

III.1/- Introduction :

Le Microcontrôleur utilisé dans cette application est ATmega328(ARDUINO).

L'utilisation du Logiciel de programmation l'Arduino(IDE) permet d'alléger considérablement le développement d'une application.

Dans ce chapitre on va s'intéresser à la programmation du microcontrôleur

ATmega328(ARDUINO), et on va étudier la simulation du programme par le logiciel ISIS.

III.2/Programmation de microcontrôleur ATmega328(ARDUINO):

Avant d'en parler comment faire la programmation, devrait savoir le logiciel de programmation d'abord.

III.2.1/Logiciel de programmation l'Arduino(IDE):

Le logiciel Arduino a pour fonctions principales:

- de pouvoir écrire et compiler des programmes pour la carte Arduino.
- de se connecter avec la carte Arduino pour transférer les programmes.
- de communiquer avec la carte Arduino.

Cet espace de développement intégré(IDE) dédié au langage Arduino et à la programmation des cartes Arduino comporte :

- une *BARREDEMENUS* comme pour tout logiciel une interface graphique (GUI),
- une *BARREDEBOUTONS* qui donne un accès direct aux fonctions essentielles du logiciel et fait toute sa simplicité d'utilisation,
- un *EDITEUR* (à coloration syntaxique) pour écrire le code de vos programmes, avec onglets de navigation,
- une *ZONEDEMESSAGES* qui affiche indique l'état des actions en cours,
- une *CONSOLETEXTE* qui affiche les messages concernant le résultat de la compilation du programme.

Le logiciel Arduino intègre également :

un *TERMINALSERIE* (fenêtre séparée) qui permet d'afficher des messages textes reçus de la carte Arduino et d'envoyer des caractères vers la carte Arduino. Cette fonctionnalité permet une mise au point facilitée des programmes ,permettant d'afficher sur l'ordinateur l'état de variables ,de résultats de calculs (tension-courant-puissance) ou de conversions analogique-numérique est un élément essentiel pour améliorer, tester et corriger ses programmes.[19]

II.3/- Etapes de développement du programme

Pour le développement de nos logiciels, nous avons procédé à subdiviser notre travail en trois étapes :

- ❖ **Etape 1** : l'activité de programmation est un jeu de construction dans laquelle, il suffit d'enchaîner des instructions élémentaires pour parvenir à résoudre notre problème. Dans notre cas nous avons utilisé le Logiciel de programmation l'Arduino(IDE)
- ❖ **Etape 2** : Après l'obtention d'un programme compilé, le besoin de simuler son bon déroulement devient une nécessité puisqu'il nous permet d'avoir une idée claire sur le côté matériel, de plus nous pouvons visualiser le comportement du PIC avec ses périphériques. Dans notre cas nous avons opté pour le logiciel « **ISIS** » qui nous permettra de charger facilement le programme compilé dans le microcontrôleur.
- ❖ **Etape 3** : dans la phase terminal, une fois le fichier source compilé et simulé, il va falloir le transférer dans la mémoire de microcontrôleur. [15]

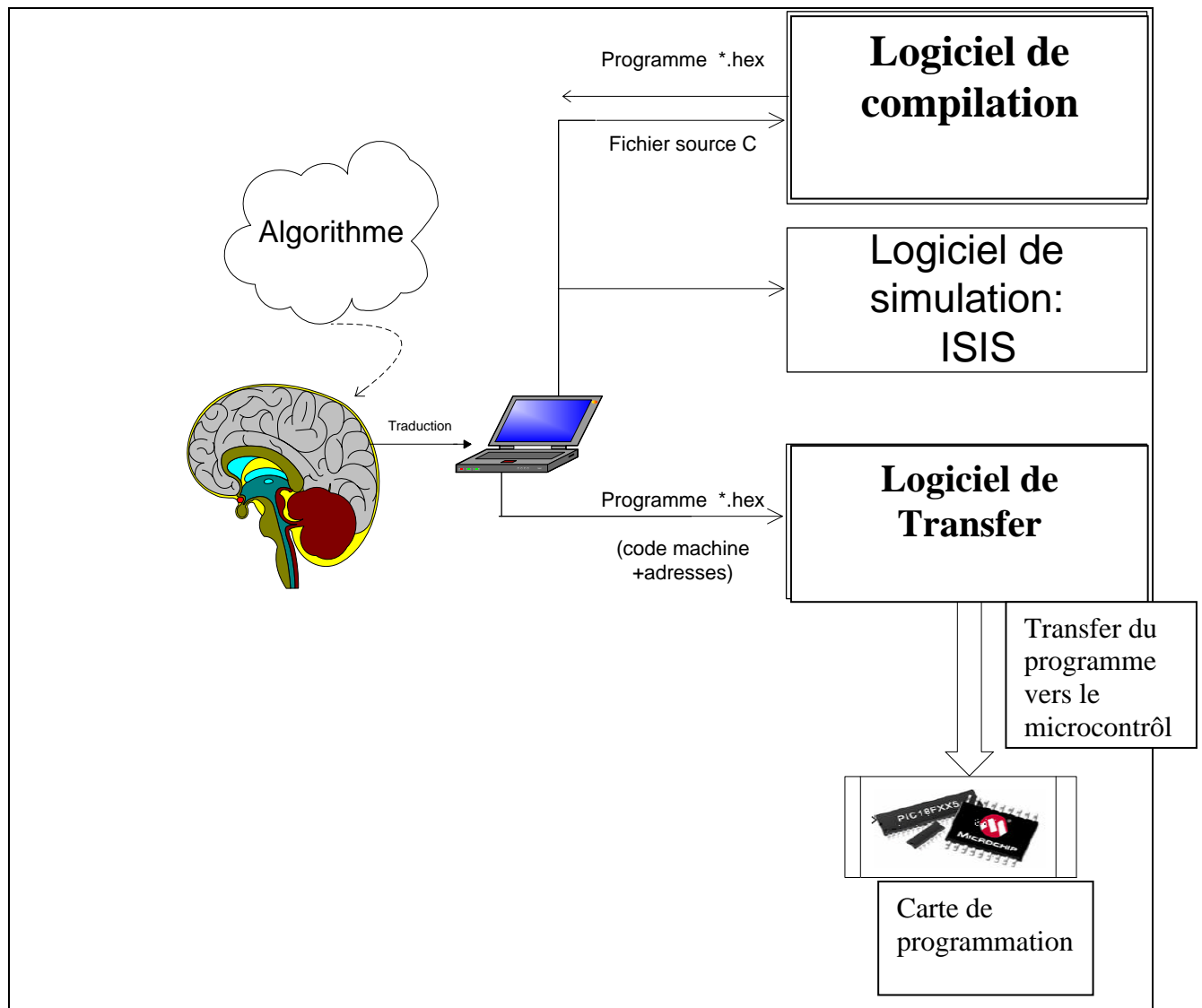
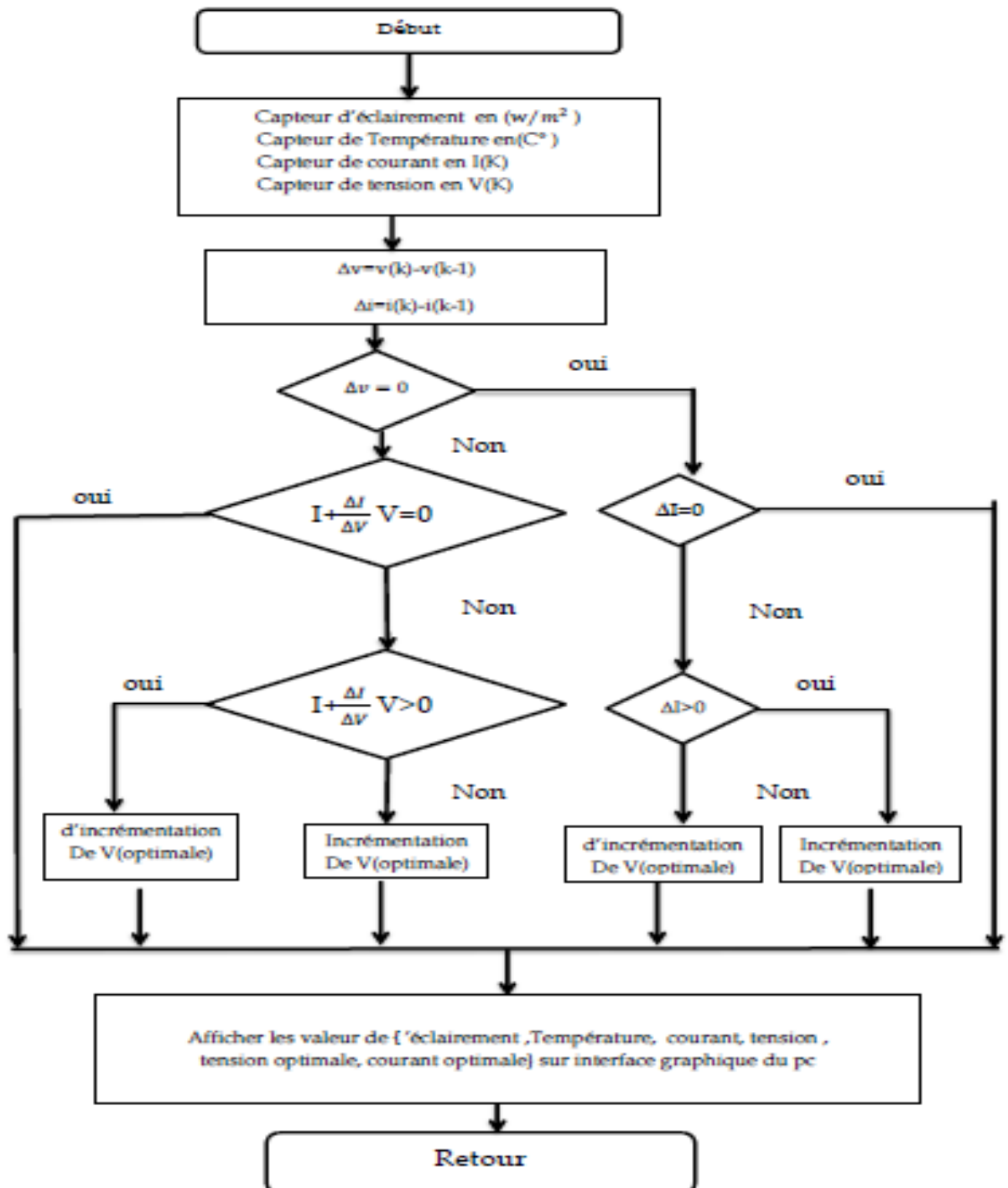


Figure (III . 1) : Cheminement de la programmation

Organigramme :



III .4/ L'interface Maker Plot :

C'est un logiciel qui a des interfaces standard et prêts, peut communiquer avec le microcontrôleur ATmega328 de Arduino uno facilement et automatiquement, Quand nous ouvrons ce logiciel (Maker Plot) et on choisit l'une des interfaces proposées selon la programmation qu'on a chargé au microcontrôleur ; la détection de la « COM » se faite automatiquement si la carte Arduino est connecté.

Maker Plot peut présenter les données reçues de microcontrôleur sur une interface graphique, c'est très intéressant car dans ce cas on peut voir les résultats graphiques de courant et de tension et aussi la puissance. [18]

III.4.1/Commande:

La commande pour lancer l'exécution de programme est faite au niveau de PC par l'interface qu'on a vu précédemment, Voici la photo de l'interface Maker Plot ci-dessous :

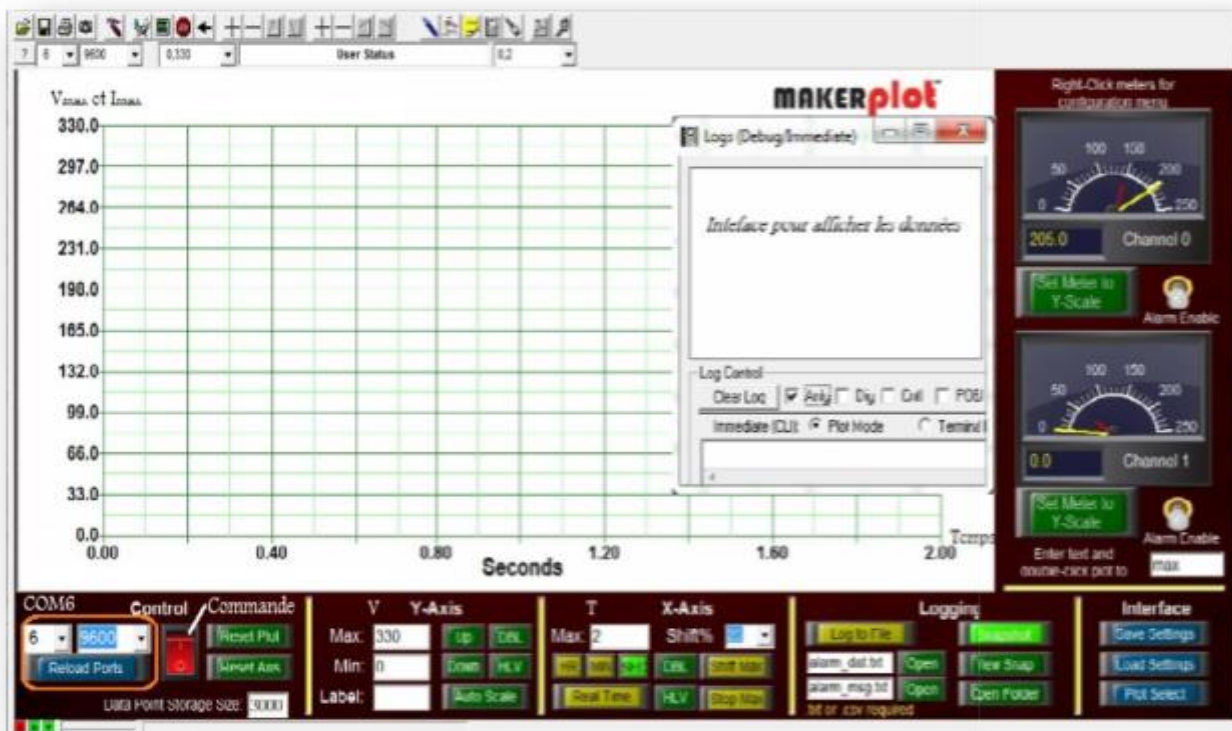


Figure (III.2) L'interface graphique sur PC.

III.5 /Les matériels utilisent :

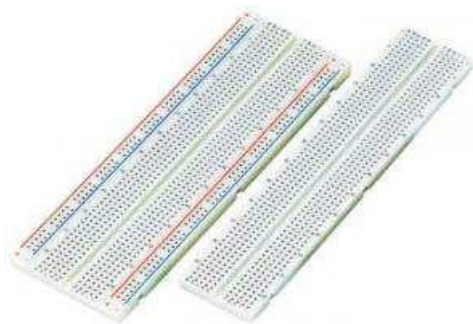
Une Arduino Uno

Un câble USB A mâle/B mâle



Une BreadBoard (plaqued'essai)

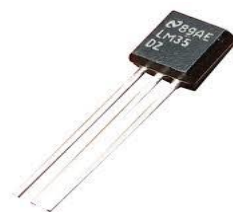
Un lot de fils pour brancher le tout



Condensateur

Resistance

LM35



ACS712

cellule(2V ,100mA)

2 Relais (SRD-05VDC-SL-C)

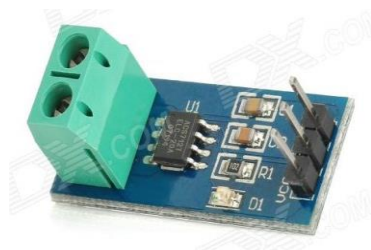


Figure (III.3) liste des matériels

III-6/Les caractéristiques du module (panneau) I-80:

PUISSANCE (WC)	80
Courant de court-circuit (A)	6.5
Courant de puissance maximale(A)	6.1
Tension à circuit ouvert (V)	21.6
Tension de puissance maximale(V)	17.4

Tableau (III.1) : Les caractéristiques du module (panneau) I-80

D'après ce qu'on a vu précédemment et avec le **tableau [II.1]**, On peut savoir les Caractéristiques général de (panneau) I-80tel que le courant de court-circuit I_{cc} et la tension a circuit ouvert V_{co} .

III.7/ Etude générale :

Avant de faire n'importe quel travail pratique tel qu'une carte électronique, il est préférable de faire un schéma block général pour préciser les étapes nécessaires

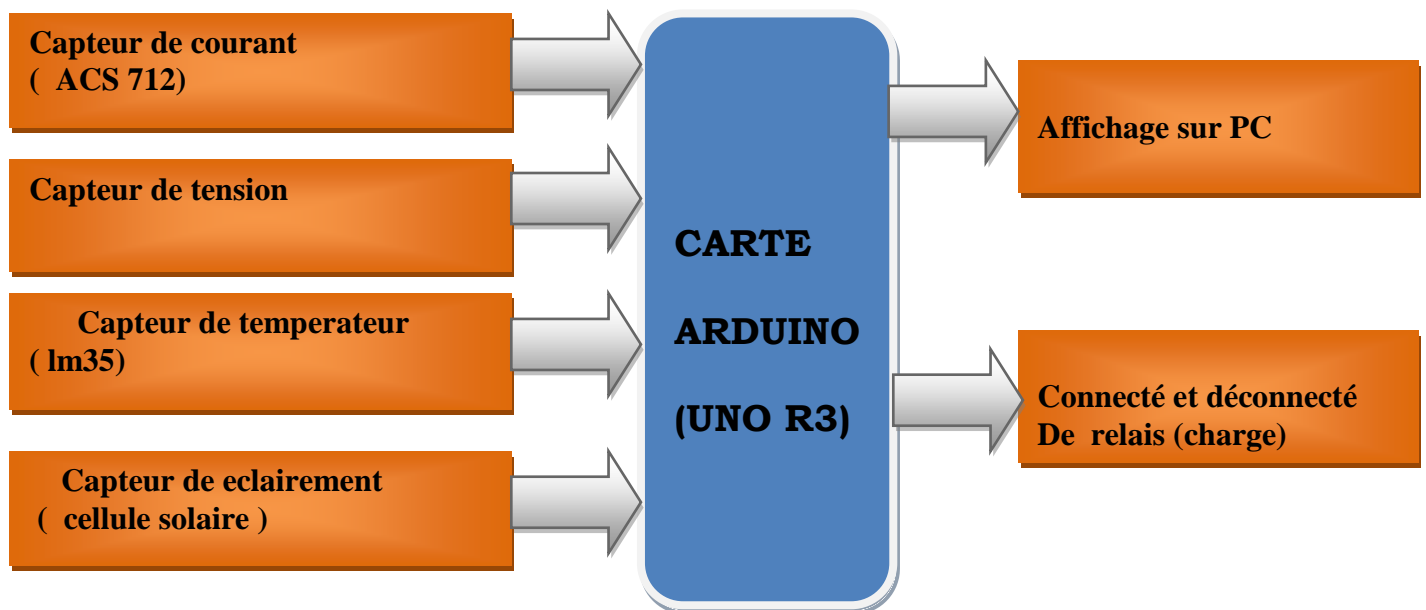


Figure (III.4) : Schéma bloc général

III.8/ Choix et dimensionnement des composants :

III.8.1 Système de connexion et de déconnexion :

Pour pouvoir faire l'acquisition il faut d'abord deconnecter le reconnecte rapidement (charge du condensateur), on fait cette operation par un relais de puissance qui peut accepter un courant enorme (environ 6.5 A) passe a ses contacts, avec une bobine d'excitation.

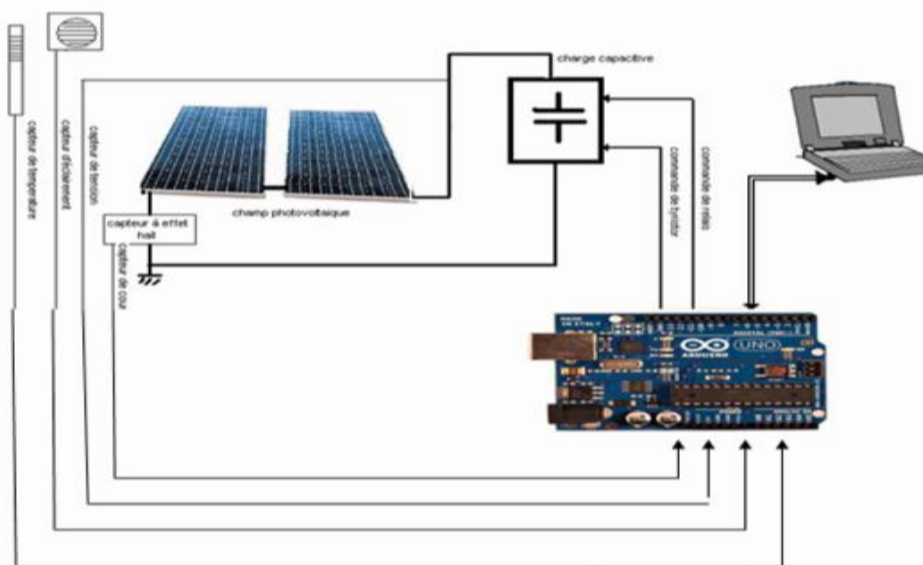
Donc, nous avons choisi le relais (**SRD-05VDC-SL-C**), **alimente** par 5V (connecter avec la carte) , Le relais est relie a la sortie du microcontrôleur (Arduino), pour le controle. Le relais Est connecter directement a la sortie de la carte, parce que ce dernier est introduit spécialement pour les carte les microcontrôleurs pour séparer (la partie commande sur la partie puissance).



Figure (III.5) Relais utilisé (SRD-05VDC-SL-C)

III.9/ schémas du dispositif :

Ce système est composé de capteurs (tension, courant, température, éclairement) et une carte d'acquisition des données et de commande d'une charge électronique variable.



Figure(III.6) Relais utilisé (SRD-05VDC-SL-C)

III.10/Simulation et routage

Arrivons à ce stade le besoin de simuler notre programme parait indispensable d'où l'utilisation du logiciel « **ISIS** »; permettant de mieux visualiser le bon déroulement du système ainsi que d'avoir une idée clair sur la partie matériel que ce soit références et même conception des circuits imprimés.

III.10.1/-Présentation de l'ISIS

L'intérêt de simuler un programme est bien sûr pédagogique car comme nous le verrons, nous allons pouvoir faire visualiser le fonctionnement du microcontrôleur avec tous les périphériques de la carte de commande. De plus, nous allons pouvoir vérifier le fonctionnement du programme avant de le transférer vers la mémoire de microcontrôleur. Cela nous permettra d'économiser du temps et également d'augmenter la durée de vie de notre microcontrôleur.

Pour le dessin du schéma électrique (figure III.7) on a utilisée le logiciel ISIS et à travers de ce logiciel on a fait le transfert de fichier *.hexadécimal dans le microcontrôleur.

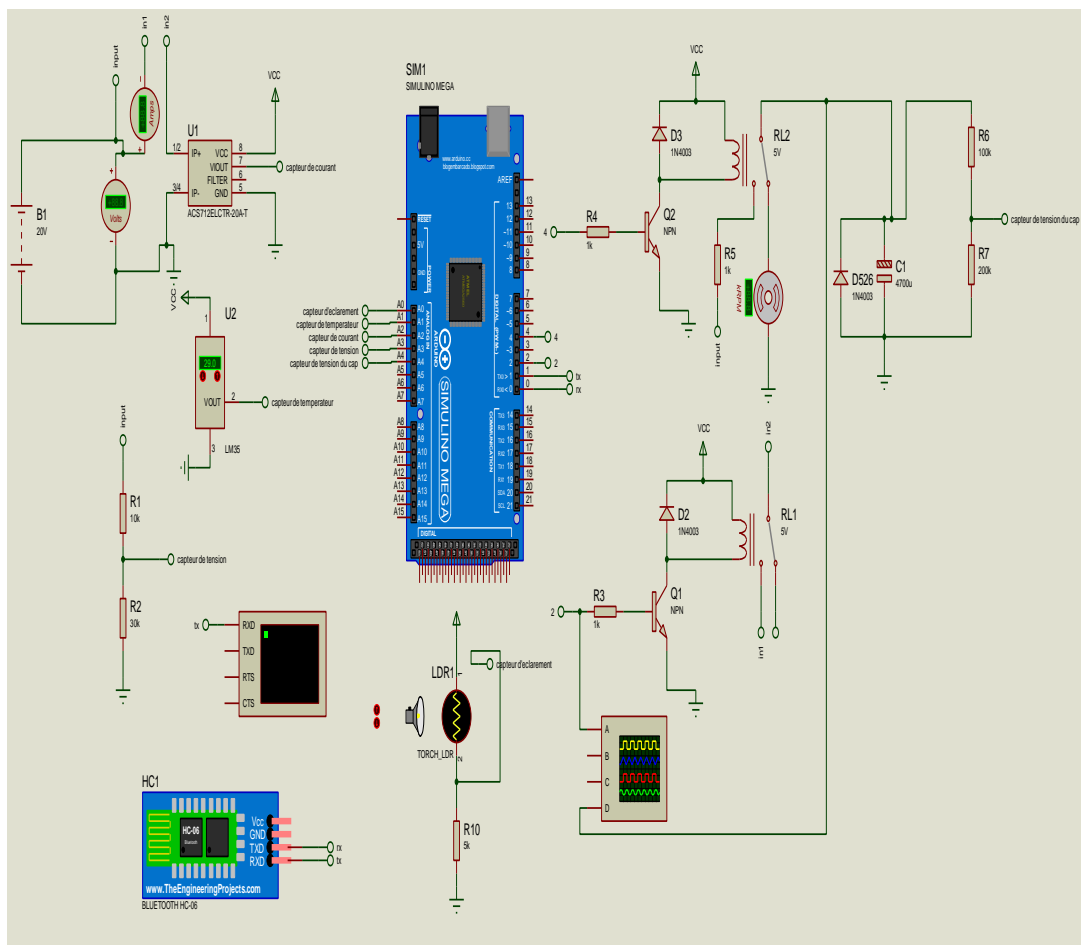


Figure (III.7) configuration du schéma de simulation par ISIS

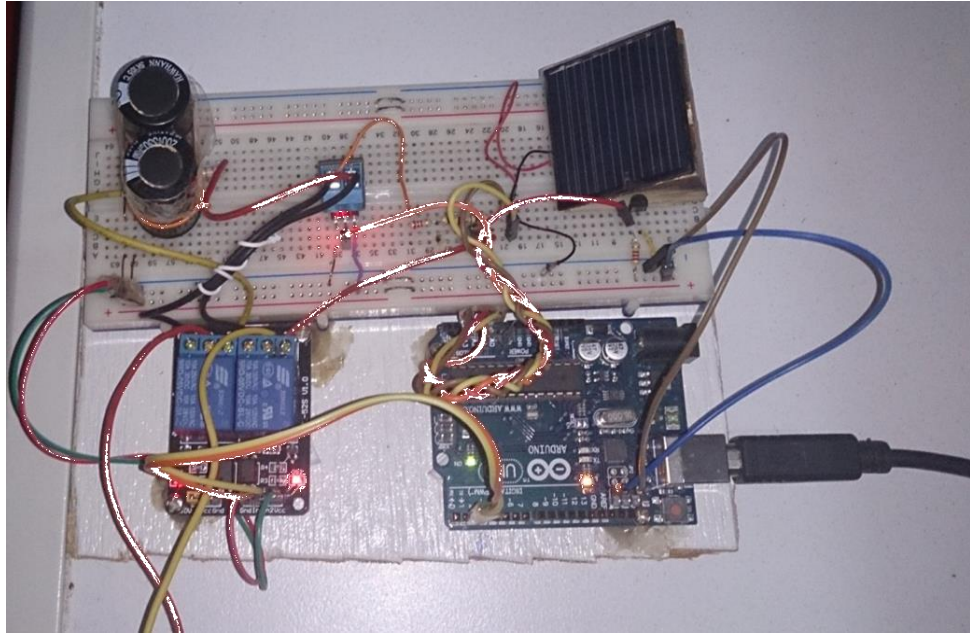


Figure (III.8) schéma de la carte finale

III . Conclusion

A la fin de ce chapitre, nous pourrons dire qu'on a pu développer les outils de programmation , compilation du microcontrôleur.