

ARDUINO BASIC Atelier StarinuX et SIJ Courbevoie

From: **Didier Moreau**

+ 33 (0)6 43 56 17 09

Date: 6 mars 2021 à 9h30

Subject : ARDUINO Basique

Edition : 02

Plan presentation ARDUINO UNO avec son STARTER KIT

Objectif de la journée :

Comprendre ARDUINO et ce que l'on peut faire avec, c'est un atelier essentiellement pratique, basé sur le starter kit d'arduino, on donne les clefs de base pour que le participant soit motivé pour aller plus loin sur un projet personnel,

Presentation l'ARDUINO

1) Les microcontrôleurs :

Origine de l'arduino : les microprocesseurs, les circuits programmables

Ce qu'il y a dans un Arduino basique

La famille Arduino

Autour de l'arduino, toute une famille de circuit associé s'est développé facilitant le prototypage rapide de votre idée pour des sommes modiques,

Il y a d'autres familles de microcontrôleurs comme l'ESP32 qui sont plus modernes, mais on va rester dans le cadre ARDUINO UNO, car c'est le plus répandu et le plus facile à mettre en œuvre et à trouver des tutoriels sur Internet.

2) Le processeur AVR, la mémoire flash, ce qu'il y a dans un ARDUINO UNO

3) Les shields

Les applications

Robotique : Applications la plus populaire de l'arduino, mais devient rapidement complexe.

L'IoT l'Internet des objets, le domaine est immense, et c'est certainement le domaine qui va exploser dans les années à venir.

L'imprimante 3D : savoir la programmer, mais pas besoin de connaître l'ARDUINO,

Connaitre ARDUINO aide si on veut faire sa propre imprimante en KIT ou pour la régler finement ,changer les firmware mais ça demande un bon niveau d'expertise

Montage electronique :

4) Comment programme t'on un ARDUINO

IDE sous Windows /MAC / LINUX UBUNTU

On reste sous Windows pour des raisons de simplicité , mais il y a d'autres

IDE plus performants

Rappel Electronique

1) Les composants : Comment les reconnaître ?

Résistances

LEDs

Transistors

Phototransistors

Moteurs électriques à courant continu , le moteur électrique à courant continu est le plus ancien et le plus répandu des moteurs électriques , mais en ARDUINO on rencontre souvent le moteur pas à pas , qui est plus facile d'utilisation pour des projets de complexité moyenne , on en trouve partout aujourd'hui ,exemple dans les scanners imprimantes...

Alimentations électriques : Piles , bloc secteurs : Deux caractéristiques à vérifier la tension et le courant , la tension est facile à vérifier avec un controleur , le courant maximum est plus difficile à appréhender

exemple d'erreur assez souvent rencontrée : avec une pile en fin de vie , vous aurez le tension nominale ou peu s'en faut , mais le courant sera insuffisant , inutile par exemple d'alimenter des petits moteurs électriques avec des piles de 9 Volts , ça va marcher 5 mn , et vous devrez dépenser des fortunes en piles .En électronique quand on a un problème que l'on ne comprends pas , la première vérification est d'estimer la consommation électrique , ce qui permet de bien choisir un bloc d'alimentation. .

Les commutateurs , les switches , bouton poussoirs

Les modules de la famille Arduino

2) tension Courant :

La polarité

3) La loi d'ohm

4) Les codes de couleurs des résistances

5) Les résistances de tirage (Pull/Up resistor)

6) Le "debounce" des switches

Le Matériel nécessaire pour démarrer

Le Contrôleur

Outil de câblage/Fer à souder

Rappel Electronique

1) Les composants : Comment les reconnaître ?

Résistances

LED

Transistors

Phototransistor

Moteurs électriques à courant continu :

Alimentations électriques : Piles , bloc secteurs

Les commutateurs , les switches , bouton poussoirs

Les modules de la famille Arduino

2) tension Courant :

La polarité

3) La loi d'ohm

4) Les codes de couleurs des résistances

Rappel Informatique

1) La numérotation binaire : Qu'est ce qu'un bit

Qu'est ce qu'un byte/octet : Ne pas confondre bit et byte

Représentation d'un nombre en binaire , dans la mémoire de l'ordi

2) Les différentes mémoires en informatique :

Les supports : clef USB , disques , DVD , le cloud

Pour arduino

La mémoire flash

La mémoire vive

Les registres

3) Rappel sur l'importance de l'anglais en informatique :

Internet : Ne pas prendre tout ce qu'il y a sur internet pour argent comptant , de l'importance de vérifier le site , identifier les sites officiels , sur ARDUINO il y a énormément de tutorial , mais le problème est de trouver le bon , le starter Kit est une bonne référence .

Sur internet vous allez trouver beaucoup de librairies mais avec le risque de se retrouver avec des incohérences de version

4) Comment programmer :

Les langages : il y en a des centaines : java , C# , C++ , ADA ,python , GO mais on va se limiter au C basique dans l'environnement IDE Windows

La boucle for

La boucle infinie

Le test d'une condition l

les constantes , les entiers

Le structure d'un programme arduino : setup , loop

Le chargeur , le bootloader

Les aides à la mise au point : La liaison série USB

Les bugs : Comment s'en sortir ?

5) De l'importance des sauvegardes régulières .

Situation normale en codage : Tout va bien votre code fait ce que vous voulez et dans l'euphorie bien compréhensible , vous ajoutez 30 lignes qui vous paraissent évidentes et sans risques , puis en faisant un essai , plus rien ne marche , c'est la régression ..

Si vous n'avez pas mis de coté c'est à dire archiver la version qui marchait bien vous êtes mal , il y a gros à parier qu'en faisant une marche arrière dans la panique qui s'en suit , vous ne retrouverez pas le niveau précédent, la seule façon d'éviter cette situation est de prévoir une méthode de sauvegarde de vos travaux dès le début du projet , le plus simple est sans doute de sauvegarder dans un répertoire une clef USB , etc nommé avec la date du jour tel que MONPROJET_25OCT2021 .

6) Bonne pratique en programmation :

Quelque soit le langage , faites des methodes courtes ,et faciles à lire , éviter les astuces que vous même ne comprendrez plus dans 2 mois .idéalement si vous le pouvez faites relire votre Code., c'est la meilleure méthode pour s'améliorer ,

N'oubliez pas que Molière relisait le texte de ses pièces à sa cuisinière pour voir ce qu'elle en pensait ..

Idéalement un sous programme, une méthode , une procédure peu importe le nom que vous lui donnez , doit être lisible dans une page d'écran , c'est à dire une cinquantaine

de lignes , si ce n'est pas le cas , reprenez l'analyse de votre projet. .
Plus difficile en programmation basique ,il faut évitez les duplications c'est à la même information existant dans plusieurs endroits , pour des débutants l'erreur la plus courante est de nommer la même chose avec des noms différents .

7) Mettre au point un programme /To Debug :

Votre programme ne fonctionne pas comme prévu après plusieurs tentatives , vous êtes déçu et vous êtes sur le point d'abandonner , non n'abandonnez pas c'est la situation normale surtout au début .

La mise au point , le debug d'un programme occupe de 50 à 75 % du temps d'un programmeur professionnel , quelques conseils

Comprenez le hardware , et ses limitations intrinsèques , nous vivons dans un monde physique , l'idéal mathématique n'existe pas .dans le monde ARDUINO on rencontre assez vite les limites , de mémoire , de puissances électriques sur les ports ,...

Travaillez en binome , il est rare que deux personnes de niveaux équivalents commettent la même erreur .

Isolez les erreurs , les bugs en étant méthodiques , si vous ne comprenez pas ce qui se passe simplifiez au maximum , ne faites qu'un seul changement à la fois ,, dans les essais .

Ne supposez rien , vérifiez .

Le plus simple en ARDUINO est d'utiliser la technique dite du "printf" imprimer des messages et/ou les variables pour voir ou l'on passe dans le programme ;

8) Bonne pratique en câblage :

9) Identifiez bien les composants ,une bonne loupe est utile pour lire ce qu'il y a d'écrit sur les composants , identifiez les pates ,pour beaucoup de composants une polarité est à respecter , c'est une source d'erreurs assez fréquentes de monter des composants à l'envers . respectez les codes de couleurs pour les cables de liaison , un cable rouge pour la tensions d'alimentation dans notre cas la pile 9V , ou le bloc secteur 12V , les cables noirs pour ce qui est relié à la masse , faites les montages en suivant les indications du livre , elles sont très bien faites ,

Si ça ne marche pas comme vous voulez ,revérifiez calmement , tous les cables ...

10)Les pièges

Votre ARDUINO ne réagit plus sur l'interface série ,dans 90 % des cas , Windows et Arduino ne sont plus d'accord sur le port USB à utiliser et ou la vitesse en bauds :

Verifier sous Windows : Vitesse en bauds ,le bon port USB , débrancher rebrancher le port de l'ARDUINO , Windows doit réagir.

Le pire des cas : heureusement rare si on reste dans l'environnement de l'IDE mais ça existe , le bootloader est corrompu par une incohérence logicielle, c'est la cata , les manip de récupération sortent du cadre de cette présentation .

Les Librairies

Si vous avez une idée de projet , il y a fort à parier que sur Internet , vous allez trouver des projets similaires , certains avec des librairies , en fait une collection de modules censés vous faciliter la vie ,mais attention ,beaucoup de librairies n'ont pas le niveau professionnel et vous vous retrouvez avec quelquechose qui ne marche pas suite à une incompatibilité de matériel , de logicieldonc à utiliser avec circonspection.

Exemples de réalisation avec des Shields

Sketch basiques

- 1) Blinker LED: Manipulation de Base,
- 2) Activer le Buzzer : Faire de la musique
- 3) Chenillard à LED
But : montrer la programmation des sorties
Moteur électrique But : montrer Marche arrêt du moteur électrique avec le PWM

Le matériel pour prototyper des montages arduino

- 1) Les Breadboard Plaques à trous: rapide pour Prototyper , mais pas fiable , beaucoup de faux contacts , dès que votre montage électronique est validé , passer à l'étape suivante , relever votre montage , c'est à dire faire un schéma électronique propre , un dessin à la main suffit dans la mesure où tout est bien indiqué , les valeurs des résistances , type des composants.
- 2) Etape suivante faire un circuit fiable avec des circuits Plaques à trous : un peu de soudure nécessaire mais bonne fiabilité:
- 3) Fer à souder chauffer à 300 degré environ pour la soudure courante , les composants électroniques n'aiment pas la chaleur ,les transistors , les circuits

