



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة عبد الحميد ابن باديس مستغانم
Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem
كلية العلوم و التكنولوجيا
Faculté des Sciences et de la Technologie



N° d'ordre : M...../GE/2018

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE DE MASTER ACADEMIQUE

Filière : Électronique

Spécialité : Electronique des systèmes embarqués

Thème

**CONCEPTION ET REALISATION D'UN
JOURNAL LUMINEUX A BASE D'UN ARDUINO
UNO**

Présenté par :

- Benaddi Harrag
- Bououda Bouabdellah

Soutenu le 03 / 07 / 2018 devant le jury composé de :

Président : Mr M.Bentoumi

Examineur : Mr N.Abdelaoui

Examineur : Mme N.Berrouachdi

Encadreur : Mr W.Benstaali

Année Universitaire : 2017 / 2018

Dédicace

J'ai le grand honneur de dédier le fruit de mes années d'étude à :

*Mes très chers parents, ceux qui attendent ma réussite avec
impatiente*

. Mon ami et mon binom bouabdellah

Mes chères sœur fatima iman meroua et mon frère laid.

Mebrouka abdelhamid pour son aide et son soutien

Mes camarades depuis ma première année de l'université

*Toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à
l'élaboration de ce travail*

Benaddi harrag

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

À mes parents .Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour Dont ils ne cessent de me combler. Que dieu leur procure bonne santé et longue vie. sans oublié ma grand-mère et toute ma famille, et mes amis,

À celui que j'aime beaucoup et qui m'a soutenue tout au long de ce projet : mes frères yacine et amine et adberrahmane et harrag et mohamed et hamid et tous les étudiants et les étudiantes de la promotion M2 ESE

À mon binôme harrag . Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

Bououda Bouabdellah

Remerciements

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'études.

La personne que nous tenons à remercier est notre encadreur Mr W.benstali pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un rapport considérable lui ce travail n'aurait pas pu être menée à bon port, Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Nos remerciements étendus également à l'ingénieur dans laboratoire de Mdm hafida pour ses bonnes explications qui nous ont éclairé le chemin de la recherche et sa collaboration avec nous dans l'accomplissement de ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciement à Mr .bentoumi d'être le président jury et Mdm.berouachdi ainsi que N.abdelaoui d'être examinateur et tous les professeurs Qui nous ont enseignée et qui par leur compétence nous on a soutenu dans la poursuite de nos étude.

On n'oublie pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

Enfin, nous adressons nos plus sincères remerciement a tous nos proches et amis Qui nous ont toujours encouragés au cours de la réalisation de ces mémoires.

Introduction générale	1
CHAPITRE I : Généralités sur les journaux Lumineux	2
I.1. Introduction	3
I.2. Utilité	3
I.4. Le Cahier de charges	4
I.5. Schéma synoptique	4
I. 5. Programmation	5
I.6. Structure d'un programme Arduino	6
I.7. Le Multiplexage	6
I.8. Conclusion	7
CHAPITRE II :Etude théorique sur les composants du circuit	8
II.1. Les microcontrôleurs	9
II.1.1. Introduction	9
II.1.2. Définition d'un microcontrôleur	9
II.1.3 Les avantages d'un microcontrôleur	9
II.1.4. Contenu d'un microcontrôleur	10
II.2. L'Arduino	11
II.2.1. Définition	11
II.2.2. La carte Arduino UNO	11
II.2.2.1. Schéma des ports	12
II.2.2.2.Brochage de la carte Uno	13
II.2.2.3. Détails techniques	13
✓ Les Mémoires de la carte Arduino	13
II.2.3. Programmation	14
II.2.3.1. Programmation des modules Arduino	14
II.3. Diodes électroluminescentes (LED)	14
II.3. 1.Description	15
II.3.2. L.E.Ds haute luminosité	15

II.3. 3. Symbole	16
II.3. 4. Table de tension de seuil des LEDs selon la couleur	17
II.4. Journal lumineux à LED	18
II.5. Les registres à décalage	21
II.5. 1. Généralités sur les registres à décalage	21
II.5.2. Le Registre 74HC595	21
II.5. 3. Différents types de registres à décalage existants	21
• SISO	21
• SIPO	21
• PISO	20
• PIPO	20
II.5. 4.Schéma logique	20
II.5.5.Schéma fonctionnel	24
II.5.6. Description des Pins	25
II.5.7. Les caractéristiques du 74HC595	25
II.5.8. Principe du fonctionnement du 74HC595	26
II.5.9. Rôle de la pin 9 sur le 74HC595	27
II.6.Circuit intégré ULN2803	28
II.6.1.Description	28
II.6.1.Brochage	28
II-7 Conclusion	29
Chapitre III : étude de réalisation de projet	30
III.1. Partie logiciel	31
III.1.2. Définition du logiciel PROTEUS	31
III.1.3. Le logiciel Arduino	32
III.1.3.1. Le langage de programmation	32
III.1.3.2.organigramme de programme arduino	32
III.2. Partie matériel	34

III.2.1. Schéma électrique	34
III.2.2. Description de schéma électrique	34
III.2.3.La réalisation de matrice	35
III.2.4.La réalisation de circuit d'interface	36
III.2.5. le schéma générale	36
III.2.6.principe de fonctionnement	37
III.3. Résultats obtenus	37
• Exemple 1 : le nom « BOUOUDA »	37
• Exemple 2 : le nom « BENADDI »	38
• Exemple 3 : la phrase « JOURNAL LUMINEUX »	38
III.4.Conclusion	39
Conclusion générale	40

CHAPITRE I : Généralités sur les journaux Lumineux

1.1. Introduction

Un panneau lumineux est une véritable borne d'information, celui-ci permet de diffuser et informer, en intérieur comme en extérieur, toutes les informations destinées au public (informations routières, communales,...etc.). Parmi ses options, la possibilité d'appliquer un défilement qui est utile pour des opérations commerciales et publicitaires.

Un journal lumineux est un panneau électronique composé de LEDs, de différentes formes, sa taille varie en fonction de plusieurs paramètres (le lieu, le coût et la fonctionnalité).

Le message qui circule sur ce journal lumineux peut être statique, ou bien dynamique comme dans le cas d'un affichage de température ou d'une date.

Un journal lumineux est un panneau électronique. Le plus souvent de forme rectangulaire, il a pour but d'attirer l'œil des passants par des messages (ou plus précisément des informations) qui défilent. La taille du panneau varie en fonction du lieu où il se trouve. Il peut être sur les terrains de sport lors de matchs, dans les aéroports, dans les gares, dans la rue, ou encore sur les bus. Le message qui circule sur ce journal lumineux peut être constant, ou il peut varier (c'est, par exemple, le cas pour la température ou l'heure). Le panneau lumineux est composé de LED qui permettent l'affichage des lettres qui composeront le message souhaité. En plus d'attirer l'attention, ce type d'affichage est particulièrement pratique, de par sa capacité à faire passer plusieurs informations sur un espace réduit

1.2. Utilité

Pour faire passer vos messages avec un impact, il faut choisir les bons outils de communication.

Les panneaux lumineux possèdent plusieurs performances (conception, dimensions et technologies) ce qui rend l'information plus claire, lisible, valorisante et facilement modulable. Généralement ils servent à effectuer plusieurs fonctionnalités telles que l'accueil, orientation, information, sensibilisation et la communication Citons parmi ses utilisations :

- Le journal lumineux permet d'informer les gens de manière rapide et efficace, que ce soit sur des informations municipales, des événements culturels, des manifestations sportives ou des rencontres associatives telles que l'affichage des scores lors d'un match.
- Les villes et collectivités locales qui ont besoin de transmettre des informations pratiques à leurs administrés.

- Les sociétés de transports en commun (les aéroports, les gares), utilisent les panneaux lumineux pour transmettre des informations en temps réelles à leurs usagers (temps d'attente, provenance, destination... etc.).

- Ils peuvent également communiquer sur des spectacles locaux

- Les applications

- **Voitures publicitaires**

Image de marque, noms, adresses, téléphones d'entreprises.

- **Magasins, garages et grandes surfaces, administration**

Indication de l'entrée et sortie, allées et emplacement des produits, heures d'ouverture.

- **Restaurants & guichets d'informations**

Annonces de promotion, réduction, nouveaux produits.

- **Réception**

Décourage les démarcheurs, affiche proverbe du jour, informations sur les livraisons,

déclarations de principe et réclame de produit.

- **Chez vous**

Souhais de bienvenue et d'anniversaires, messages pour les autres membres de la famille et les invités.

Souhais de bienvenue et d'anniversaires, messages pour les autres membres de la famille et les invités.

- **Voitures particulières**

Slogans type collant, envoie des messages aux autres conducteurs

- **Les pharmacies**

pour lesquelles nous sommes en mesure de proposer, de façon exclusive, la croix de pharmacie Full Color qui utilise la technologie RGB et permet d'afficher non seulement du texte, des images en couleur et des animations.

- **Les sociétés privées**

qui soit, utilisent les appareils pour leur utilisation propre, soit offrent ce type de publicité LED à leurs clients, en allant du plus petit afficheur de texte, écran géant en couleur, jusqu'à la publicité statique.

➤ **Le secteur public**

pour lequel nous avons consacré un produit : le panneau lumineux, conçu pour la transmission d'informations sous forme de texte et de graphique.

I.3. Cahier de charges :

L'objectif principal est de réaliser un journal lumineux qui affiche des messages fixes ou défilants selon une vitesse souhaitée. L'afficheur est ainsi constitué de 128 LEDs dont 8 lignes et 16 colonnes.

L'affichage utilise la technique du multiplexage une seule des 8 lignes est alimentée, et le balayage rapide et cyclique des lignes permet d'obtenir un affichage lumineux continu.

Par la suite Nous proposons de réaliser des effets lumineux qui se succèdent automatiquement tel que :

- Le défilement de la gauche vers la droite ou de la droite vers la gauche.
- L'affichage fixe.

I.4. Schéma synoptique

Afin de simplifier la conception du circuit électrique nous proposons un schéma synoptique illustré dans la figure I.1.

Les différents modules qui entrent dans la réalisation de ce système d'affichage sont:

- L'alimentation qui fournit l'énergie nécessaire au système pour son fonctionnement.
- Le périphérique d'entrée (PC) qui permet de recevoir les consignes de l'utilisateur.
- La carte Arduino qui commande l'affichage du journal.
- Le circuit d'interface (registres à décalage et résistances) qui permet d'optimiser le nombre de pins utilisés par l'Arduino.

- Les matrices à LEDs qui affiche les caractères (latin, arabe, signes...).

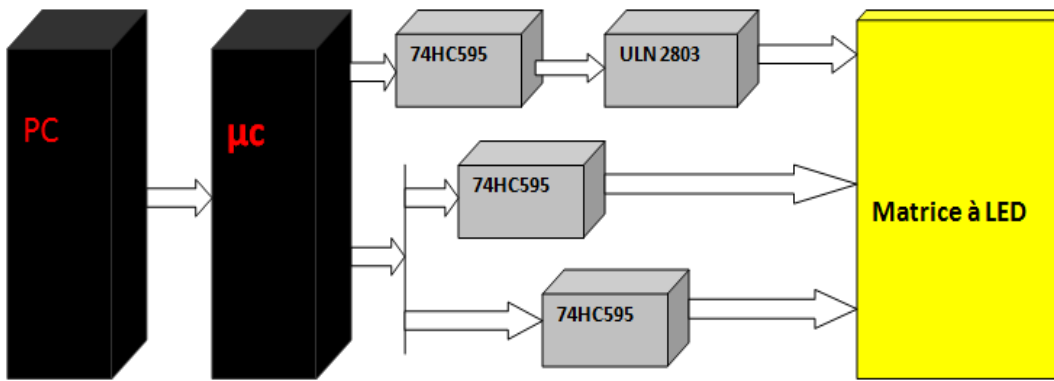


Figure I.1. Schéma synoptique

I. 5. Programmation

Un programme permet de traduire le cahier des charges en une suite ordonnée d'actions que doit réaliser le processus de commande, il se base sur un algorithme qui est une procédure composée d'une séquence d'opérations qui sera traduite en instructions élémentaires. Par la suite, il suffit de transformer ces actions en un langage évolué tel que le langage java ou le langage C.

Un langage de programmation permet d'écrire un ensemble d'instructions (code source) qui seront directement converties en langage machine grâce à un compilateur.

Le logiciel Arduino, basé sur le langage C++, possède une bibliothèque de développement riche. L'exécution s'effectue d'une manière séquentielle, c'est-à-dire que les instructions sont exécutées les unes à la suite des autres.

I.6. Structure d'un programme Arduino

Le programme Arduino est composé de 3 parties principales :

1. la partie optionnelle : déclaration des constantes et des variables.
2. la partie initialisation et configuration des entrées/sorties dans la fonction **setup ()**.
3. la partie principale qui s'exécute en boucle (la fonction **loop**), elle est réservée aux instructions à effectuer par le programme.

I.7. Multiplexage

Multiplexer est une technique très efficace pour contrôler plusieurs composants câblés dans une matrice.

Dans notre cas, nous allons parler de l'affichage multiplexé, mais les mêmes principes de base sont applicables à d'autres composants multiplexés (capteurs, boutons, etc.).

Dans un réseau multiplexé de LEDs, à un moment donné, une seule rangée est activée.

Alors, comment pouvons-nous envoyer des données à une ligne à la fois?

Pour répondre à cette question, il faut mettre une seule ligne à l'état haut (5 V) et les autres à l'état bas (la masse) et défiler chaque ligne, une après l'autre.

Par la suite, pour activer les LEDs, il suffit de brancher les cathodes à la masse.

CHAPITRE II : Etude théorique sur les composants du circuit.

II.1. Les microcontrôleurs :

II.1.1. Introduction :

Les microcontrôleurs sont très utilisés dans le monde de l'industrie, notamment dans les systèmes embarqués. On pourra donc les retrouver dans l'aéronautique, l'aérospatial, l'automobile, l'électronique grand public. Leur polyvalence, et leur taille les rendent intéressants pour des modules de traitement de données numériques et aussi analogiques. Ils sont certes peu puissants comparés à des processeurs dédiés, mais ils les compensent par leur prix mais surtout leur taille : un microcontrôleur peut être comparé à une carte mère d'ordinateur.

Dans ce chapitre nous présentons une description détaillée sur un microcontrôleur (Arduino).

II.1.2. Définition d'un microcontrôleur :

Un microcontrôleur, est un composant électronique qui rassemble tous les éléments d'un "mini-ordinateur" et qui se présente sous la forme d'un circuit intégré. Un microcontrôleur permet de réaliser des systèmes et montages électroniques programmés. Cela veut dire que l'on pourra, avec le même montage, réaliser des fonctions très différentes qui dépendront du programme qui aura été programmé dans le microprocesseur.

II.1.3. Les avantages du microcontrôleur :

L'utilisation des microcontrôleurs pour les circuits programmables a plusieurs points forts. Il suffit pour s'en persuader, d'examiner la spectaculaire évolution de l'offre des fabricants de circuits intégrés en ce domaine depuis quelques années.

Nous allons voir que le nombre d'entre eux découle du simple sens.

- Tout d'abord, un microcontrôleur intègre dans un seul et même boîtier ce qui, avant nécessitait une dizaine d'éléments séparés. Il résulte donc une diminution évidente de l'encombrement de matériel et de circuit imprimé.
- Cette intégration a aussi comme conséquence immédiate de simplifier le tracé du circuit imprimé puisqu'il n'est plus nécessaire de véhiculer des bus d'adresses et de données d'un composant à un autre.
- L'augmentation de la fiabilité du système puisque, le nombre des composants diminuant, le nombre des connexions composants/supports ou composants/circuits imprimés diminue.
- Le microcontrôleur contribue à réduire les coûts à plusieurs niveaux :
 - Moins cher que les autres composants qu'il remplace.
 - Diminuer les coûts de main d'œuvre.

- Réalisation des applications non réalisables avec d'autres composants.

II.1.4. Contenu d'un microcontrôleur :

Un circuit microcontrôleur doit contenir dans un seul boîtier tous Les éléments de bases qu'on verra par la suite. En effet, pour l'analyse des divers systèmes réalisés avant l'avènement des microcontrôleurs, les fabricants des circuits intégrés ont affiné un peu la définition de ce qu'il fallait intégrer pour arriver à un schéma type analogue à la figure(1) suivante.

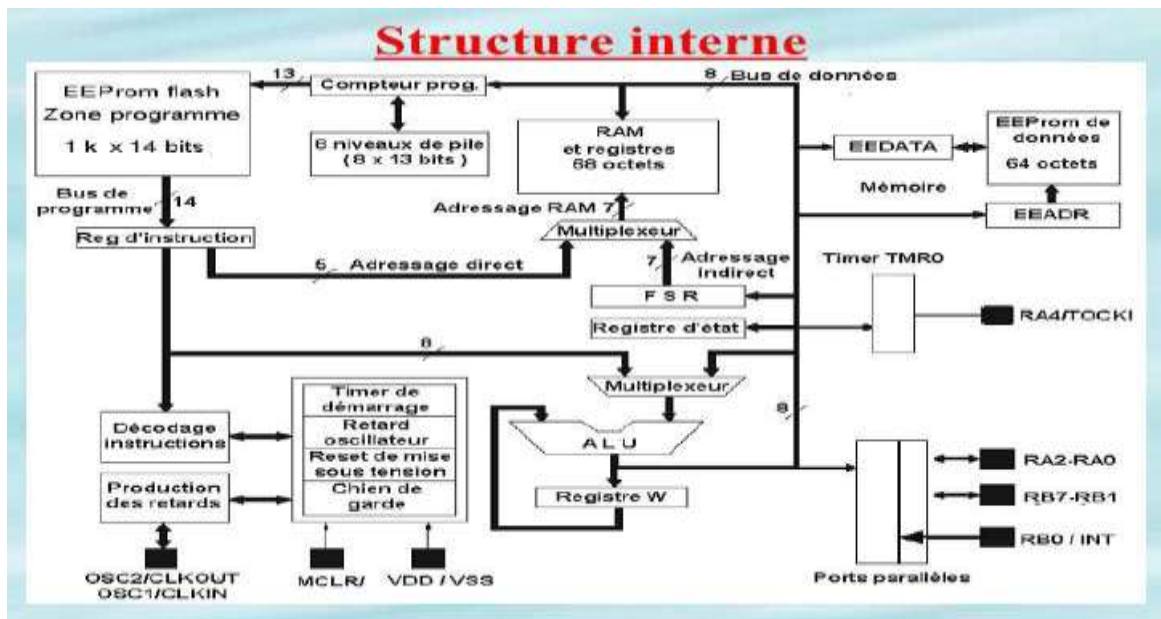


Figure II.1.:Structure interne d'un microcontrôleur

II.2. Arduino

Au fil des années, l'Arduino est devenu un élément clé de milliers de projets, ces derniers varient du plus simple au plus complexe. De ce fait, une large communauté profite de cette plateforme à source libre. Il représente un pont tendu entre le monde réel et le monde numérique, et permet d'étendre les capacités de relations humaines/machines ou environnement/machine.

II.2.1. Historique

Le projet Arduino est issu d'une équipe d'enseignants et d'étudiants de l'école de Design d'Interaction d'Ivrea (Italie). Ils rencontraient un problème majeur à cette période (2003-2004) ; les outils nécessaires à la création de projet d'interactivité étaient complexes et onéreux (entre 80 et 100 euros). Les outils de prototypage étaient principalement dédiés à l'ingénierie, la robotique et aux domaines techniques. Leur préoccupation se concentre alors sur la réalisation d'un matériel moins cher et plus facile à utiliser .

En 2003, HeranadoBarragan, pour sa thèse de fin d'études, avait entrepris le développement d'une carte électronique dénommée « Wiring », accompagnée d'un environnement de programmation libre et ouvert. Cette carte a donc inspiré le projet Arduino (2005) et conçu par une équipe de professeurs et d'étudiants (David Mellis, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Cautiellas, MassimiBanzi et Nicholas Zambetti)

II.2.2. Définition :

Arduino est une plate-forme de prototypage d'objets interactifs à usage créatif, c'est un circuit imprimé en matériel libre (dont les plans sont publiés en licence libre) sur lequel se trouve un microcontrôleur qui peut être programmé pour analyser et produire des signaux électrique, de manière d'effectuer des taches diverses. Cet environnement matériel et logiciel permet à l'utilisateur de formuler ses projets par l'expérimentation directe.

II.2.3. la carte Arduino UNO :



Figure II.2. la carte Arduino.

La carte Arduino UNO est un microcontrôleur ATmega328 programmable permettant de faire fonctionner des composants (moteur, LED...). Elle possède des «ports» permettant par exemple de se connecter à un ordinateur ou de s'alimenter.

La carte Arduino UNO est la pièce maîtresse de tout circuit électronique pour les débutants .

Elle est dotée :

- de 14 entrées/sorties (dont 6 fournissent la sortie PWM)
- 6 entrées analogiques
- un cristal à 16 MHz
- une connexion USB
- une prise jack d'alimentation
- un en-tête ICSP
- une fonction reset

II.2.3.1. Schéma des ports :

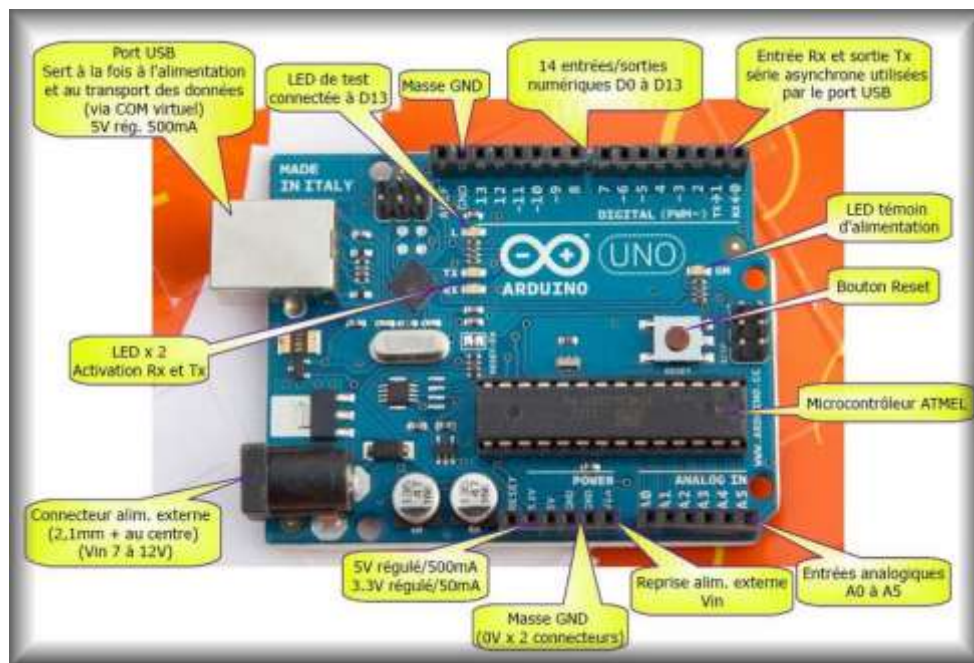


Figure II.3. Schéma des ports

II.2.3.2. Caractéristiques techniques :

Microcontrôleur	ATmega328
Tension de fonctionnement	5V
Tension d'alimentation (recommandée)	7-12V
Tension d'alimentation (limites)	6-20V
Broches E/S numériques	14 (dont 6 disposent d'une sortie PWM)
Broches d'entrées analogiques	6 (utilisables en broches E/S numériques)
Intensité maxi disponible par broche E/S (5V)	40 mA
Intensité maxi disponible pour la sortie 3.3V	50 mA
Intensité maxi disponible pour la	Fonction de l'alimentation utilisée -

sortie 5V	500 mA max si port USB utilisé seul
Mémoire Programme Flash	32 KB (ATmega328) dont 0.5 KB sont utilisés par le bootloader
Mémoire SRAM (mémoire volatile)	2 KB (ATmega328)
Mémoire EEPROM (mémoire non volatile)	1 KB (ATmega328)
Vitesse d'horloge	16 MHz

Table II.1. Caractéristiques de la carte Arduino

II.2.3.3. Brochage de la carte Uno :

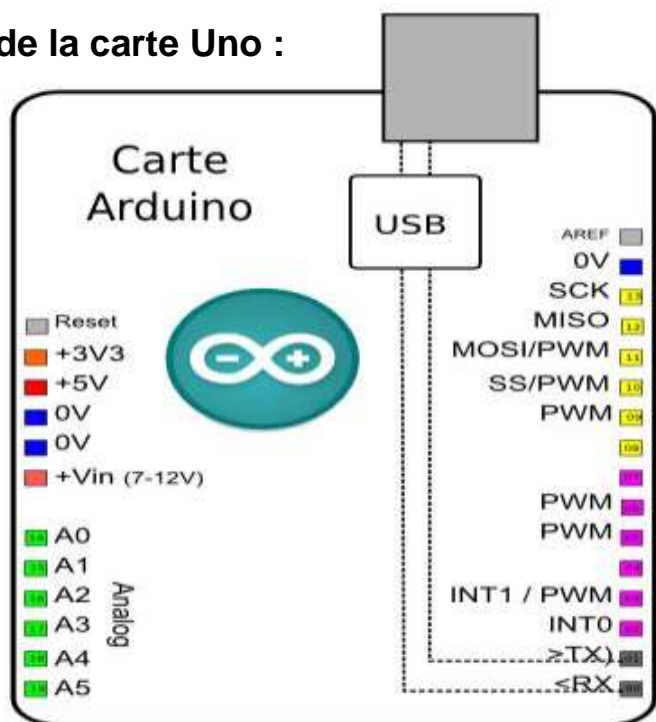


Figure II.4. Brochage de la carte Arduino

II.2.3.4. Détails techniques :

La carte Arduino Uno peut être alimentée via la connexion USB ou avec une alimentation externe. La source d'alimentation est automatiquement sélectionnée.

Une alimentation externe peut provenir soit d'un adaptateur AC-DC ou d'une batterie. L'adaptateur peut être connecté en branchant une prise 2.1mm dans la prise d'alimentation de la carte ou à partir d'une batterie connectée dans le pin (ou broche) GND et V-in (alimentation externe).

Le processeur peut fonctionner sur une alimentation externe de 6 à 20 volts. Cependant, si la tension est inférieure à 7V, le pin 5V peut fournir moins de cinq volts et le processeur peut devenir instable. Si la tension est supérieure à 12V, le régulateur de tension peut surchauffer et endommager la carte. La plage recommandée est de 7 à 12 volts.

Les pins (ou broches) d'alimentation sont les suivantes:

- V-in : Tension d'entrée à la carte Arduino à l'aide d'une source d'alimentation externe (par opposition à 5 volts de la connexion USB ou une autre source d'alimentation régulée). Si l'alimentation en tension est faite par l'intermédiaire de la prise d'alimentation, on pourra y accéder via ce pin.
- 5V : Cette pin délivre un 5V régulé par la carte. Le processeur peut être alimenté soit à partir de la prise d'alimentation DC (7-12V), le connecteur USB (5V), ou le pin V-in de la carte (7-12). La fourniture d'une tension via les 5V ou 3,3V contourne le régulateur, et peut endommager votre processeur. A déconseiller !
- 3V 3 : Une alimentation de 3,3 volts générée par le régulateur. La consommation de courant maximale est de 50 mA.
- GND : masse
- IOREF : Ce pin sur la carte Arduino fournit la référence de tension avec laquelle le microcontrôleur fonctionne.

II.2.3.4. Mémoires de la carte Arduino :

Les 3 types de mémoires qui existent au sein d'une Arduino Uno à base ATmega328 sont:

- La mémoire **FLASH** : c'est une mémoire volatile, sa capacité est de 32 kilooctets, elle est rapide .
- La mémoire **SRAM** (Static Read Access Memory) : C'est une mémoire volatile. Sa capacité est de 2 kilooctets, elle est très rapide .
- La mémoire **EEPROM** : (**E**lectrically-**E**rasable **P**rogrammable **R**ead-**O**nly **M**emory) c'est une mémoire non volatile, sa capacité est de 1 kilooctets, elle est lente.

II.2.3.5. Programmation :

La carte Arduino Uno est programmée avec le **logiciel Arduino**. Il suffit de sélectionner "Arduino Uno" dans le menu Tools >Board (en fonction du microcontrôleur présent sur la carte)

Le microcontrôleur ATmega328 est livré avec un bootloader (petit programme de démarrage) préprogrammé qui permet de transférer le nouveau programme dans le microcontrôleur en utilisant le Protocole original STK500, sans avoir à utiliser un matériel de programmation externe. Nous pouvons en outre, injecter le programme via le connecteur ICSP (In-Circuit Serial Programming, "Programmation Série Dans le circuit" en français)

II.2.3.6. Programmation des modules Arduino :

Le logiciel de programmation des modules Arduino est une application Java, il sert à la fois d'un éditeur de code et d'un compilateur, il peut transférer le firmware et le programme. à travers la liaison série (RS-232, Bluetooth ou USB selon le module). Il est également possible de se passer de l'interface Arduino, et de compiler les programmes via l'interface en ligne de commande.

II.3. Diodes électroluminescente (LED) :

Le terme LED :

LED = Light Emitting Diode, diode électroluminescente.

HB-LED ou HBLED = High Brightness LED, Leds haute luminosité.

HP-LED ou HPLED = High Power LED, Leds haute puissance.

II.3. 1.Description :

La LED est un composant dit passif, de la famille des semi-conducteurs (comme la diode et le transistor). Il s'agit d'une diode un peu particulière, qui a la propriété d'émettre de la lumière quand un courant la parcourt (de l'Anode vers la Cathode), et les couleurs que l'on trouve généralement sont : rouge, vert, jaune et bleu.

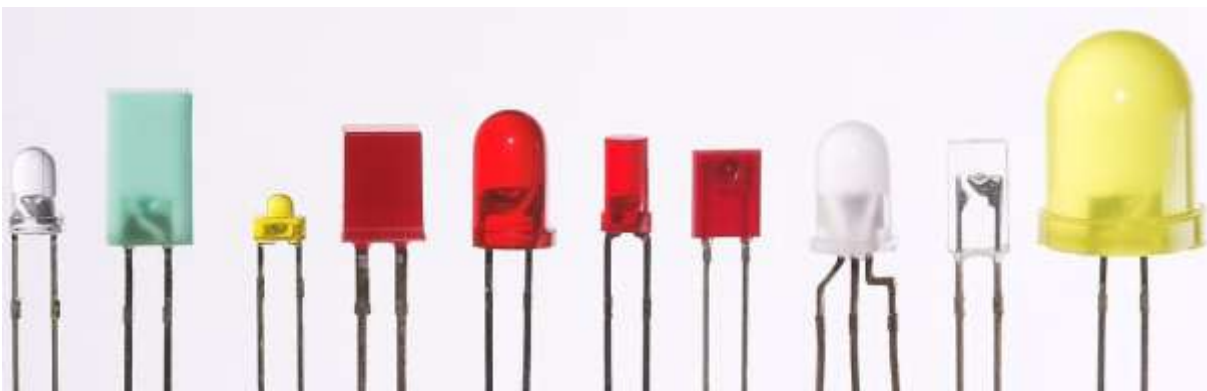


Figure II.5: différents type de LEDs

II.3.2. L.E.Ds haute luminosité :

Ce type de L.E.D, qui peut émettre dans l'ensemble des couleurs vue précédemment (les L.E.Ds haute luminosité ne sont pas forcément blanches) constituera sans doute dans un très proche avenir, une solution alternative intéressante à l'éclairage grand public, voir à l'éclairage professionnel de forte puissance (ça commence à venir, il suffit de regarder un peu autour de soi quand on va dans certains petits spectacles ou dans des salons)

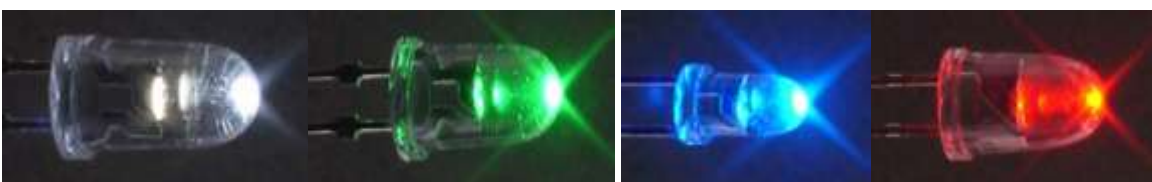
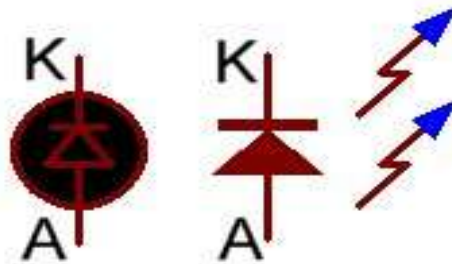


Figure II.6:L.E.Ds haute luminosité

Il est à noter que vu la puissance lumineuse développée par ces L.E.Ds (certaines atteignent ou dépassent 50000 mcd), les mêmes précautions que celle qui s'appliquent pour les LASER sont de rigueur (ne pas diriger directement ces L.E.Ds vers les yeux).

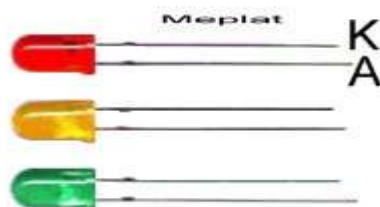
II.3.2. - Symbole :



A = Anode k=catode

Le sens des L.E.D et le même que celui des diodes ordinaires.

Généralement, une rainure au bas du boîtier plastique sur la périphérie permet de connaître le sens de polarisation de la diode (la cathode est située du côté de la broche la plus courte)



La tension de seuil dépend de la couleur et donc de la composition chimique du dopage.

Couleur	Matériau	Longueur d'onde (en nanomètres)	Chute de tension (en volts)
Infrarouge	Germanium (Ge)	1180 nm	1,6 V
Infra-rouge	Silicium (Si)	1150 nm	1,6 V
Infra-rouge	Gallium-Arsenic (GaAs)	770 à 1100 nm	1,6 V
Rouge foncé	Aluminium-Antimoine (AlSb)	775 nm	1,6 à 2,0 V
Rouge clair	Arséniure/phosphure de gallium (GaAsP)	610 (ou 625) à 660 nm(1)	1,6 à 2,0 V
Orange foncé	Arséniure/phosphure de gallium (GaAsP)	602 à 610 (ou 625) nm	2,0 V
Orange clair	Arséniure/phosphure de gallium (GaAsP)	590 à 602	
Jaune	Arséniure/phosphure de gallium (GaAsP)	570 à 590 nm	2,1 V
Jaune-vert	Phosphure de gallium (GaP)	530 à 570 nm	2,1 à 2,5 V
Vert	Silicium-Carbure (SiC), Nitrure de gallium (GaN) ou Phosphure de gallium (GaP)	525 à 565 nm	2,1 à 2,5V - 3,0 à 3,6 V
Bleu turquoise	Silicium-Carbure (SiC), Nitrure de gallium (GaN) ou Phosphure de gallium (GaP)	480 nm	2,1 à 2,8 V
Bleu	Séléniure de zinc (SnSe), Nitrure de gallium/indium (InGaN) ou Carbure de silicium (SiC)	410 à 470 nm (ou 450 à 500)	2,5 à 2,8 V - 3,2 à 3,6 V
Rose	Séléniure de zinc (SnSe), Nitrure de gallium/indium (InGaN) ou Carbure de silicium (SiC)		3,1 à 3,6 V
Violet	Séléniure de zinc (SnSe), Nitrure de gallium/indium (InGaN) ou Carbure de silicium (SiC)	380 nm (ou 400 à 450)	3,1 à 3,6 V
Ultra-violet	Diamant (C)	280 à 395 nm	3,4 à 3,8 V
Blanc	Diamant (C)	Mélange des trois couleurs rouge, vert et bleu	3,4 à 3,8 V

Tableau II.2: Tension de seuil des L.E.Ds solen la couleur

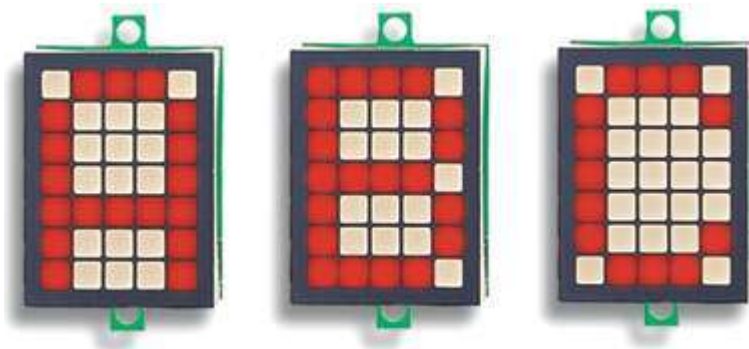
II.4. Journal lumineux à LED :

Le journal lumineux dépend naturellement de la densité des points par unité de surface et la surface totale de la matrice est elle-même liée à la distance d'où elle doit être lue.

Ainsi, pour un affichage sur un panneau géant, ces matrices peuvent avoir des dimensions assez grandes pour afficher un ou quelques caractères

On peut aussi réaliser de nombreux effet lumineux qui se succède automatiquement comme par exemples :

- défilement de gauche à droite ou de haut vers le bas.
- Affichage des messages ou des signes.



Un type d'afficheur très utilisé emploie 37 LED en forme de points disposés selon une matrice à 7 lignes et 5 colonnes plus 2 points décimaux (DP1 et DP2), l'un situé à droite et l'autre à gauche.

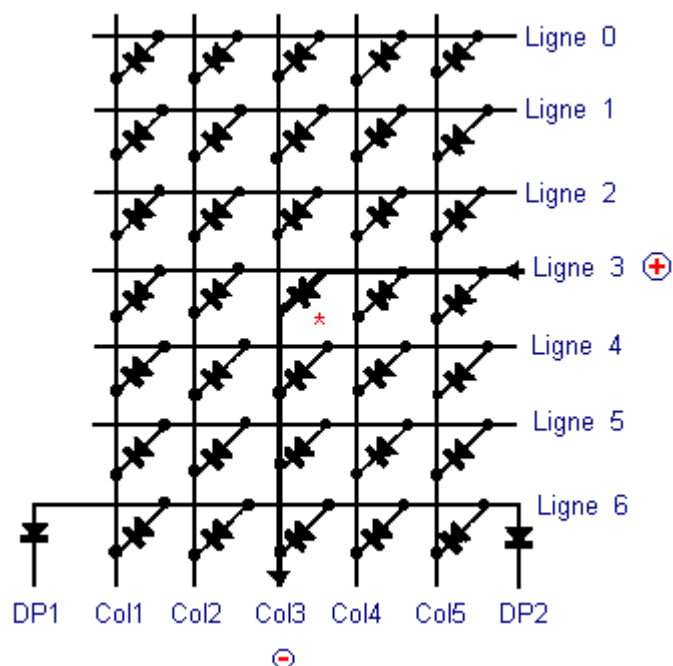


Figure II.7: Structure d'un afficheur à matrice

Comme pour l'afficheur à 7 segments en allumant les LED appropriées, il est possible d'obtenir les 10 chiffres décimaux ; de plus, grâce au nombre de LED plus important, il est possible de représenter d'autres caractères parmi lesquels toutes les lettres de l'alphabet et différents signes comme +, -, /, (,) et d'autres encore, comme représenté à la figure.

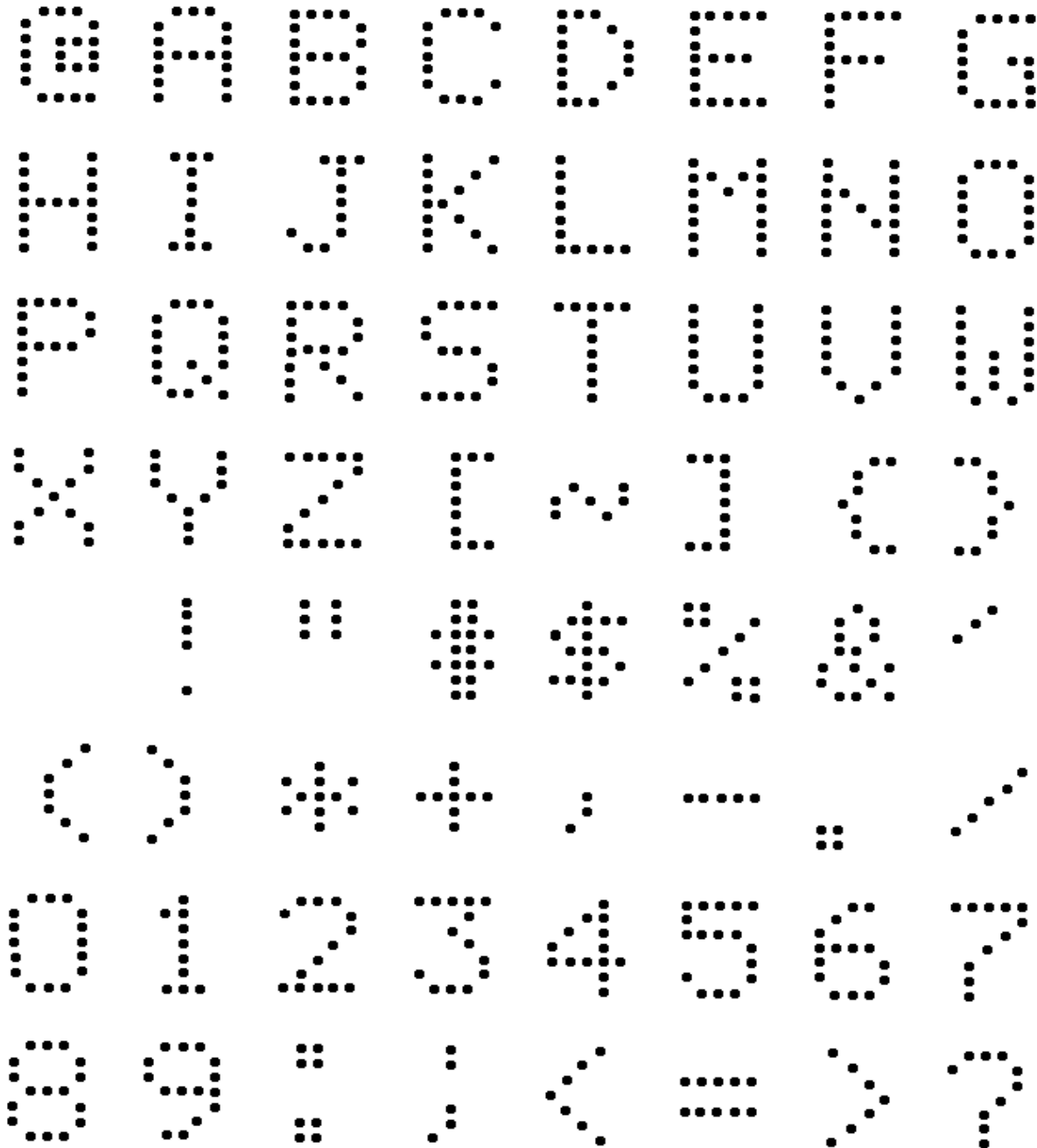


Figure II.8:Caractères d'une matrice à LED

II.5. Les registres à décalage :

II.5. 1. Généralités sur les registres à décalage :

Ces circuits sont le plus souvent formés de bascules synchrones reliées l'une à la suite de l'autre et commandées par le même signal d'horloge. L'état de la première bascule se décale aux bascules suivantes d'où le nom de «circuits à décalage». Ils sont très utilisés comme circuit de temporisation, comme circuit de mémoire et de traitement de l'information. Une application importante des registres à décalage est la transmission série de données logiques. Les registres à décalage peuvent se présenter sous différentes formes selon l'accès aux entrées et sorties.

II.5.2 Le Registre 74HC595 :

Un registre à décalage est un ensemble de bascules synchrones, dont les bascules sont reliées une à une, à l'exception de deux bascules qui ne sont pas forcément reliées. À chaque cycle d'horloge, le nombre représenté par ces bascules est mis à jour.



Figure II.9: image de Registre de décalage 74HC595

II.5. 3. Différents types de registre à décalage existent :

- **SISO** (Serial In - Serial Out) : à chaque cycle d'horloge, on ne peut écrire que dans une bascule (lorsque deux bascules ne sont pas reliées entre elles, c'est celle dont l'entrée n'est pas reliée à une autre bascule), et on ne peut lire qu'une autre (lorsque deux bascules ne sont pas reliées entre elles, c'est celle dont la sortie n'est pas reliée à une autre bascule).
- **SIPO** (Serial In - Parallel Out) : à chaque cycle d'horloge, on ne peut écrire que dans une bascule (lorsque deux bascules ne sont pas reliées entre elles, c'est celle dont l'entrée n'est pas reliée à une autre bascule), mais on peut lire les valeurs de toutes les bascules.
- **PISO** (Parallel In - Serial Out) : à chaque cycle d'horloge, on peut forcer la valeur de toutes les bascules, mais on ne peut en lire qu'une (lorsque deux bascules ne sont pas reliées entre elles, c'est celle dont la sortie n'est pas reliée à une autre bascule).
- **PIPO** (Parallel In - Parallel Out) : à chaque cycle d'horloge, on peut forcer la valeur de toutes les bascules, et on peut toutes les lire.

Le 74HC595 est un registre à décalage Serial In - Serial Out et Parallèle Out 8 bits, avec un registre de stockage et de 3-state output. Les deux registres de « décalage » et de « stockage » ont deux horloges séparées. L'appareil dispose d'une entrée série (DS) et une sortie série (Q7S) en cascade et une entrée asynchrone de remise à zéro MR. Un '0' sur MR réinitialise le registre à décalage. Les données se déplacent sur la transition '0' à '1' de l'entrée SHCP. Les données du changement de registre est transféré au registre de stockage sur une transition '0' à '1' du STCP contribution. Si les deux horloges sont reliées entre elles, le registre à décalage sera toujours une horloge d'impulsion d'avance du registre de stockage. Les données dans le registre de stockage apparaissent à la sortie chaque fois que l'entrée de validation de la sortie OE est à '0'. Un '1' sur OE implique sur les sorties à prendre un état '0'. Le fonctionnement de l'entrée OE ne modifie pas l'état des registres.

II.5. 4.Schéma logique :

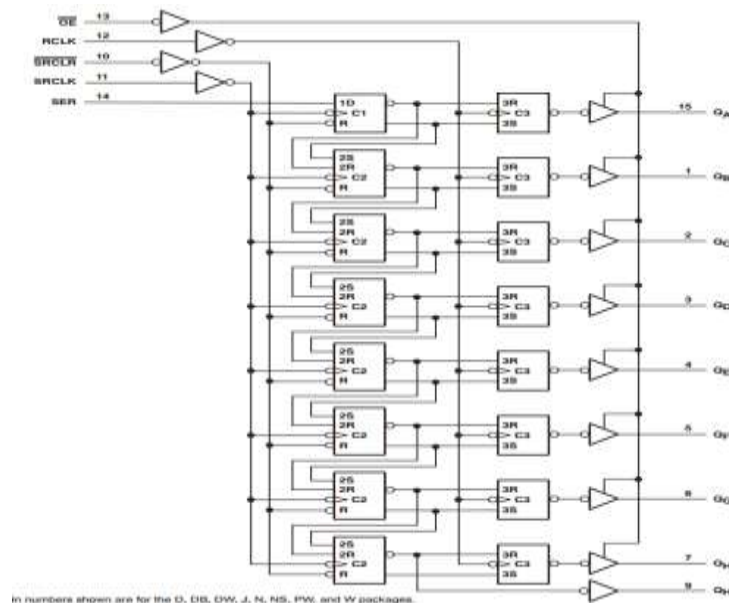


Figure II.10 : Schéma logique

II.5.5.Schéma fonctionnel :

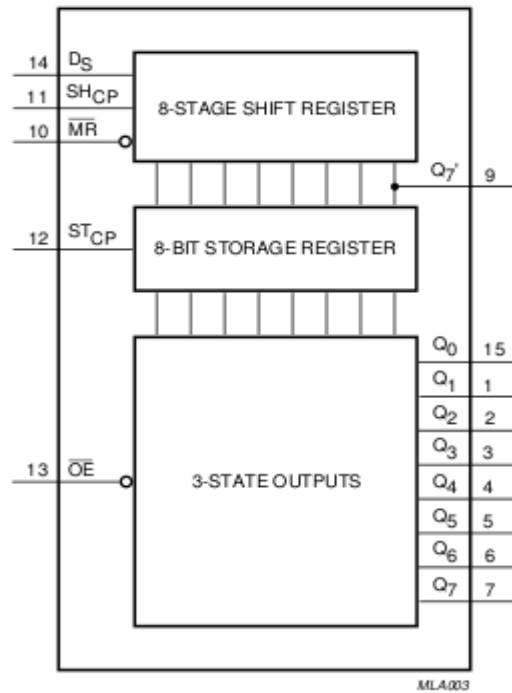


Figure II.11: Schéma fonctionnel

II.5.6. Description des Pins :

<i>Symbole</i>	<i>N° de pin</i>	<i>Description</i>
Q0,Q1,Q2,Q3,Q4,Q5,Q6,Q7	15,1,2,3,4,5,6,7	sortie de données parallèle
GND	8	La masse 0V
Q7S	9	serial data output
MR	10	master reset
SHCP	11	l'entrée d'horloge de registre de décalage
STCP	12	l'entrée d'horloge de registre de stockage
OE	13	l'entrée de validation de sorties
DS	14	entrée série de données
VCC	15	tension d'alimentation

Tableau 2 : Description des Pins de 74HC595

II.5.7. Les caractéristiques du 74HC595 :

La famille 74HC présente les caractéristiques suivantes:

- très faible dissipation de puissance.
- tensions de seuils: 30% et 70% de Vcc.
- haute immunité au bruit.

- alimentation de 2V à 6V.

II.5.7. Principe du fonctionnement du 74HC595 :

L'alimentation du 74HC595 se fait sur le pin 16 sous une tension allant de -0.5 a +7V. On utilisera les 8 pins de sortie parallèles (1 à 7 + 15), plus les 3 à 5 pins de contrôle. C'est la séquence effectuée pour l'envoi d'une donnée sur 8bits en sortie du 74HC595 ; on passe d'abord ST_CP à 0, puis on présente un par un les 8 bits de la donnée sur DS en envoyant en même temps un 1 logique sur SH_CP à chaque fois, on repasse ensuite ST_CP à 1 pour recopier la nouvelle valeur dans le second registre.

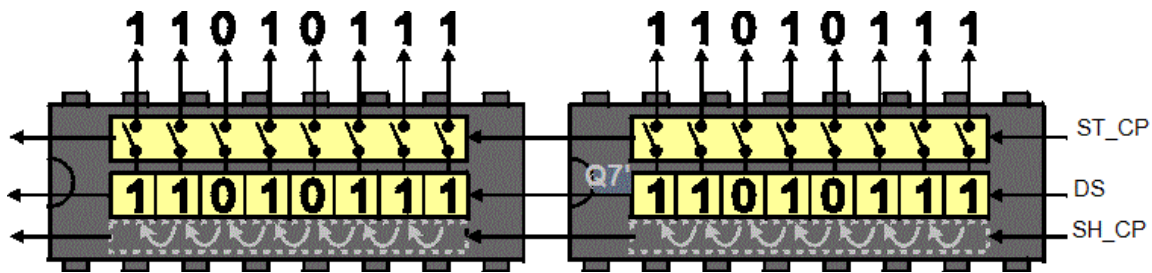


Figure II.12 : Fonctionnement du registre 74HC595

Le pin $10^{\overline{}}$ permet de remettre tout le premier registre à zéro et est actif au niveau bas, il convient donc (pour éviter une remise à zéro permanente du registre) de placer cette pin au niveau haut (on note que la plupart du temps on reliera cette pin à +Vcc. Le pin $13^{\overline{}}$ active ou non la sortie (elle est aussi active au niveau bas).

On placera cette fois ce pin sur la masse ou bien sur une sortie du microcontrôleur pour pouvoir en contrôler l'état le chronogramme de 74HC595.

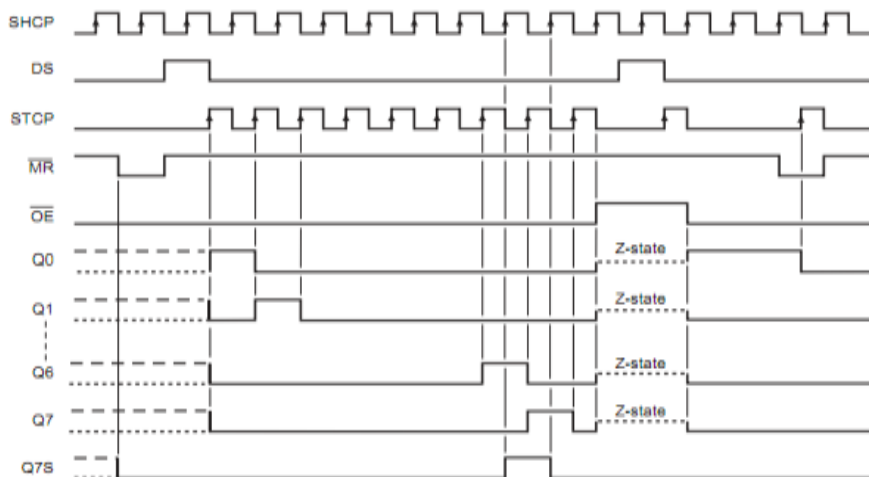


Figure II.13: Chronogramme de 74HC595

II.5.8. Rôle du pin 9 sur le 74HC595 :

Le pin 9 du 74HC595 correspond à sa sortie série ; en utilisant la sortie série, on peut chaîner les 74HC595 et avoir ainsi des registres à décalage sur 16, 24, 32 etc.... bits.

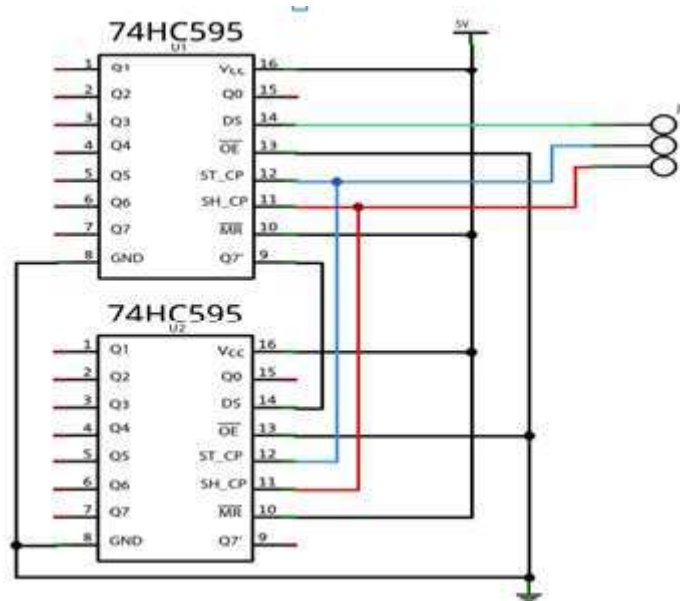


Figure II.14 : Brochage du registre 74HC595

II.6.Circuit intégrer ULN2003A :

II.6.1.Description :

L'ULN2003A est un circuit spéciale biffer inverseur a une sortie à collecteur ouvert, il contient un réseau de sept Darlington supportons un V_{CE} max de 50v et un I_c max de 500 mA. Ce circuit permet d'alimenter directement des actionneurs (moteurs, pompes...)



Figure II.15 : image de circuit ULN2003A

II.6.1. Brochage :

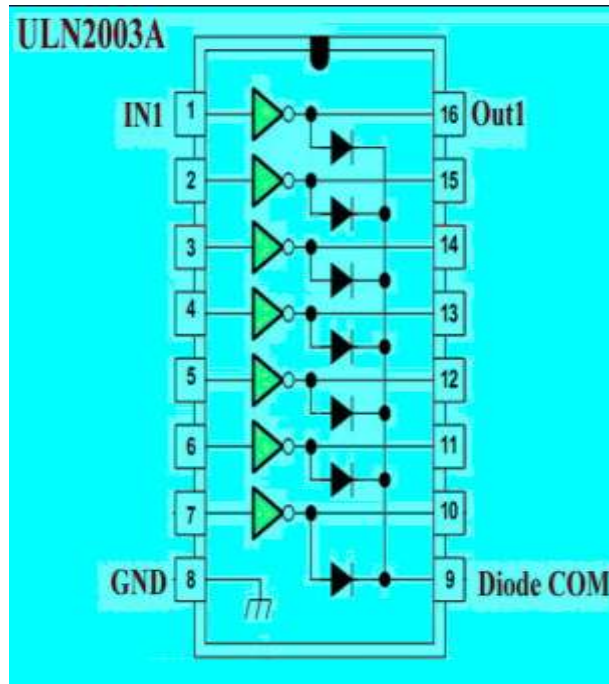


Figure II.16: Schéma de brochage uln2003a

Chapitre III : Etude et réalisation du projet

III.1. Partie logicielle :

Pour la simplicité et la facilité de la programmation, plusieurs langages ont été créés. En cherchant le compilateur le plus adapté, on a utilisé l'arduino et pour la simulation on a utilisé le logiciel PROTEUS ISIS. Pour la partie commande, modification et traitement de l'affichage, on a écrit un programme avec le langage Delphi, ce logiciel permet à l'utilisateur de modifier, lire et traiter tout l'affichage.

III.1.2. Définition du logiciel PROTEUS :

Proteus est une suite de logiciels permettant la CAO électronique éditée par la société Labcenter Electronics. Proteus est composé de deux logiciels principaux : ISIS, permettant entre autres la création de schémas et la simulation électrique, et ARES, dédié à la création de circuits imprimés grâce à des modules additionnels.

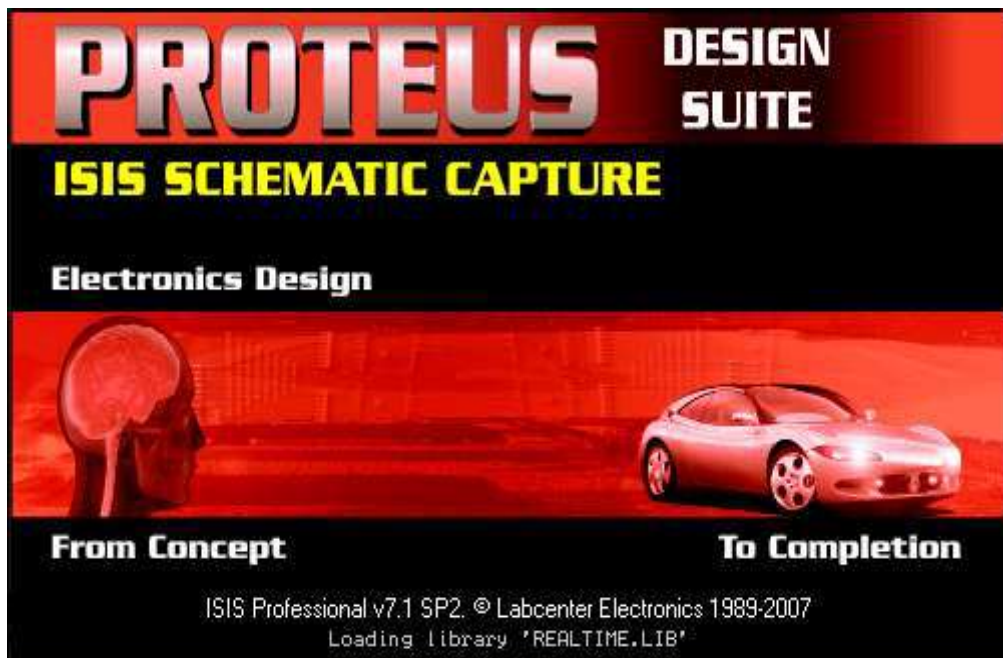


Figure III.1 : Logiciel ISIS PROTEUS

Il est également capable de simuler le comportement d'un microcontrôleur, et son interaction avec les composants qui l'entourent.

III.1.3. Le logiciel Arduino :

Le logiciel de programmation des modules Arduino est une application Java, libre et multiplateforme, servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le firmware et le programme au travers de la liaison série (RS-232, Bluetooth, Wifi ou USB) selon le module. Il est également possible de se passer de l'interface Arduino, et de compiler et uploader les programmes via l'interface en ligne de commande.

III.1.3.1. Le langage de programmation:

Le langage de programmation utilisé est le C++, compilé avec avr-g++ 3, et lié à la bibliothèque de développement Arduino, permettant l'utilisation de la carte et de ses entrées/sorties. La mise en place de ce langage standard rend aisé le développement de programmes sur les plates-formes Arduino, à toute personne maîtrisant le C ou le C++, et la structure de programme arduino définie dans [le chapitre I]

III.1.3.2. organigramme de programme arduino :

III.2. Partie matérielle :

Dans cette partie nous allons décrire les méthodes adoptées pour répondre aux spécifications de notre cahier de charge, en abordant la conception détaillée de chaque partie du circuit afin d'obtenir une schématisation complète et précise.

Notre type d'afficheur possède 64 LEDs en forme de points, disposés selon une matrice de 8 lignes et 8 colonnes, l'ensemble des matrices forme un journal défilant dont sa capacité d'affichage est limitée à 147 caractères.

Les caractères latins sont codés par 8 lignes et 6 colonnes et les autres sont codés par des matrices de 8x8 LEDs.

III.2.1. Schéma électrique :

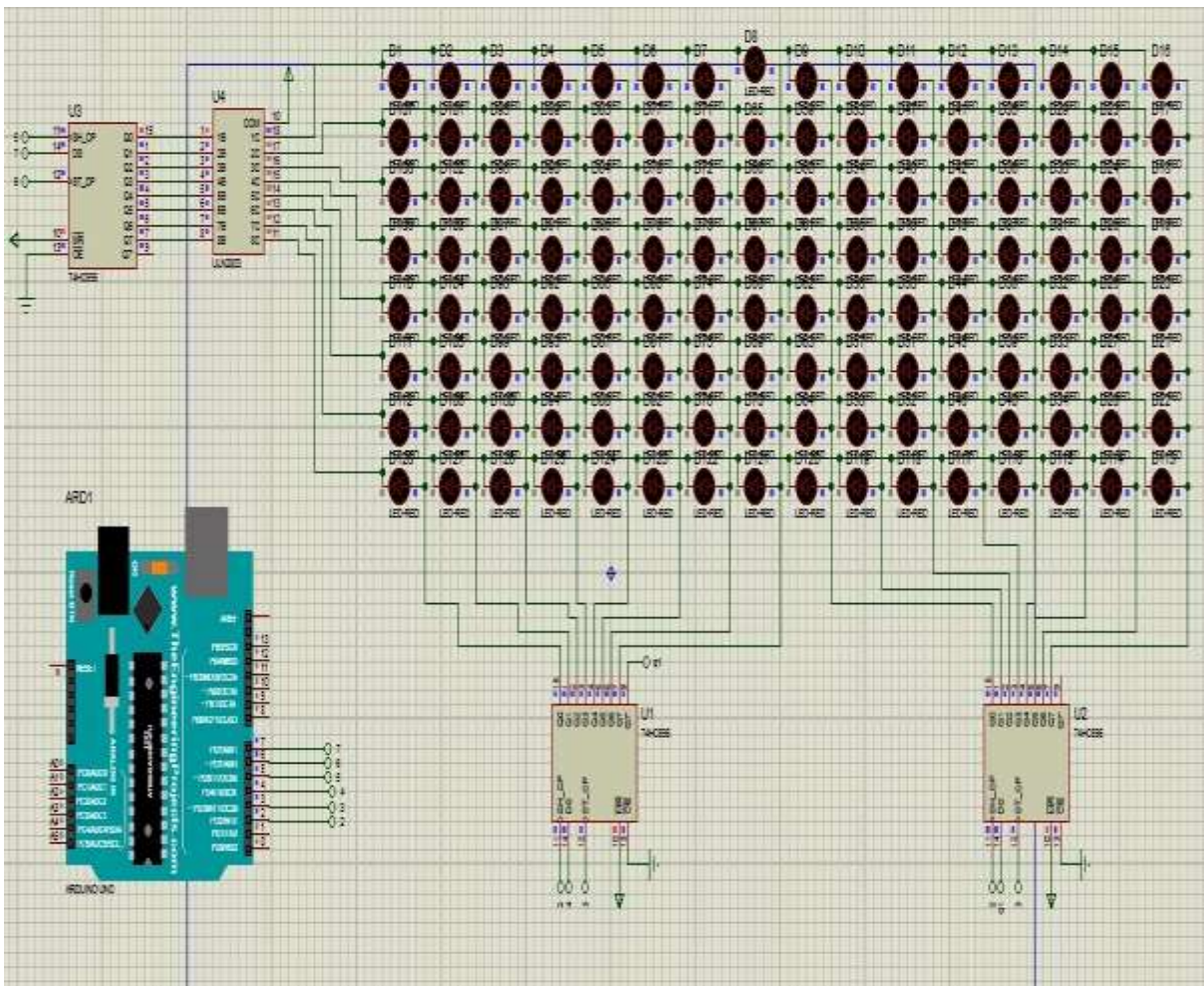


Figure III.1 : Schéma électrique

III.2.2. Description du schéma électrique :

Pour faire fonctionner le circuit, il est nécessaire d'utiliser une alimentation. Les broches d'alimentation sont : 16 (VCC) et 8 (masse) du registre de décalage 74HC595, les broches 10 (VCC) et 9 (masse). La tension à appliquer est 5 V. (Voir la table II.2 et la figure II.16).

La carte Arduino utilise 6 sorties numériques afin de transmettre les données via les registres à décalage.

Nous avons pris 3 pins (5, 6, 7) de l'Arduino pour relier les lignes et 3 pins (2, 3, 4) de l'Arduino pour relier les colonnes.

Les registres à décalage sont montés en cascade, c'est-à-dire les données série provenant de la carte Arduino (pin 4 et 7) arrivent à l'entrée DS (Serial Data Input) du premier 74HC595 et sa sortie Q7' (Serial Data Output) est connectée à l'entrée DS du second.

L'horloge des registres 74HC595 (broche SH-CP : Shift register clock input) est générée par l'Arduino (pin 2 et 5).

Les pins 3 et 6 de l'Arduino sont reliés aux entrées ST-CP (Storage register clock input) des registres 74HC595.

III.2.3. Réalisation de la matrice :

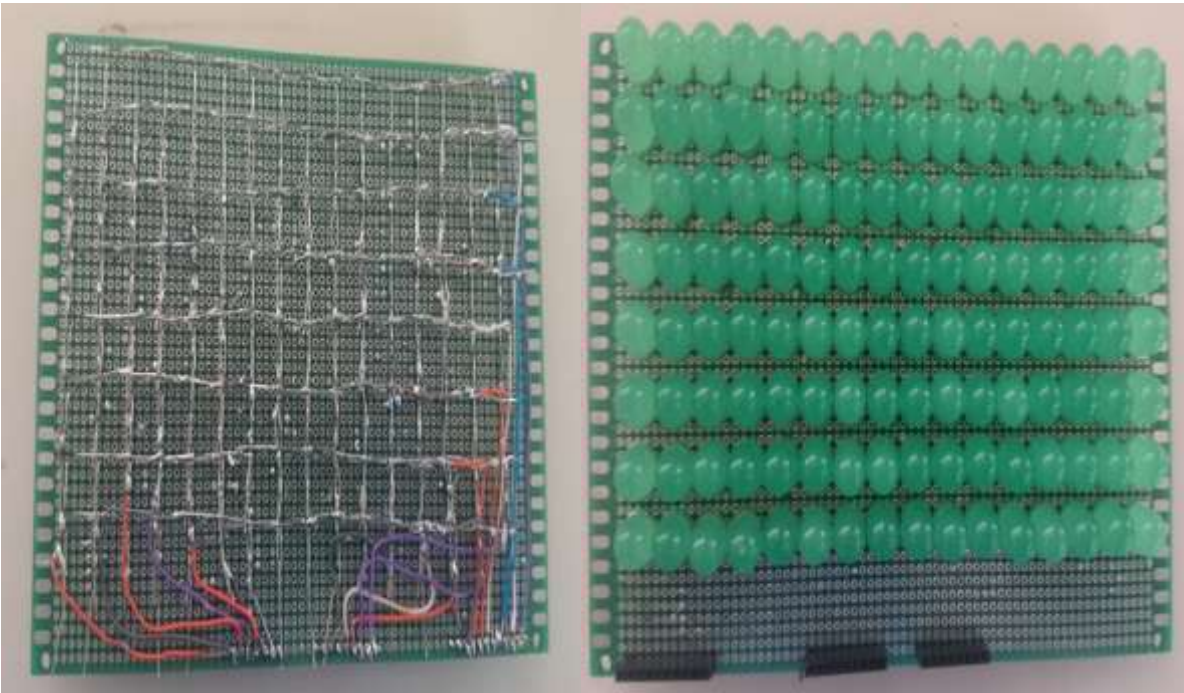


Figure III.2 : La matrice à LEDs

III.3.conclusion

Dans ce troisième chapitre, nous avons présenté tous les étapes de la réalisation du journal lumineux parmi lesquels : la matrice leds et le circuit d'interface.

Et nous avons défini les logiciels Proteus et logiciel arduino , et le résultat obtenu

Les références

_Rapport de stage Implantation d'un module Bluetooth TEBOUL Nicolas, société SLE.

<http://www.instructables.com/id/Multiplexing-with-Arduino-and-the-74HC595/>

http://www.mon-clubelec.fr/pmwiki_reference_arduino/pmwiki.php?n=Main.MaterielUno

<http://fr.flossmanuals.net/arduino/programmer-arduino/>

<http://www.multibille.fr/wiki/ULN2803>

_Begening Arduino

MCROBERTS Michael 2013, édition Apress

_Arduino pour bien commencer en électronique et en programmation

ASTALASEVEN, ESKIMON et OLYTE, www.site duzero.com

_S'initier à la programmation

http://electronique-et-informatique.fr/Digit/Digit_8T.html

<http://eskimon.fr/269-arduino-annexe-1-ajouter-des-sorties-a-arduino-74hc595>

<https://fr.scribd.com/document/315088184/Rapport-de-fin-d-etude-etude-conception-dun-journal-lumineux>

<http://c.21-bal.com/pravo/4430/index.html?page=7>

<http://www.datasheetdir.com/74HC595+Shift-registers>

www.labcenter.com