

TABLE DES MATIERES

1	Présentation de la plateforme Arduino	2
1.1	Plateforme matérielle et logicielle	2
1.2	Avantages	2
2	La carte Arduino Uno	3
2.1	Présentation	3
2.2	Différents éléments de la carte Arduino Uno	3
2.3	Principales caractéristiques.....	4
2.4	Alimentation.....	4
2.5	Entrées/sorties	4
2.6	Mémoires	5
2.7	Communication	6
2.8	Reset.....	6
2.9	Protection de surintensité USB	6
2.10	Schéma structurel	6

1 PRESENTATION DE LA PLATEFORME ARDUINO

1.1 PLATEFORME MATERIELLE ET LOGICIELLE

Arduino est une plateforme matérielle et logicielle de **développement d'applications embarquées**.

- Côté matériel : elle se compose d'une carte électronique basée autour d'un microcontrôleur (ATMEL AVR) comportant un certain nombre d'entrées et de sorties (nommés les **ports**) permettant la connexion de capteurs, ou d'actionneurs
- Côté logiciel : l'environnement de développement des modules Arduino est une application libre et multi- plateformes, servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le programme au travers de la liaison USB. Le langage de programmation utilisé est un mélange de C et de C++, restreint et adapté aux possibilités de la carte



Photo 1 : Carte Arduino Uno

Figure 1 : Environnement de développement Arduino



1.2 AVANTAGES

Les principaux avantages de la plateforme Arduino sont :

- Matériel peu onéreux : Les cartes Arduino sont relativement peu coûteuses comparativement aux autres plateformes de développement. La moins chère des versions du module Arduino peut être assemblée à la main, et même les cartes Arduino préassemblées coûtent moins de 25 €
- Matériel Open source et extensible : Les schémas des modules sont publiés sous une licence Creative Commons, et il est possible de réaliser nos propres versions des cartes Arduino, en les complétant et en les améliorant
- Logiciel gratuit et Open Source : Le logiciel Arduino et le langage Arduino sont publiés sous licence open source, disponible pour être complété par des programmeurs expérimentés. Le langage peut être aussi étendu à l'aide de bibliothèques C++
- Logiciel multi-plateforme : Le logiciel Arduino tourne sous les systèmes d'exploitation Windows, Macintosh et Linux.
- Modules *shield* : Cartes supplémentaires se connectant sur le module Arduino pour augmenter les possibilités : afficheur graphique couleur, interface ethernet, GPS, etc...

2.3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

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 Entrées analogiques	6 (utilisables en broches E/S numériques)
Intensité max disponible par broche E/S (5 V)	40 mA (200mA cumulé pour l'ensemble des broches)
Mémoire programme Flash	32 Ko dont 0,5 Ko sont utilisés par le bootloader
Mémoire SRAM (mémoire volatile)	2 Ko
Mémoire EEPROM (mémoire non volatile)	1 Ko
Vitesse d'horloge	16 MHz

2.4 ALIMENTATION

La carte Arduino Uno peut être alimentée par le câble USB, par un bloc secteur externe connecté grâce à une prise « jack » de 2,1mm ou bien par un bloc de piles dont le raccordement est réalisé par l'intermédiaire des « GND » et « VIN » du connecteur d'alimentation (POWER). L'alimentation extérieure doit présenter une tension comprise entre 7 et 12V.

La carte génère, par l'intermédiaire de régulateurs intégrés, deux tensions stabilisées : 5V et 3,3V. Ces deux tensions permettent l'alimentation des composants électroniques de la carte Arduino. Étant disponibles sur connecteurs placés sur le pourtour des cartes, elles permettent également l'alimentation des modules *shields*.

2.5 ENTREES/SORTIES

La carte Arduino Uno dispose de 14 E/S numériques et de 6 entrées analogiques.

Entrées/sorties numériques	Chacune des 14 broches numériques (repérées 0 à 13) peut être utilisée en entrée (input) ou en sortie (output) sous le contrôle du programme. Le sens de fonctionnement pouvant même changer de manière dynamique pendant son exécution. Elles fonctionnent en logique TTL (0-5V) ; chacune pouvant fournir (source) ou recevoir un courant maximal de 40 mA et dispose si besoin d'une résistance interne de <i>pull-up</i> .
Entrées analogiques	Les six entrées analogiques, repérées A0 à A5 (PC0 à PC5), peuvent admettre toute tension analogique comprise entre 0 et 5 V (par défaut mais cela peut être modifié). Ces entrées analogiques sont gérées par un convertisseur analogique/numérique de 10 bits , dont la sortie peut varier de 0 à 1023.

Les lignes partagent leur rôle avec certaines interfaces spécialisées contenues dans le microcontrôleur :

Broches numériques		
0	PD0	Rx : Entrée liaison série asynchrone
1	PD1	Tx : Sortie liaison série asynchrone
2	PD2	INT0 : Entrée interruption externe
3	PD3	INT1 : Entrée interruption externe
		OC2B : PWM modulation à largeur d'impulsion
4	PD4	T0 : Entrée Timer/compteur 0
		XCK : Entrée horloge
5	PD5	T1 : Entrée Timer/compteur 1
		OC0B : Sortie module PWM modulation à largeur d'impulsion
6	PD6	OC0A : Sortie module PWM modulation à largeur d'impulsion
		AIN0 : Entrée comparateur analogique
7	PD7	AIN1 : Entrée comparateur analogique
8	PB0	CLKO : Sortie de l'horloge de fonctionnement
		ICP1 : Entrée de capture Timer/compteur 1
9	PB1	OC1A : Sortie module PWM modulation à largeur d'impulsion
10	PB2	SS : Sélect Slave liaison SPI
		OC1B : Sortie module PWM modulation à largeur d'impulsion
11	PB3	MOSI : Sortie liaison SPI
		OC2A : Sortie module PWM modulation à largeur d'impulsion
12	PB4	MISO : Entrée liaison SPI
13	PB5	SCK : Horloge liaison SPI
Broches analogiques		
A4		SDA : Data liaison I2C
A5		SCL : Clock liaison I2C

2.6 MEMOIRES

Le microcontrôleur ATmega 328 dispose de 32 ko de mémoire de programme Flash. Il contient aussi de 2 ko de mémoire vive (SRAM). Cette mémoire est généralement utilisée pour stocker les résultats temporaires lors de calculs. Elle peut être lue et écrite à tout instant par le microcontrôleur mais son contenu est perdu dès que la carte n'est plus alimentée. L'ATmega 328 dispose également 1ko mémoire EEPROM. Le contenu de cette mémoire est accessible grâce aux fonctions de la librairie « EEPROM ».

2.7 COMMUNICATION

La carte Arduino Uno a de nombreuses possibilités de communications avec l'extérieur. L'ATmega 328 possède une interface de communication série UART accessible, grâce aux broches numériques 0 (Rx) et 1 (Tx). D'autre part elle supporte le bus I2C accessible, grâce aux broches analogiques 4 (SDA) et 5 (SCL) et la liaison série synchrone SPI grâce aux broches numériques 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) et 13 (SCX).

2.8 RESET

A la mise sous tension un reset automatique permet au programme contenu en mémoire du microcontrôleur de démarrer automatiquement dès que la carte Arduino est alimentée.

La carte Arduino Uno est également équipée d'un bouton poussoir de reset manuel. Un appui sur celui-ci permet de relancer l'exécution d'un programme si nécessaire, soit parce qu'il s'est « planté » soit tout simplement parce que l'on souhaite le faire repartir de son début.

2.9 PROTECTION DE SURINTENSITE USB

Par mesure de sécurité pour l'ordinateur auquel sera relié l'Arduino, un fusible réarmable ou *polyfuse* est présent sur la connexion d'alimentation 5V de la prise USB. Toute consommation supérieure à 500 mA, provoque le déclenchement de ce fusible, protégeant ainsi le port USB de l'ordinateur auquel la carte est reliée. Le fusible étant de type réarmable, il retrouvera son état normal quelques secondes après que la consommation excessive aura cessée.

2.10 SCHEMA STRUCTUREL

Arduino™ UNO Reference Design

Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the information provided in this document for design and development purposes. The Customer acknowledges that these product descriptions and specifications are provided "AS IS" and "WITH ALL FAULTS." ARDUINO DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

