projet nous avons effectué trois simulations :

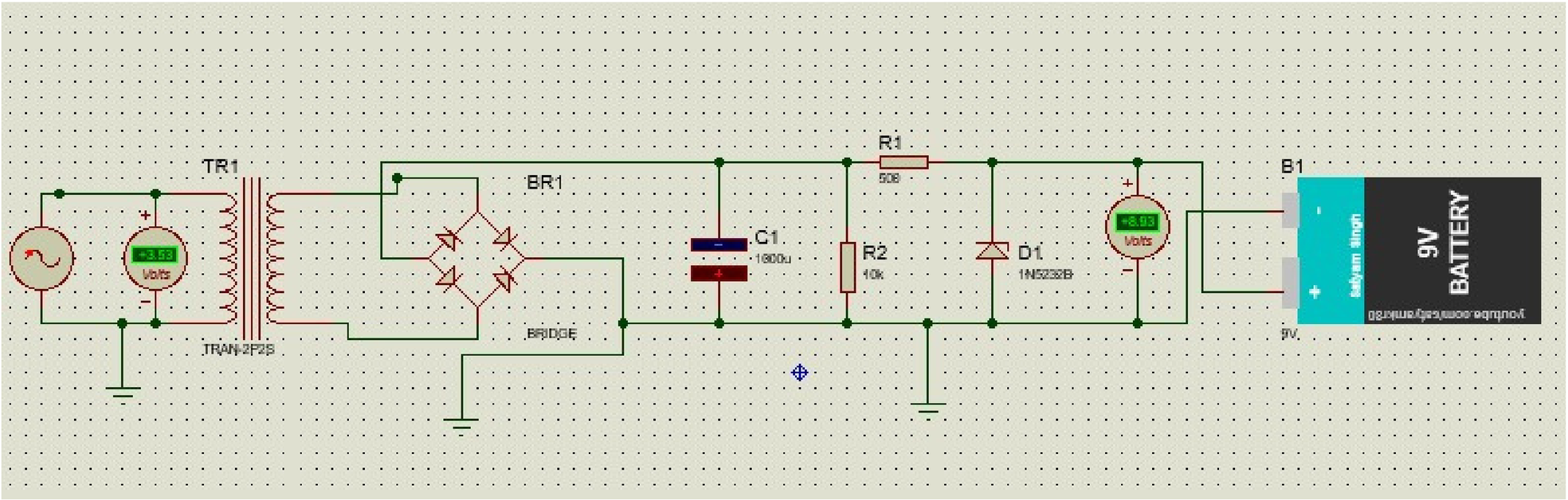
- Simulation du système de charge.
- Simulation du système avec panneaux solaire.
- Simulation du système d'affichage du pourcentage de charge.





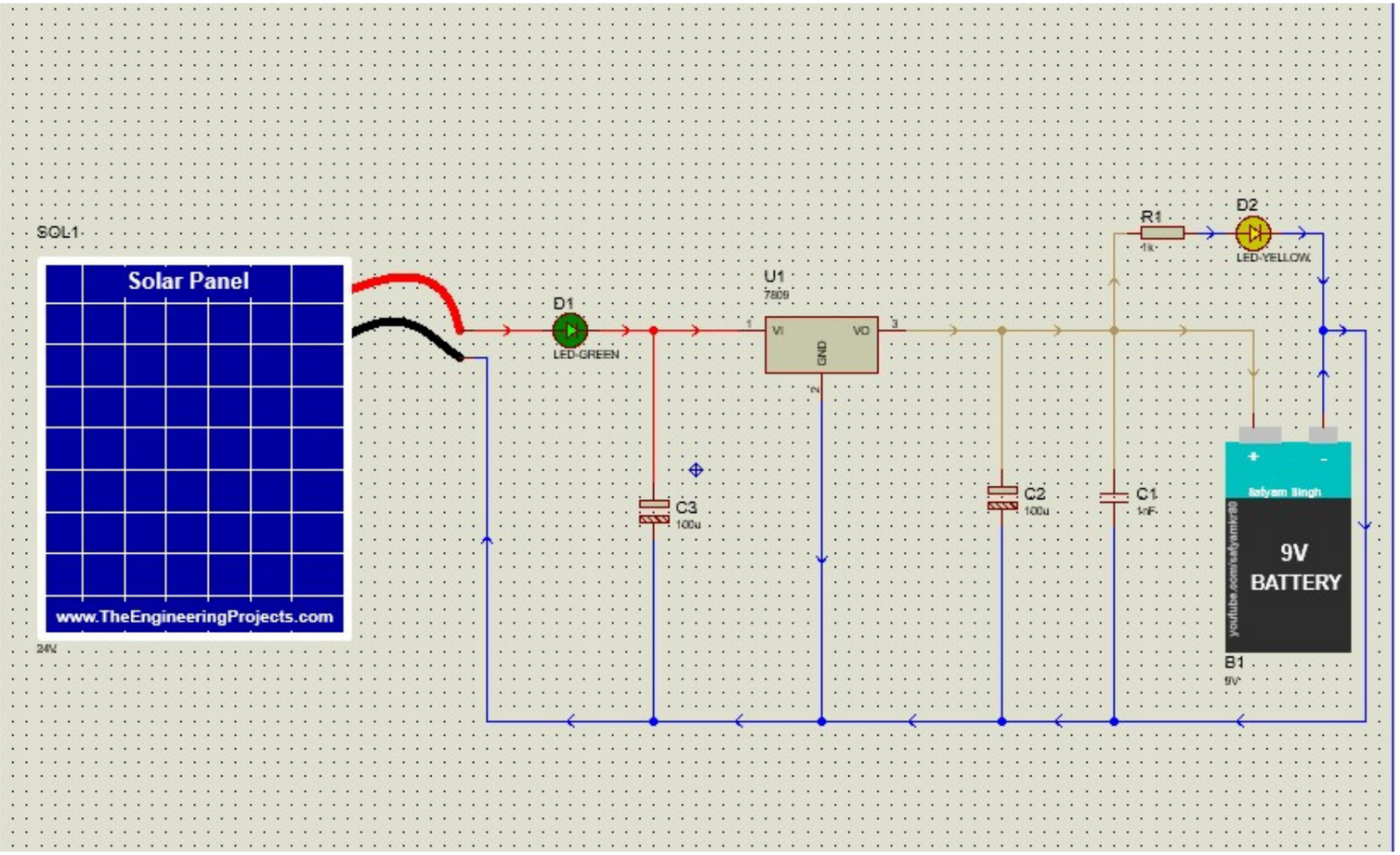
SIMULATION DU SYSTÈME DE CHARGE.

circuit représentative de l'installation des équipâmes de recharge:

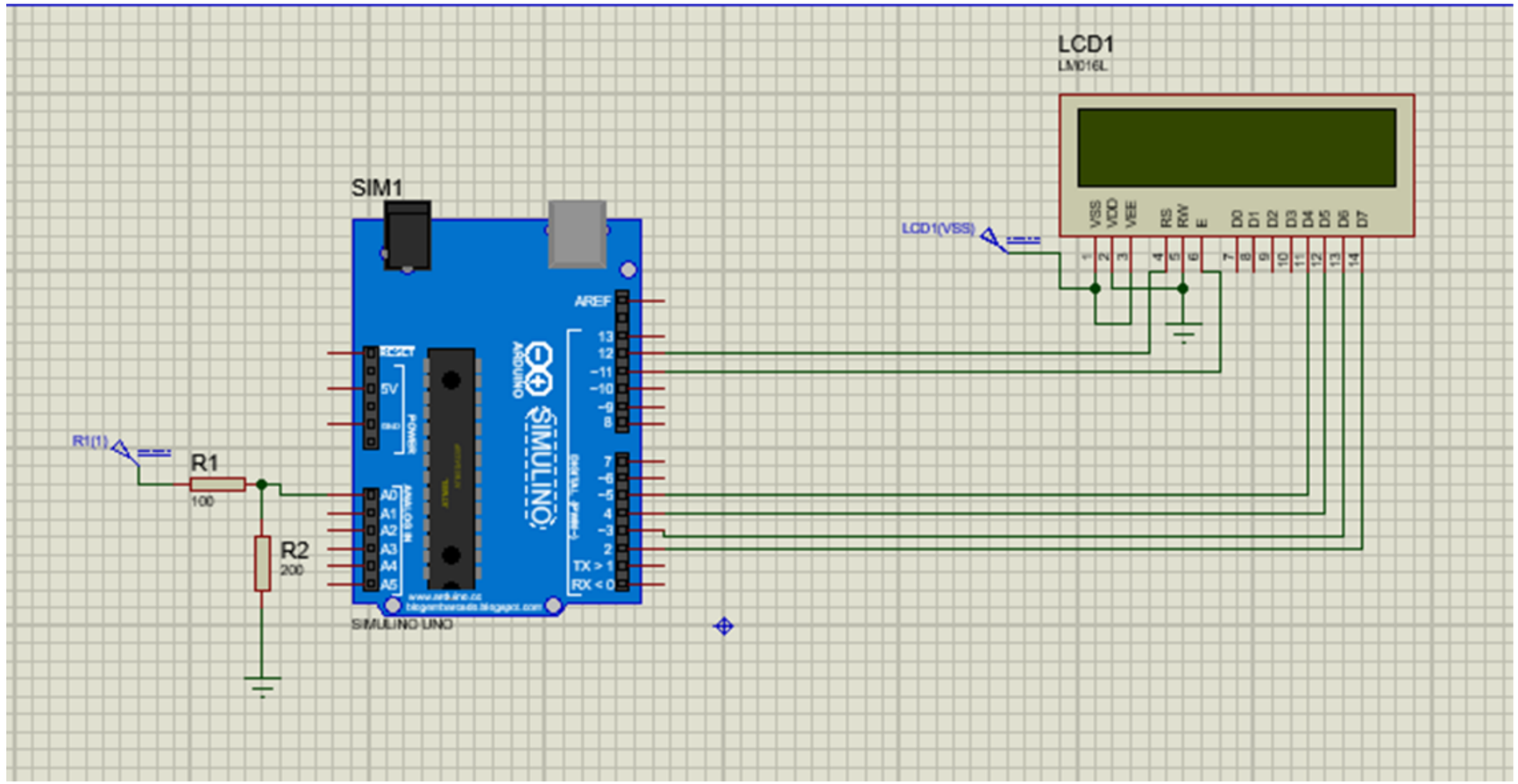


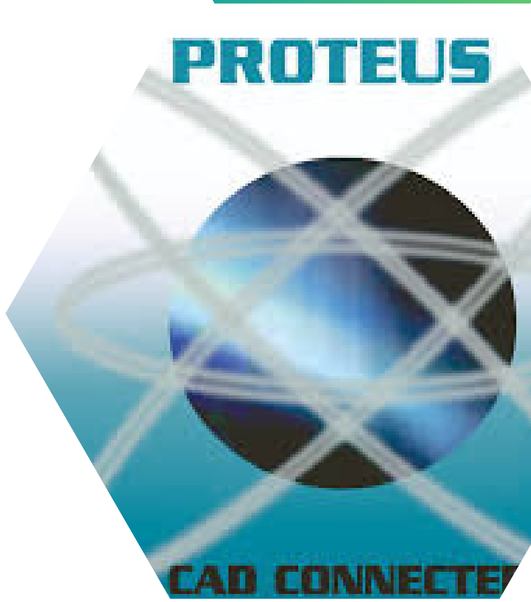
SIMULATION DU SYSTÈME AVEC PANNEAUX SOLAIRE

Solution : Utilisation des panneaux solaires pour la recharge e l'optimisation

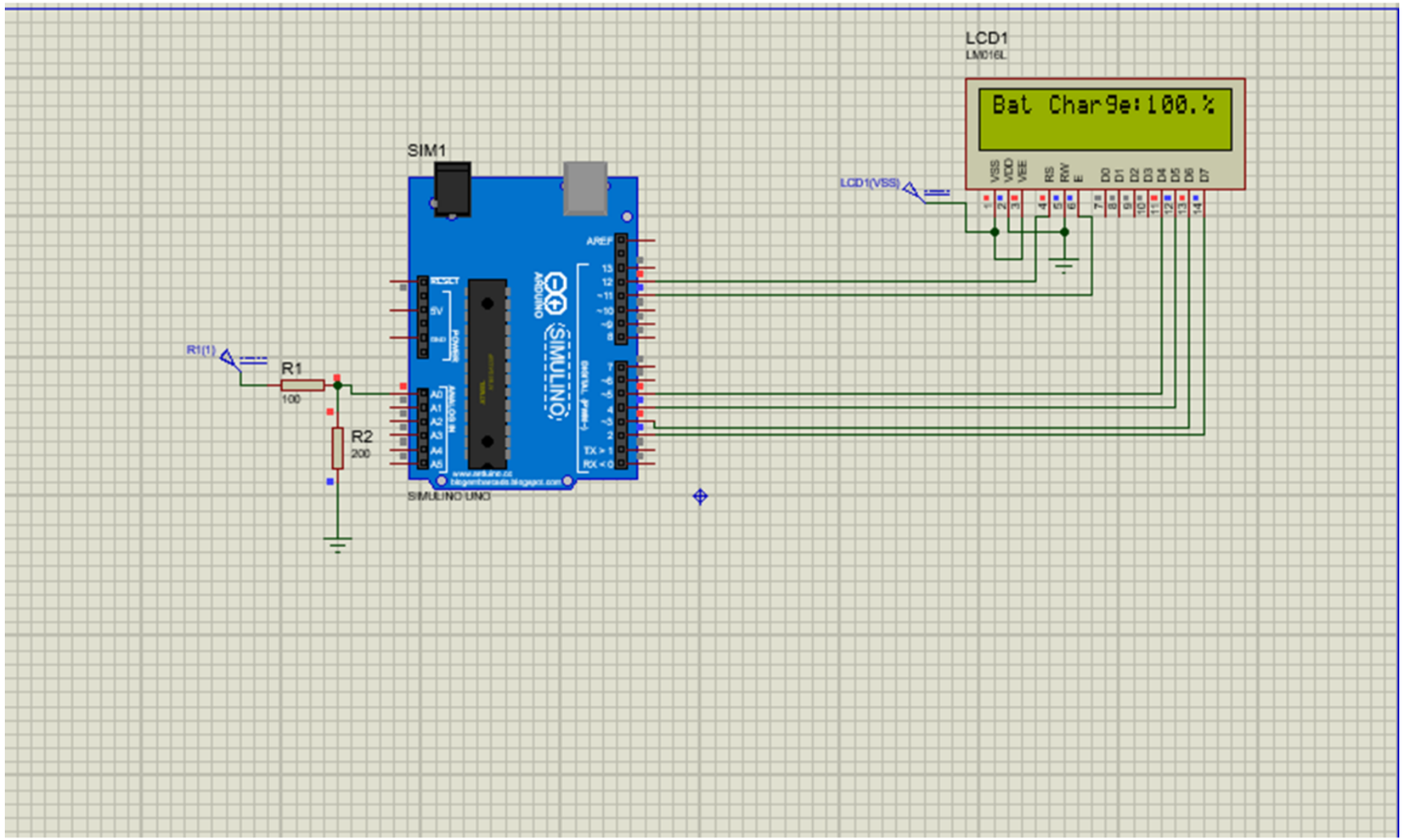


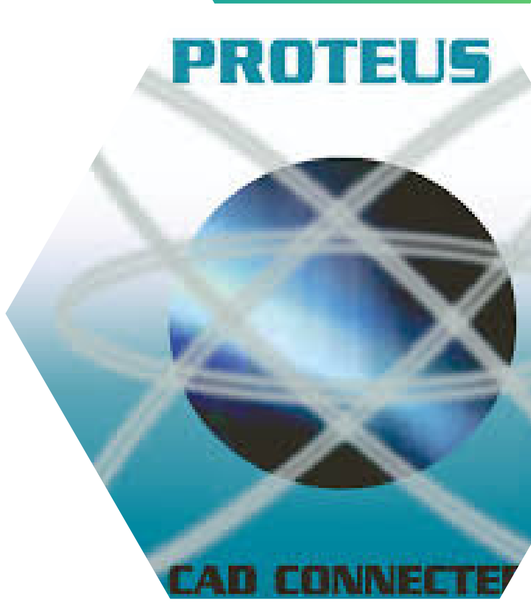
SIMULATION DU SYSTÈME D'AFFICHAGE DU POURCENTAGE DE CHARGE.





SIMULATION DU SYSTÈME D'AFFICHAGE DU POURCENTAGE DE CHARGE.





SIMULATION DU SYSTÈME D'AFFICHAGE DU POURCENTAGE DE CHARGE.

Partie code :

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal.h>

int offset =20;
byte lcdNumCols = 16; // -- number of columns in the LCD
byte lcdLine = 2; // -- number of line in the LCD
byte sensorPin = 0; // -- value for this example
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
const int BATTERYPIN = A0;
const float TensionMin = 15 ; //min

const float TensionMax = 24 ; //max

LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);


void setup(){
  // -- initializing the LCD

  lcd.clear();
  lcd.print("Battery Voltage");
  lcd.setCursor (0,1); //
  lcd.print("Level Indicator");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  int getBattery ();
}
```

SIMULATION DU SYSTÈME D'AFFICHAGE DU POURCENTAGE DE CHARGE.

Partie code :

```
void loop()
{
  int getBattery ();
  int minValue = (1023 * TensionMin) / 5; //Arduino
  int maxValue = (1023 * TensionMax) / 5; //Arduino

  int inpuValue = analogRead(A0);
  int volt = analogRead(A0);
  double voltage = map(volt,0,1023, 0, 2500) + offset;// map 0-1023 to 0-2500 and add correction offset
  voltage /=30;// divide by 100 to get the decimal values
  // -- draw bar graph from the analog value read

  // -- do some delay: frequent draw may cause broken visualization
  lcd.setCursor (0,1); //
  lcd.print("Bat Charge:");
  lcd.setCursor (11,1); //
  lcd.print(voltage); // print
  lcd.setCursor (15,1); //
  lcd.print("%");
  float b = analogRead(BATTERYPIN); //recup valeur analogique

  b = ((b - minValue) / (maxValue - minValue)) * 100 ;
  if (b > 100) //max is 100%
    b = 100;

  else if (b < 0) //min is 0%
    b = 0;
  int valeur = b;
```

SIMULATION DU SYSTÈME D'AFFICHAGE DU POURCENTAGE DE CHARGE.

Partie code :

```
    return b;

    Serial.println(getBattery());
    delay(1000);
    lcd.setCursor (0,1); //
    lcd.print("Bat Charge:");
    lcd.setCursor (11,1); //
    lcd.print(voltage); // print
    lcd.setCursor (15,1); //
    lcd.print('b');
}
```

COÛT/MISE SUR MARCHÉ

- **COÛT**

La charge normale à domicile ou sur le lieu de travail est de 8 à 10 fois moins coûteuse qu'une charge normale sur une borne ouverte au public (voierie ou parking).
Elle est même 100 fois moins coûteuse que la solution la plus coûteuse, la charge rapide dans un lieu dédié.
En accès public, le coût d'une borne de charge semi rapide est environ deux fois plus élevé qu'une charge lente.

- **Exemple:**

Désignation	Un	Qté	Prix unit.	Montant H.T.
1 - Electricité				
Alimentation d'une borne de recharge pour véhicule électrique comprenant : - Câble RO2V 3G10mm² depuis tableau pour alimenation - Câble RO2V 3G1.5mm² pour délestage (raccordement sur compteur) - Passage sous tube IRO - Protections nécessaires au bon fonctionnement	Ens	1,00	554,55	554,55
Fourniture et pose d'une borne de recharge pour véhicule électrique de type EVLINK WALLBOX PLUS de chez Schneider - Borne 7Kw Monophasé 32A - Entrée TIC permettant de charger uniquement avec le courant restant - Verrouillage à clé - Fixation murale	Ens	1,00	1 233,41	1 233,41
Sous-total Electricité				*1 787,96*

Total H.T.	**1 787,96**
Total T.V.A. 5,50 %	98,34
Net à payer (Euros)	**1 886,30**

COÛT/MISE SUR MARCHÉ

- **MISE SUR MARCHÉ**

Collaboration:

Dans le but de consolider notre position sur le marché, nous avons pour objectif d'établir des collaborations stratégiques avec les stations-service existantes, en veillant à préserver leur rentabilité et à éviter tout impact économique négatif pour ces établissements. Cette approche permettra notamment d'élargir notre réseau de stations de recharge électrique.

+

COÛT/MISE SUR MARCHÉ

- **MISE SUR MARCHÉ**

Carte de fidélité:

La carte de fidélité serait conçue pour récompenser la fidélité des clients et offrir des avantages spécifiques liés à l'utilisation de notre produit. Les utilisateurs pourraient bénéficier de promotions exclusives, de réductions sur les recharges, de points de fidélité cumulables, ou encore d'autres incitations visant à renforcer leur engagement envers notre produit.

COÛT/MISE SUR MARCHÉ

- **MISE SUR MARCHÉ**

Le choix de logo et dénomination :

- **Concernant le logo on a choisi un symbole qui montre l'électrique .**
- **Pour le nom il s'agit du notre produit qui est station électrique.**
- **Pour BBBCI signifie le nom de notre membre de Projet BENMEKI / BENWADEH / BOUKABCHE / CHAHBOUN / IBRAHIMI**

STATION
ELECTRIQUE
BBBCI

COÛT/MISE SUR MARCHÉ

- **<u>MISE SUR MARCHÉ</u>**

<u>Stratégie Marketing</u>

Choix de l'identité visuelle et aménagement de la façade commerciale :

MARQUAGE:

CARTE A VISITE :

CONCLUSION

En conclusion, cette étude approfondie nous a permis d'analyser de manière approfondie les différentes dimensions du système d'équipement de bornes de recharge pour les voitures électriques, en tenant compte des aspects économiques, techniques et fonctionnels. Ces résultats nous ont guidés dans la conception d'un système optimal, répondant aux exigences du marché et aux besoins des utilisateurs.