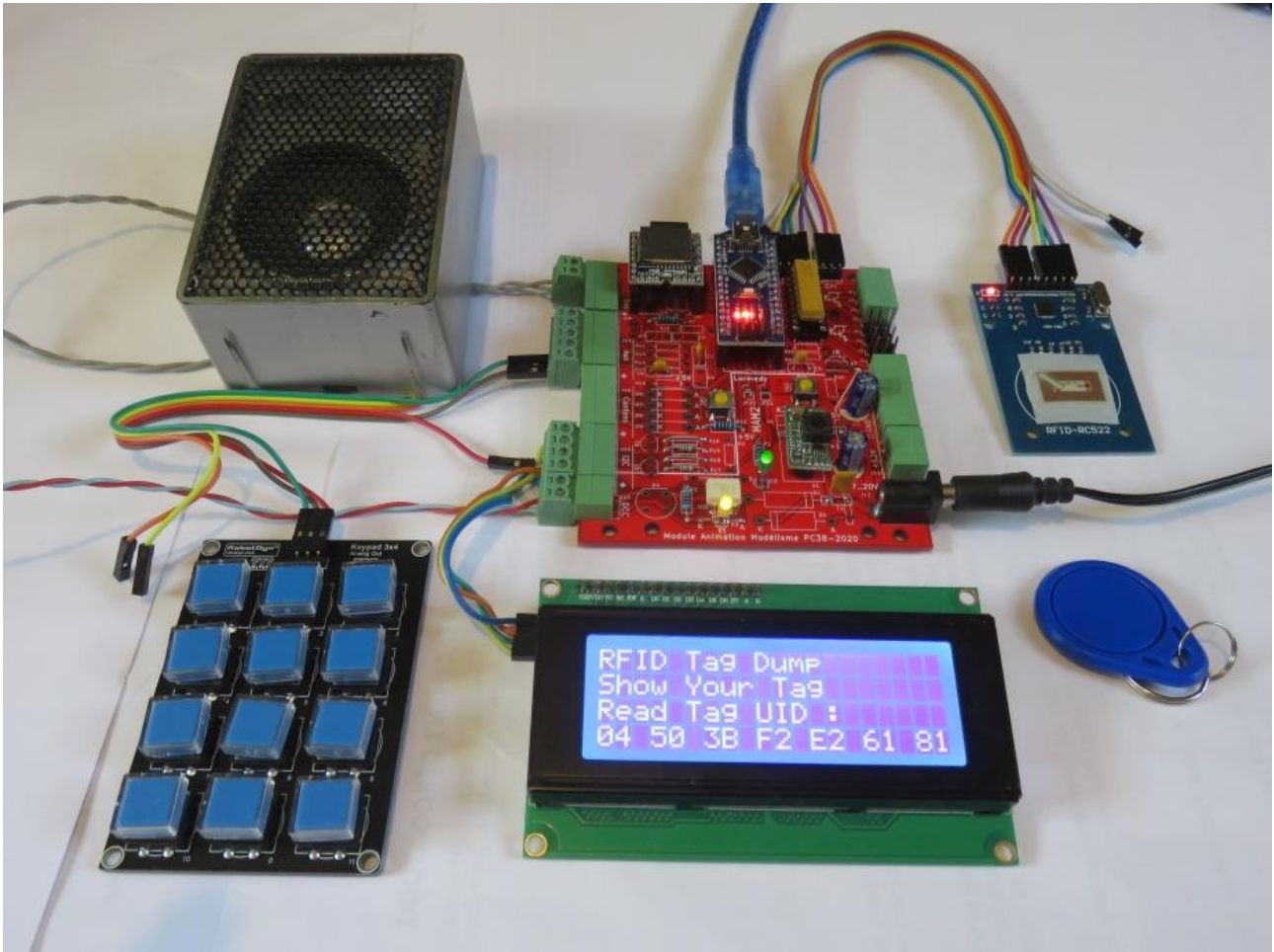


MAM 2

MODULE d'ANIMATION pour MODELISME



Auteurs	Sites Web	Pied	Version
Philippe Chavatte	http://lormedy.free.fr/	PC/XB	<i>impaire</i>
Xavier Bouillard		XB/PC	<i>paire</i>

Crée le 20 décembre 2018
Mise à jour : 21 avril 2022

MAM 2

Sommaire

1. Passage à Niveau Oscillant (MAM-PN)	5
Objectifs	5
Fonctionnalités	5
Hardware	5
IO	5
Paramétrage.....	6
Répertoire du programme	6
2. Animations sonores publiques (MAM- BP)	7
Objectifs	7
Fonctionnalités	7
Hardware	7
IO	7
Paramétrage.....	8
Répertoire du programme	8
3. Annonces en gare (MAM-Gare)	9
Objectifs	9
Fonctionnalités	9
Hardware	9
IO	9
Paramétrage.....	9
Software	10
Répertoire du programme	10
4. Lecteur RFID (MAM- RFID)	11
Objectifs	11
Fonctionnalités	11
Hardware	11
IO	11
Paramétrage.....	11
Software	11
Répertoire du programme	12
5. Hardware commun	13
6. Schéma du module	16
7. Implantation et liste des composants	17
Plots à souder J22 et J23	21
8. Hardware spécifique	22
Bouton poussoirs ADKEY :.....	22

MAM 2

Double détection d'occupation opto-couplée (2 entrées consécutives) type LDT.	22
Détecteur de trains par la consommation de courant de lormedy.free.fr	22
Commande moteur cc pont en H (2 sorties indépendantes) ULN03, L298N	22
Commande moteur pas à pas (2 sorties indépendantes) Easystepper / DRV Pollolu	23
Module Bluetooth HC-05 (Avec App Inventor pour Android)	23
RFID (RC522 Puce IC - Lecteur de Carte Module RFID)	24
Amplificateur externe	24
9. Test des fonctionnalités	25
10. Assignation globale des I/O du Nano	27
11. Annexe composants	28
• Arduino NANO pinout	28
• DFPlayer pinout	28
• Rappel sur le fonctionnement des servomoteurs	29
12. Paramétrage et Tests USB	30
Mode ligne de commande	31
Mode programme MAM_Config.....	33
13. Annexe au montage des composants	34
14. Liste des sources des composants (à titre indicatif)	35
Résultat des tests	36
Mise à disposition des documents, sketches et programmes	36

MAM 2

Évolution du document :

Date	Par	Modification
04/12/18	PC	Version initiale
01/01/19	XBD	Commandes de paramétrage et Test Description programme de paramétrage dédié
09/01/19	PC	Schéma et liste de composants Description du câblage du module Description des CV en mode DCC
10/01/19	XBD	Mise à jour des commandes de paramétrage Traduction des CV en carte mémoire
13/01/19	PC	Mise à jour des composants, ajout des sources, résultats des premiers tests
15/01/19	XBD	Hardware spécifique Test d'une carte nouvellement montée
17/01/19	PC	Mise en page, toilettage du fichier
09/04/20	PC	Version MAM2
21/04/22	PC	Mise à jour avec MAM-RFID et MAM-Gare

Ce document décrit succinctement 4 cas d'utilisation d'un même circuit imprimé nommé :
« Module d'Animation pour Modélisme, Modèle 2 ».

MAM2 est une évolution de MAM1 auquel a été ajoutée une interface SPI et son connecteur pour étendre le périmètre de ses utilisations dans le modélisme.

Les caractéristiques de ce circuit imprimé sont indiquées dans ce document.

MAM 2

1. Passage à Niveau Oscillant (MAM-PN)

Objectifs

Automatisation d'un PN commandé en DCC.

Fonctionnalités

- On / Off
- 2 / 4 Servomoteurs
- 4 Feux clignotants
- Signal sonore
- Détection présence de 1 à 4 voies
- Interface DCC accessoire (1 adresse)
- Paramétrage USB, Sauvegarde en EPROM

Hardware

Alimentation 12Vcc externe / signal DCC	Bornier à vis / Jack 2,5 ou 2.1mm
Arduino Nano	Support IC
DFPlayer mini	Support IC
Amplificateur à définir	HP : Bornier a vis
LCD I2C 2*16	Connecteur I2C 4 voies
LED * 4	Bornier à vis (2 connexions)
Détection présence externe (par consommation de courant)	Bornier à vis (? connexions)
Décodeur accessoire DCC	Bornier à vis (2 connexions)
Servomoteurs	Connecteur 3 pins

IO

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	1	RX	Input	115 200 baud	COM
	0	TX	Output		
I2C	A5	SCL	Output		A5 (pin 24) A4 (pin 23)
	A4	SDA	Output		
DFPlayer	D8	RX2	Input	9 600 baud fixe	COM
	D7	TX2	Output		
	A3	Busy	Input		
Servo	D3	Servo 1	Output	PWM	
	D4	Servo 2	Output	PWM	
	D5	Servo 3	Output	PWM	
	D6	Servo 4	Output	PWM	
Détecteur	A7	Voie 1 à 4	Input	ADC / Digital	Détection de canton
LED	D10	Clignotant 1	Output	PWM	
	D9	Clignotant 2	Output	PWM	
DCC	D2	Entrée signal DCC	Input	INT0	Interruption

MAM 2

Paramétrage

- Nombre de barrières (2/4)
- servomoteurs
 - Angles mini &maxi
 - Vitesse déplacement
- Nombre de voies (ferrée ?)
- Tempo avant fermeture
- Fréquence clignotants
- Adresse DCC (0 si utilisée avec détection d'occupation)

Répertoire du programme

Fermeture des barrières avec clignotant rouge et sonnerie :
Arduino/MAM-PN/MAM- PN.ino

MAM 2

2. Animations sonores publiques (MAM- BP)

Objectifs

Mise à disposition du publique de boutons poussoir commandant des animations du décor.

Fonctionnalités

- On / Off
- Gestion BP Public (Anti casse pieds)
- Fonctions
 - Son Start
 - Moteur Start
 - Eclairage On/Off
- Paramétrage USB, Sauvegarde en EPROM

Hardware

Alimentation 12Vcc externe	Bornier à vis / Jack 2,5 ou 2.1mm
Arduino Nano	Support IC
DFPlayer mini	Support IC
Amplificateur à définir	HP: Bornier à vis (2 connexions)
LCD I2C 2*16	Connecteur 4 pins
Rubans de LEDs 12Vcc monochrome	Bornier à vis (2 connexions)
Servomoteurs	Connecteur 3 pins
BP multiple 5//10 valeurs	Bornier à vis (? connexions)

IO

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	D1	RX	Input	115 200 baud	COM
	D0	TX	Output		
I2C	A5	SCL	Output		A5 (pin 24) A4 (pin 23)
	A4	SDA	Output		
DFPlayer	D8	RX2	Input	9 600 baud fixe	COM
	D7	TX2	Output		
	A3	Busy	Input		
Servo / LED /Solénoïde	D3	Servo / LED 1	Output		
	D4	Servo / LED 2	Output		
	D5	Servo / LED 3	Output		
	D6	Servo / LED 4	Output		
	D9	Servo / LED 5	Output		
	D10	Servo / LED 6	Output		
	D11	Servo / LED 7	Output		
	D12	Servo / LED 8	Output		
BP	A0	Bouton poussoir multiples	Input	ADC	

MAM 2

Paramétrage

- Fonctions (jusqu'à 10)
 - Pin output (-v pour un son)
 - Type Servo / LED
 - Servo:
 - Angles min maxi
 - Vitesse
 - LED
 - Durée
 - Temporisation On / Off (clignotement)
 - Digital / Fading / Flash
 - BP (de 1 à 5)
 - One-shot / Toggle
- Tempo repos (anti casse pieds)

Répertoire du programme

Animations sonores :

Arduino/MAM-BP/ MAM-BP.ino

MAM 2

3. Annonces en gare (MAM-Gare)

Objectifs

Combiner les messages DCC de position des aiguillages aux actionneurs de CDM-Rail pour calculer l'annonce des trains arrivant en gare.

Les messages actionneurs viennent par USB.

Fonctionnalités

- Décodeur accessoire DCC
- Sniffeur message actionneurs CDM-Rail
- Annonce d'arrivée en gare

Hardware

Alimentation 12Vcc externe / signal DCC	Bornier à vis / Jack 2,5 ou 2.1mm
Arduino Nano	Support IC
DFPlayer mini	Support IC
Amplificateur à définir	HP: Bornier a vis (2 connexions)
LCD I2C 2*16	Connecteur 4 pins
Décodeur accessoire DCC	Bornier à vis (2 connexions)

IO

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	D1	RX	Input	115 200 baud	COM
	D0	TX	Output		
I2C	A5	SCL	Output		A5 (pin 24) A4 (pin 23)
	A4	SDA	Output		
DFPlayer	D8	RX2	Input	9 600 baud fixe	COM
	D7	TX2	Output		
	A3	Busy	Input		
Servo / LED /Solénoïde	D3	Servo / Solénoïde 1	Output		J1 J2 J3 J4 J5 J6 J7 J8
	D4	Servo / Solénoïde 2	Output		
	D5	Servo / Solénoïde 3	Output		
	D6	Servo / Solénoïde 4	Output		
	D9	Servo / Solénoïde 5	Output		
	D10	Servo / Solénoïde 6	Output		
	D11	Servo / Solénoïde 7	Output		
	D12	Servo / Solénoïde 8	Output		
DCC	D2	Entrée signal DCC	Input	INT0	Interruption

Paramétrage

- Adresses DCC suivies
- Sources actionneur CDM-Rail
- Chemins actionneur / Adresses DCC

MAM 2

Software

En mode de test, les commandes sont reçues par USB ou I2C.

On commencera par indiquer le Numéro du train (Tnnnn), suivi du quai (Qx), puis du n° de l'actionneur (Axx). L'annonce débutera à réception de l'actionneur, en utilisant le train et le quai courants.

On assume que les fichiers correspondants au train et à la voie sont présents sur la carte microSD.

Rappel : les fichiers son doivent impérativement respecter les règles de codage de leurs noms.

Les 4 premiers caractères du nom du fichier sont impérativement numériques (0 à 9).

Les caractères suivants sont libres: ils permettent de décrire le contenu.

L'extension est «.mp3»

Les fichiers son sont placés dans le répertoire nommé «mp3» sous le racine de la carte microSD.

Répertoire du programme

Annonce des trains en gare :

Arduino/MAM-Gare/MAM-Gare.ino

MAM 2

4. Lecteur RFID (MAM- RFID)

Objectifs

Combiner les messages DCC de position des aiguillages aux actionneurs de WDD ou CDM-Rail pour définir l'annonce des trains entrant en gare.

Les messages entre modules MAM sont transmis par I2C.

Fonctionnalités

- Décodeur accessoire DCC
- Détecteur de train par RFID
- Identification du train, de son origine, de sa destination pour préparer la génération du message qui déclenchera l'annonce en gare lors de son passage.

Hardware

Alimentation DCC	Bornier à vis / Jack 2,5 ou 2.1mm
Arduino Nano	Support IC
Détecteur RFID en SPI	Connecteur 8 voies
LCD I2C 2*16	Connecteur 4 voies
Décodeur accessoire DCC	Bornier à vis (2 connexions)

IO

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	D1	RX	Input	115 200 baud	COM
	D0	TX	Output		
I2C	A5	SCL	Output		A5 (pin 24)
	A4	SDA	Output		A4 (pin 23)
RFID	D13	SCK	Output	125 kbaud	SPI
	D12	MISO	Input		
	D11	MOSI	Output		
	D10	SS	Output		
	D9	RESET	Output		
DCC	D2	Entrée signal DCC	Input	INT0	Interruption

Paramétrage

- Adresses DCC suivies
- Sources actionneur CDM-Rail
- Chemins actionneur / Adresses DCC

Software

En mode de test, les commandes sont reçues par USB.

On commencera par indiquer le Numéro du train (Tnnnn), suivi du quai (Qx), puis du n° de l'actionneur (Axx). L'annonce débutera à réception de l'actionneur, en utilisant le train et le quai courants.

MAM 2

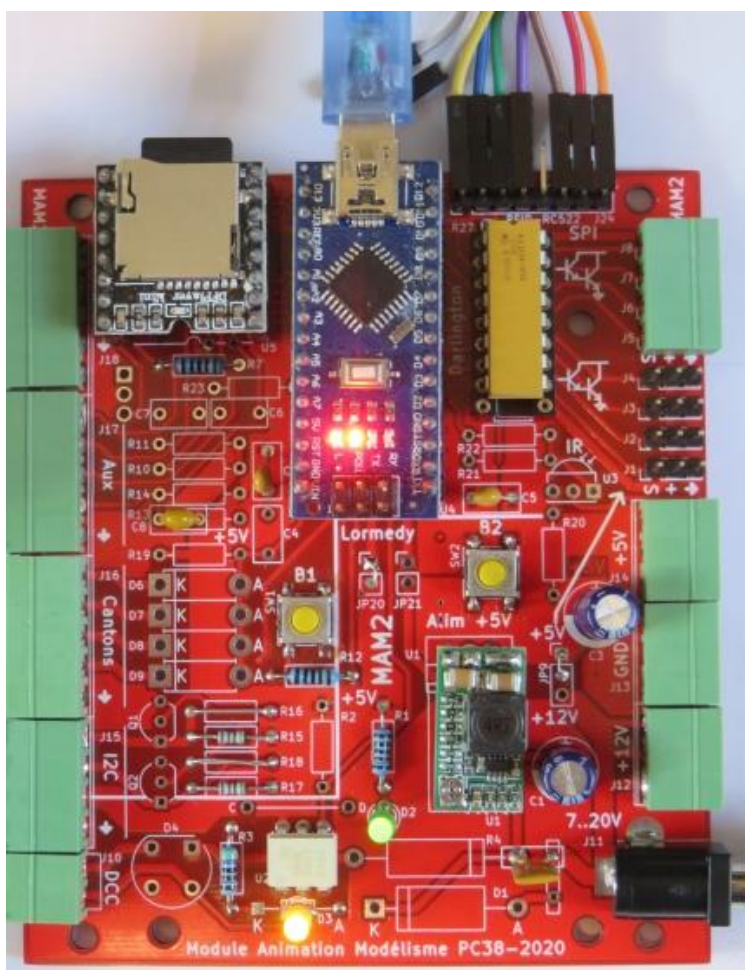
Répertoire du programme

Annonce des trains en gare :

Arduino/MAM-RFID/MAM-RFID.ino

MAM 2

5. Hardware commun



Ce Circuit imprimé est commun aux projets précédent et à venir. Il permet par ses implantations multiples d'adapter les composants qui seront soudés pour les besoins de chaque projet. Les composants périphériques utilisés, montés sur le CI ou à l'extérieur sont les suivants :

Alimentation 12Vcc externe (diode de protection)	Bornier à vis / Jack 2,5 ou 2.1mm
Pont de diode & Régulateur 5V	Soudé sur CI
Décodeur DCC	Support IC
Arduino Nano	Support
DFPlayer mini	Support
ULN2803, 8 Darlington de puissance	Support
Amplificateur à définir	HP externe : Bornier à vis (2 connexions)
LCD I2C 2*16	Connecteur 4 pins (externe)
Rubans de LEDs 12Vcc monochrome blanc ton chaud	Bornier à vis + Commun (externe)
Servomoteurs	Connecteur 3 pins (externe)
LEDs (prévoir résistances externes)	Bornier à vis + Commun (externe)
BP multiple 5 valeurs	Bornier à vis (2) (externe)
Détecteur RFID	Connecteur SPI 8-pin avec +3V3

MAM 2

En définissant des groupes de pin de l'Arduino, ceci permet aux projets de partager aussi une structure commune.

Les montages complets (Arduino, DFPlayer, Amplificateur ...) et circuits intégrés sont montés sur des supports permettant leur remplacement.

Une implantation multiple permet selon les besoins, la connexion de servomoteurs, de LED, de ruban de LED, de moteur CC sur le CI, de relais, ...

- Servomoteur, LED, relai : Connecteur 3 pins
- LED : résistance sur CI + Bornier à vis (1 borne)
- Ruban de LED : Bornier à vis (1 borne)
- Moteur CC : Bornier à vis (1 borne)

Les sorties **SON** sur J18 permettent de connecter un Haut-parleur directement sur l'ampli (1W) du lecteur MP3. En plus 2 sorties stéréo "line" sont disponibles pour connecter un ampli additionnel externe plus puissant (disponible aussi sur J25).

Les entrées/sorties **AUX** sur J17 servent à activer différentes fonctions préprogrammées en plaçant celles-ci à la masse. Au besoin elles peuvent être utilisées en entrées ou en sorties.

Entrée ADKEY :

Les **Boutons Poussoirs** extérieurs pourront être mis en cascade et comporteront une résistance en série avec son bouton. Le logiciel permet de différencier jusqu'à 10 boutons sur cette seule entrée ADKEY. Un tel montage permet la sélection fiable d'un BP unique parmi 10. Ils se présentent sous la forme de boîtiers Bouton Poussoir numérotés intégrant une résistance, reliés entre eux par un câble type audio à connecteur Cinch. Les boîtiers peuvent être placés dans n'importe quel ordre à l'endroit que vous souhaitez, sont démontables et positionnés en fonction des besoins en face avant des modules du réseau, pour être mis à disposition des utilisateurs. Seul les boîtiers définis par chaque application sont branchés sur son entrée ADKEY. Donc entre 1 et 10 boîtiers pourront être mis en parallèle sur l'entrée AD_KEY selon le schéma indiqué à la fin du paragraphe 10 page 24.

Les entrées **CANTON** sur J16 servent à activer différentes fonctions préprogrammées en plaçant celles-ci à la masse. Elles seront utilisées pour la détection de train dans la gestion d'un passage à niveau, dans la détection d'un train qui arrive en gare pour diffuser les annonces vocales sur les quais, etc...

Bus I2C :

Le bus I2C sur J15 permet de connecter des modules d'extensions augmentant ainsi la capacité des animations de ce module. Un buffer augmente la puissance de sortie du module. Un connecteur I2C 4-pin permet d'utiliser des composants I2C extérieurs:

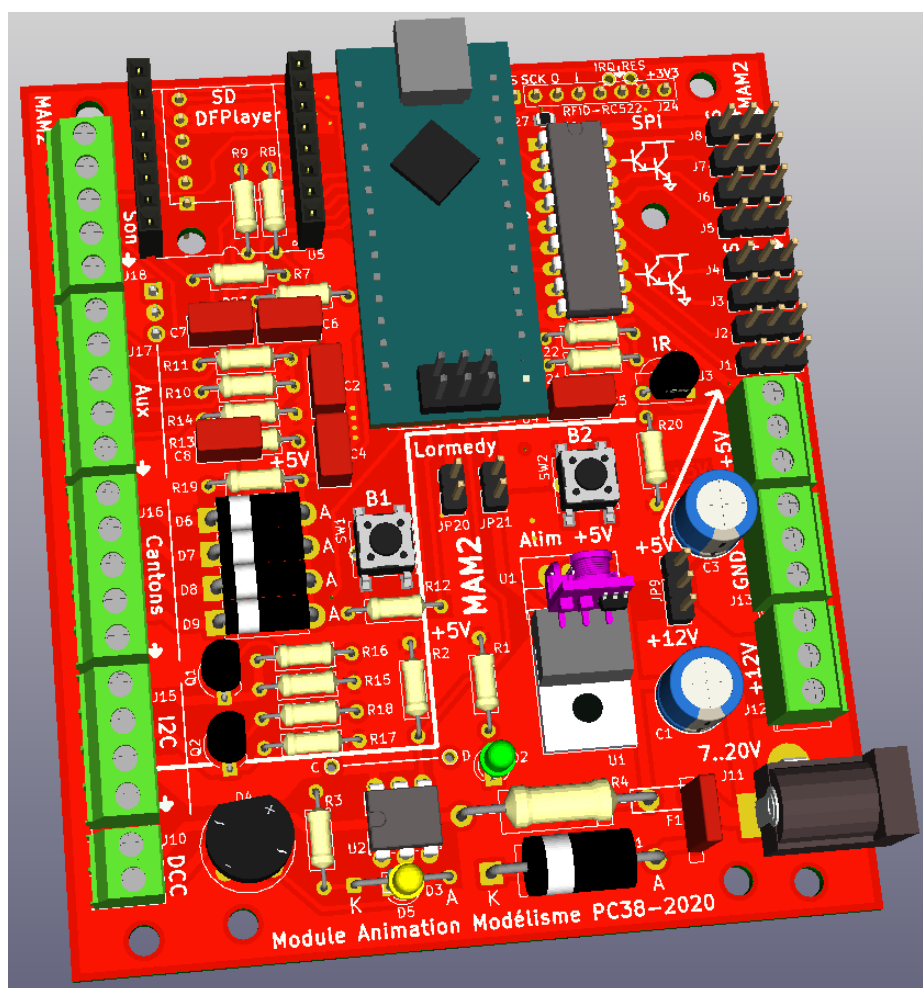
- Afficheur LCD (pour la mise au point entre autre)
- Entrées / sorties complémentaires
- Mémoire EEPROM extérieure
- Capteur de température
- Module d'extension 16-bit
- Module d'extension 16-servo
- ...

Ce module est aussi décodé comme un accessoire **DCC** avec une adresse et des CV.

*Un récepteur **InfraRouge U3** permet une télécommande du module à distance visuelle, en option.*

8 sorties sur J1 à J8 permettent de connecter des servomoteurs, des petits moteurs, des LED, ...

MAM 2



Vue en 3D du montage

Attention : Les connecteurs verts sont au pas de 3.81mm et les noirs sont au pas de 2.54mm.
Vérifier que le diamètre du connecteur d'alimentation Jack J11 correspond à celui de votre alimentation !

L'alimentation pourra selon le cas être assurée à partir de :

- Alimentation USB.
- Alimentation extérieure 7/20V (module protégé par diode de protection anti-inversion).
- Extraction à partir du signal DCC.

Une implantation multiple permettra le montage du Jack ou du bornier pour l'alimentation extérieure. A partir de cette alimentation, un régulateur alimentera l'Arduino Nano et le DFPlayer. Ce module peut aussi s'alimenter à partir du signal DCC comme il est décrit dans le paragraphe 9.

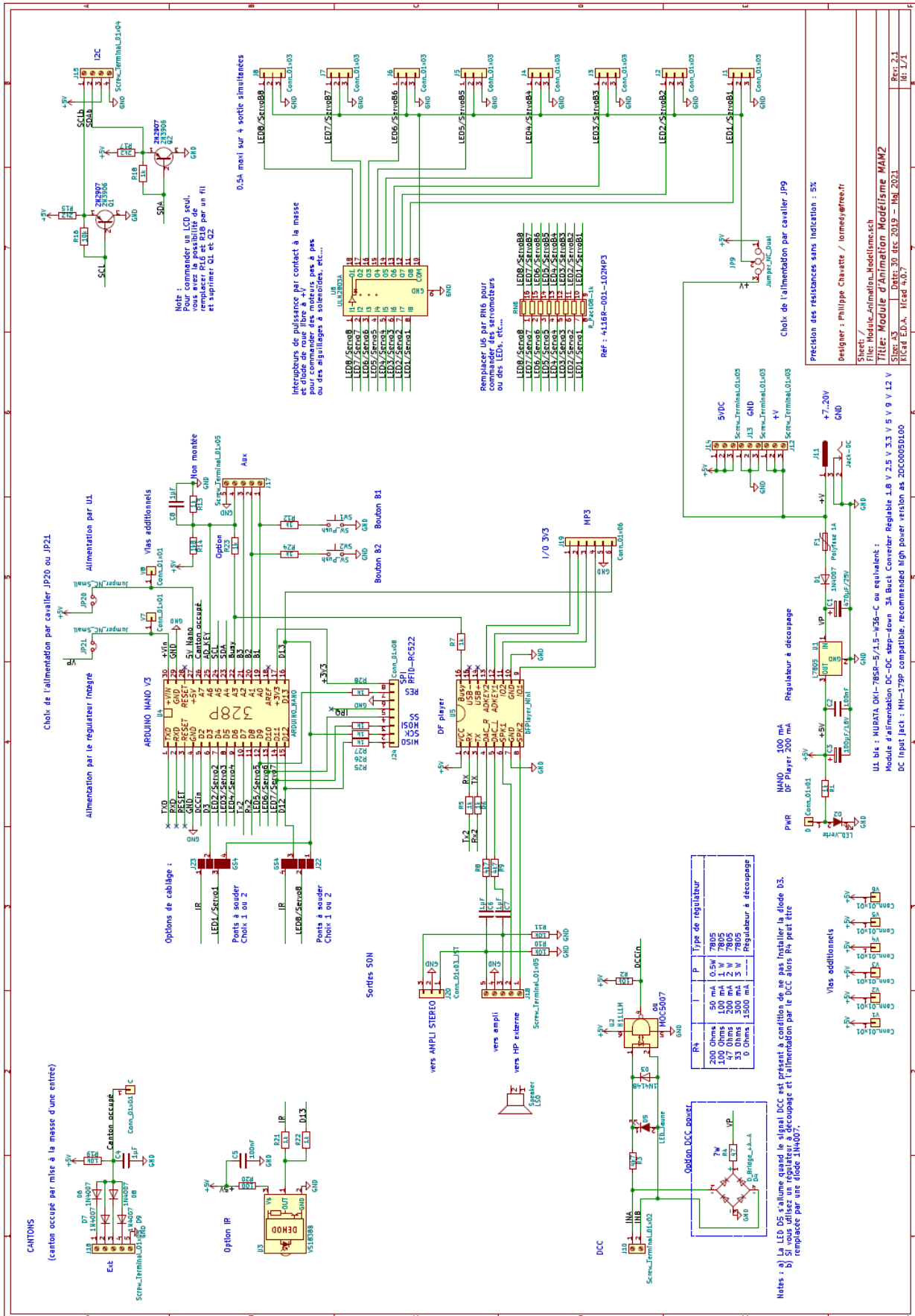
L'alimentation du module se fait avec une tension comprise entre 7V et 12V / 1A continu en utilisant le connecteur Jack J11 ou en se branchant directement sur les borniers J12 et J13 avec des fils de section 1mm² maximum.

Un seul choix parmi 2 options vous permet d'alimenter l'Arduino Nano :

- Placer un cavalier sur JP20 si vous souhaitez alimenter celui-ci avec le 5V du régulateur situé sur le module (conseillé pour une alimentation par le DCC)
- Placer un cavalier sur JP21 si vous souhaitez alimenter celui-ci avec le 12V sur son entrée Vin. (déconseillé pour une alimentation par le DCC qui fera surchauffer le régulateur intégré dans la carte fille Arduino). Voir le paragraphe 9 sur le câblage.

MAM 2

6. Schéma du module



Une version PDF est disponible sur http://lormedy.free.fr/images/MAM2_schema.pdf

MAM 2

7. Implantation et liste des composants

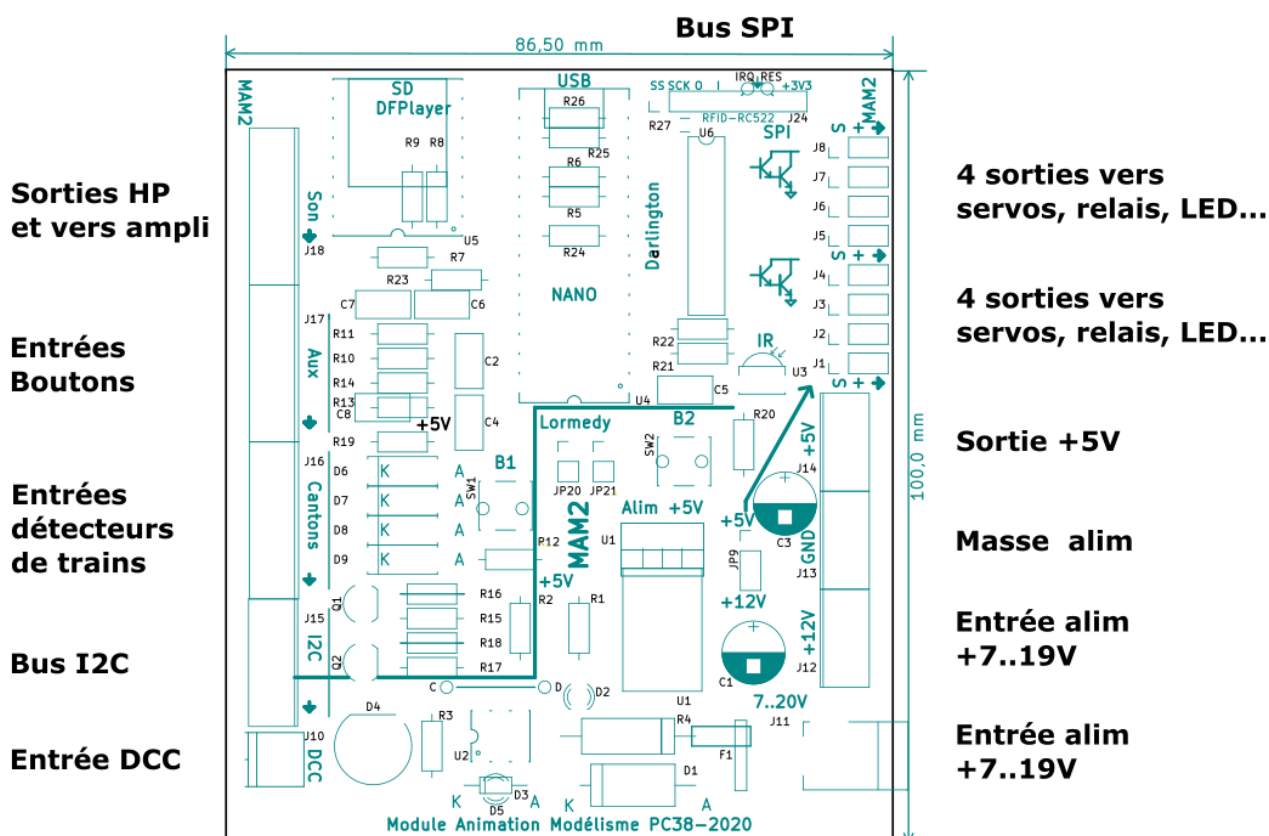
Référence	Quantité	Valeur
C1	1	470µF/25V chimique
C2, C5	2	100nF céramique
C3	1	100µF/16V chimique
C4,C6,C7	3	1µF céramique
D1	1	1N5408 - 2A ou 3A
D2	1	LED verte 3mm
D3	1	1N4148
D4	1	Diode Bridge +A-A 100V/2A
D5	1	LED jaune 3mm
D6, D7, D8, D9	4	1N4007 / 1N4148
F1	1	Polyfuse Small 1A
H1, H2, H5, H6, H3, H4, H7, H8	8	Vis de montage D=3mm
J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8	8	Conn_01x03_Male, au pas de 2.54mm
JP9	1	Conn_01x03_Male, au pas de 2.54mm
J10	1	Connecteur_01x02, au pas de 3.81mm
J11	1	Jack-DC (2.5 ou 2.1mm selon votre alim)
J12, J13, J14	3	Connecteur_01x03, au pas de 3.81mm
J15	1	Connecteur_01x04, au pas de 3.81mm
J16, J17, J18	3	Connecteur_01x05, au pas de 3.81mm
J19	2	Connecteur_01x06_Male
JP20, JP21	2	Connecteur_01x02, au pas de 2.54mm
J25	1	Connecteur_01x03, au pas de 2.54mm
Q1, Q2	2	2N2907 ou 2N3906 ou équivalent PNP
R4	1	100/2W ou 47/4W ou 33/6W selon besoin
R20	1	100
R13	1	Non montée, remplacée par C8 = 1µF céramique
R1, R5, R6, R7, R12, R18, R21, R22	8	1k
R14	1	1k8
R15, R17	2	2k2
R3, R8, R9	3	4k7
R2, R10, R11, R16, R19	5	10k
SW1, SW2	2	Bouton poussoir CMS
U2	1	H11L1M ou MOC5007 ou équivalent
U3	1	VS1838B, TO92
U4	1	ARDUINO_NANO V3, 30 pins
U5	1	DFPlayer_Mini, 16 pins
U6	1	ULN2803A, DIP 18 pins (ou 4116R-1-221LF)
U1	1	L7805 TO-220 - 5V/1.5A (1)
U11	1	L78L05 SOT89 (1)
U1bis	1	L7805 TO-220 à découpage (1)

Note 1 : un seul régulateur, parmi les 4 références U1, U11 et U1bis, sera soudé au choix.

La précision des résistances est 5% et 1/8W sauf indication contraire sur le schéma.

MAM 2

a) Implantation des composants, vue de dessus - Connexion du module



- Seul les composants nécessaires aux fonctions désirées sont montés, les autres peuvent être omis.
Voir l'**Annexe au montage des composants** au paragraphe 16.

Le circuit comprend un Arduino Nano et un lecteur MP3 avec support de carte SD incorporée pour stocker les fichiers MP3 qui seront lus sous le contrôle de l'Arduino Nano. Autour de la carte se trouvent plusieurs connecteurs décrits ci-dessous.

Connecteurs coté gauche :

- J18 Sortie HP et Son vers un ampli externe
- J17 4 entrées AUX ou contacts vers la masse destinés à l'Arduino Nano et permettant d'activer des animations différentes. Elles peuvent aussi être utilisées en sortie.
- J16 4 entrées occupation de Canton pour actionner une animation au passage d'un train, ...
- J15 Bus I2C avec GND et +5V
- J10 Entrée DCC pour contrôler ce module comme un accessoire DCC

Connecteurs coté droit :

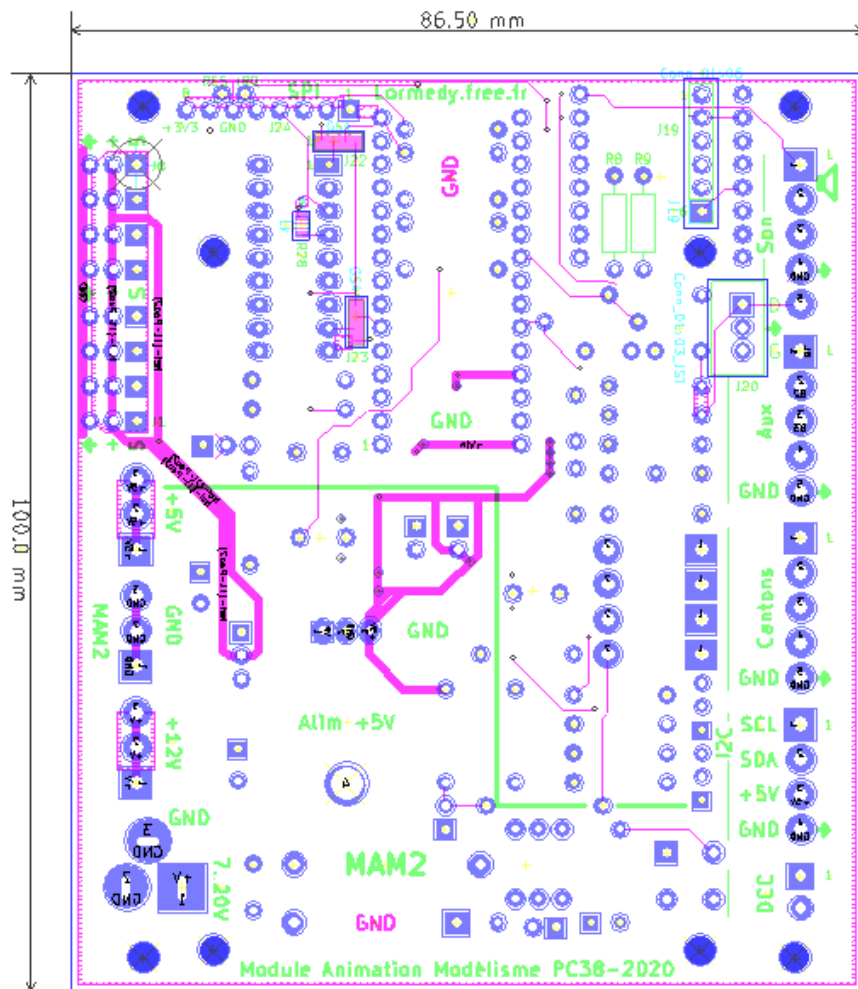
- J1..J8 8 sorties Servomoteurs, relais ou LEDs , 0.5A max pour 4 sorties simultanées !
- J14 Sortie +5VDC destiné uniquement aux appareils branchés sur J1..J8
- J13 GND ou masse retour du +5VDC et du +12 VDC
- J12 Entrée/Sortie +12VDC destiné uniquement aux appareils branchés sur J1..J8 (not fused)
- J11 Jack en entrée pour alimenter la carte en +7..20VDC (connecté avec J12)

Connecteurs en haut à droite :

- J24 Bus SPI alimenté en +3V3

MAM 2

b) Implantation des composants, vue de dessous



- Certains composants symétriques pourront être montés en dessous de la carte si nécessaire : résistance, connecteurs... et régulateur suivant les options choisies.
- Les 4 trous (vis de 3mm) situés dans les coins du circuit imprimé sont utilisés pour sa fixation.
- Les 4 autres trous (vis de 3mm) situés vers l'intérieur du circuit imprimé sont utilisés pour fixer un amplificateur externe au module afin de former un ensemble compact. (voir référence de l'ampli)
- Le pont de diode D4 et la résistance R4 ne seront pas plaqués sur le circuit. Il est préférable de laisser 5mm entre le composant et le circuit imprimé pour évacuer la chaleur dissipée.

Errata :

- La pin 1 de certains connecteurs J11 ne peut pas s'insérer dans son trou car elle est trop large. Dans ce cas prière de la plier à 90° pour la souder sur la face supérieure du circuit imprimé.

MAM 2

Câblage du circuit imprimé

Les différents composants seront montés selon l'utilisation du module. En fonction des applications sélectionnées, certains composants ne seront pas montés systématiquement.

Toutes les résistances ont une précision de 5%. Une puissance de 1/8W est suffisante sauf indication contraire sur le schéma (R4).

L'alimentation de la carte se fait par le connecteur Jack J11 ou J12-J13 avec une tension entre +7VDC et +12VDC pour éviter la surchauffe des régulateurs de tension linéaire. Vous pouvez aller jusqu'à 20V si vous utilisez un régulateur à découpage. Les connecteurs J11, J12, J13 et J14 facilitent le câblage des alimentations.

Le régulateur 5V appartient à la famille LM7805 avec 3 implantations possibles en fonction de son utilisation : boîtier TO-220 droit ou couché, à découpage ou linéaire. **Il est recommandé d'utiliser un régulateur à découpage** plutôt qu'un modèle linéaire qui aura un moins bon rendement et donc chauffera plus. L'alimentation devra être dimensionnée en fonction de son utilisation. Une LED verte s'allume quand le module est alimenté.

Important : si vous n'alimentez pas le module par DCC, ne montez pas D4 et R4.

Il existe une possibilité d'alimenter la carte directement avec le DCC par J10 au lieu de J11. L'option "DCC power" ne sera câblée que si vous souhaitez alimenter le module par cette seule source sans installer J11 ni utiliser d'alimentation externe. Dans ce cas il faut installer D4 et R4. Il est alors vivement conseillé d'utiliser un régulateur à découpage et non pas linéaire. Avec un régulateur linéaire la résistance R4 sera ajustée ($U=RI$) en conséquence mais elle devra être remplacée par un fil si vous optez pour un régulateur à découpage pour garantir son bon fonctionnement. L'opto-coupleur U2, J10 et les composants autour ne seront installés que pour une commande du module par DCC.

L5 s'allume pour signaler que le DCC est présent.

Attention : dans ce mode d'alimentation DCC, prière d'utiliser ce module sans le connecter à un autre circuit de masse avant d'avoir au préalable vérifié que les masses des 2 circuits sont bien au même potentiel.

J20 et J21 : pour alimenter l'Arduino Nano une seule alternative parmi 2 choix est offerte :

- mettre le +12V sur l'entrée +Vin du Nano en plaçant un cavalier sur J21 pour soulager le régulateur du module.
- utiliser +5V de la carte sur l'entrée +5V du Nano en plaçant un cavalier sur J20 pour utiliser le régulateur du module. Obligatoire pour l'option "DCC power".

Les connecteurs J1..J8 permettent de connecter des servomoteurs, des LEDs ou d'autres appareils. Ceux-ci peuvent être alimentés en +5V à partir du régulateur du module ou par la tension présente sur l'entrée en +7..12V en J11. L'alimentation des sorties J1..J8 est sélectionnée par un cavalier en JP9 : +5VDC, +12VDC ou rien. Ce choix unique est identique pour tous les connecteurs J1..J8.

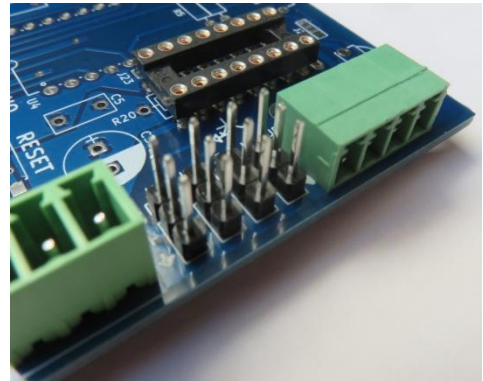
Le cavalier sur JP9 sélectionne la tension qui se trouve sur la pin 2 au milieu des connecteurs J1..J8, soit +5V ou +12V provenant directement de l'alimentation en J11 & J12. (Servo => +5V)

Ces sorties sont bufférisées par U6 et protégées par une diode inverse indispensable pour la commande de relais. Les sorties sont actives à la masse donc si nécessaire les appareils externe doivent être reliés au positif commun en J12 ou J14 selon leur utilisation. La somme de la consommation simultanée de toutes les sorties ne devra pas dépasser 2 Ampères en prenant des précautions avec l'alimentation sélectionnée.

MAM 2

Dans le cas d'une utilisation avec des servos U6 (ULN2803 DIL18) pourra être remplacé par un réseau de résistance 4116R-1-221LF DIL16 placé au plus près du bord de la carte laissant 2 pins libres en dessous. D'autres applications pourront utiliser cet option si besoin.

Connecteurs J1 à J8 : les applications qui nécessitent une connectique 3 points comme les servos utiliseront 8 barrettes 3-pin male. Cependant pour d'autres usages il est possible de les remplacer par groupe de 4 par des connecteurs vert 4-pin au pas de 3.81mm qui seront soudés sur la rangée de la pin 1 de J1..J8. Ces connecteurs peuvent être droits ou coudés à vis ou autres selon les besoins. Voir illustration ci-contre.



Bus I2C : câbler les transistors Q1 et Q2 avec leurs 4 résistances pour utiliser plusieurs récepteurs. Dans le cas d'un récepteur unique vous pouvez éventuellement remplacer R16 et R18 par un fil sans câbler les autres composants.

Les entrées Cantons permettent de relier 4 entrées pour indiquer l'arrivée d'un train au module afin qu'il exécute sa séquence préprogrammée : fermeture de passage à niveau, annonce vocales sur les quais, etc. La mise à la masse (GND) d'une des 4 entrées active le module.

Le connecteur SON permet de brancher directement un petit Haut-parleur de 2/3W et deux sorties stéréo "line" sont aussi prévues pour être reliées à un amplificateur externe. Ces sorties stéréo sont aussi accessibles par un second connecteur J25 qui sera soudé sur la face que vous souhaitez. Un autre connecteur J19 permet d'utiliser le DFPlayer de manière autonome. (voir sa datasheet) J19 est un connecteur réservé pour des tests avec DFPlayer.

Le connecteur AUX sera utilisé selon les applications et décrit par celles-ci.

Récepteur Infra-Rouge U3 : à câbler uniquement si vous utilisez l'option IR.

Plots à souder J22 et J23

Des plots à souder J22 et J23 permettent de choisir un câblage différent en fonction de son application. Leur utilisation sera indiqué dans chaque projet.

En regardant la carte dans le sens des écritures, J22 comporte 4 plots à souder horizontalement numérotés de 1 à 4, de gauche à droite. 2 configurations sont possibles :

- relier Servo7 à la sortie D12 en soudant ensemble les plots 2 et 3.

ou

- relier Servo7 à la sortie D13 en soudant ensemble les plots 1 et 2 et relier la sortie de U3 à l'entrée D12 en soudant ensemble les plots 3 et 4. Attention de ne pas créer de conflit avec D3 en J23.

En regardant la carte dans le sens des écritures, J23 comporte 4 plots à souder verticalement numérotés de 1 à 4, de haut en bas. 2 configurations sont possibles :

- relier Servo1 à la sortie D3 en soudant ensemble les plots 2 et 3.

ou

- relier la sortie de U3 à l'entrée D3 en soudant ensemble les plots 1 et 2 et si besoin relier Servo1 à en D13 soudant ensemble les plots 3 et 4. Dans le cas où Servo1 ne serait pas utilisé, prière de ne pas souder les plots 3 et 4 ensemble mais souder ensemble les pin 8 et 9 (GND) de U6, situées juste à droite de J23.

Attention de ne pas créer de conflit avec les I/O D12/D13 en J22 (voir schéma).

MAM 2

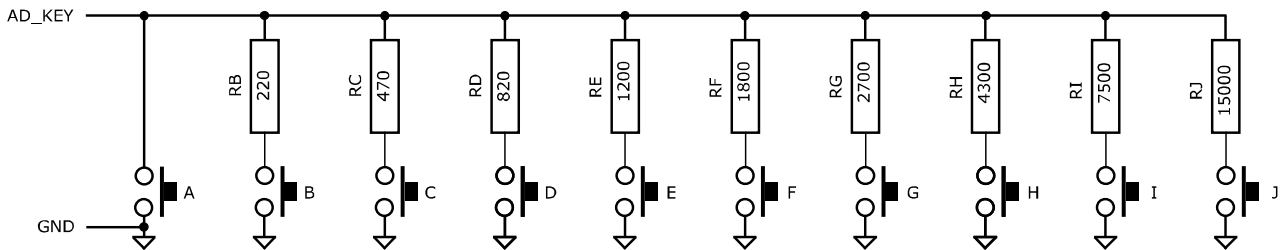
8. Hardware spécifique

Bouton poussoirs ADKEY :

L'utilisation de l'entrée AD_KEY nécessite une résistance R14 = 1k8 5%, R13 n'est pas montée.
A la place de R13 monter le condensateur C8 de 1 μ F (céramique) pour filtrer les éventuels parasites générés par notre civilisation. (DCC, WiFi, Bluetooth, télécommande HF, téléphone mobile, etc...)

Câblage externe des boutons poussoirs utilisant l'entrée ADKEY :

Le montage suivant permet d'utiliser jusqu'à 10 boutons poussoirs connectés sur cette seule entrée.



Dans un montage ne nécessitant que l'usage de 5 boutons poussoirs, utilisez A, C, E, G, I en câblant les résistances de RC, RE, RG et RI suivant le modèle ci-dessus. Chaque montage précisera comment les boutons seront câblés et leur utilisation.

Astuce : si vous n'avez pas de résistance de 4k3 vous pouvez souder 2 résistances de 6k8 et 12k en parallèle l'une sur l'autre. Idem pour 7k5 = 15k/2.



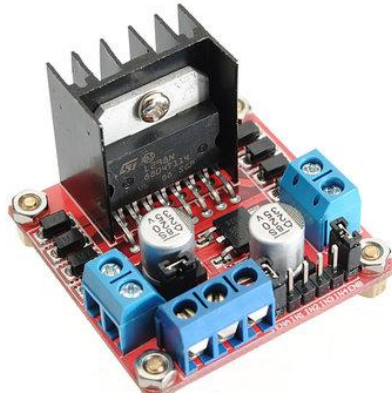
Double détection d'occupation opto-couplée (2 entrées consécutives) type LDT.

Détecteur de trains par la consommation de courant de lormedy.free.fr

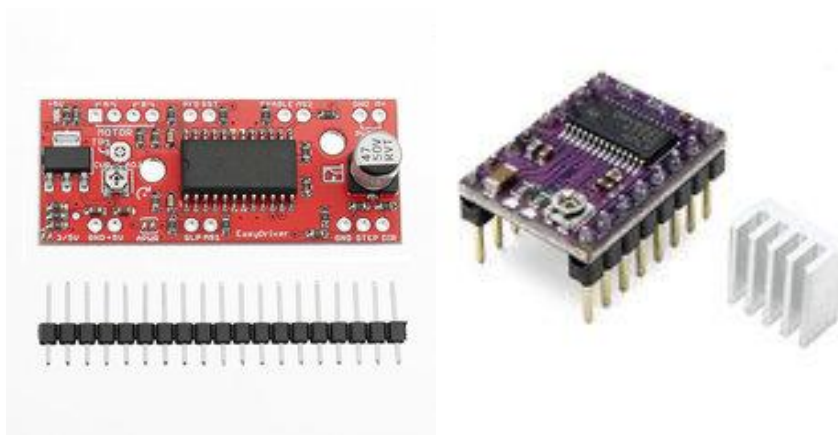


Commande moteur cc pont en H (2 sorties indépendantes) ULN03, L298N

MAM 2

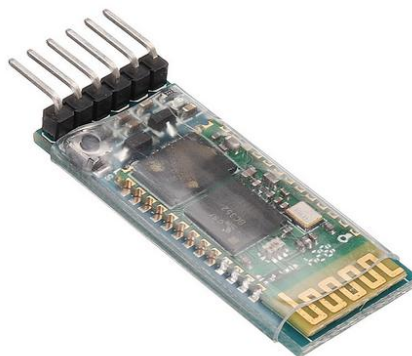


Commande moteur pas à pas (2 sorties indépendantes) Easystepper / DRV Pollolu



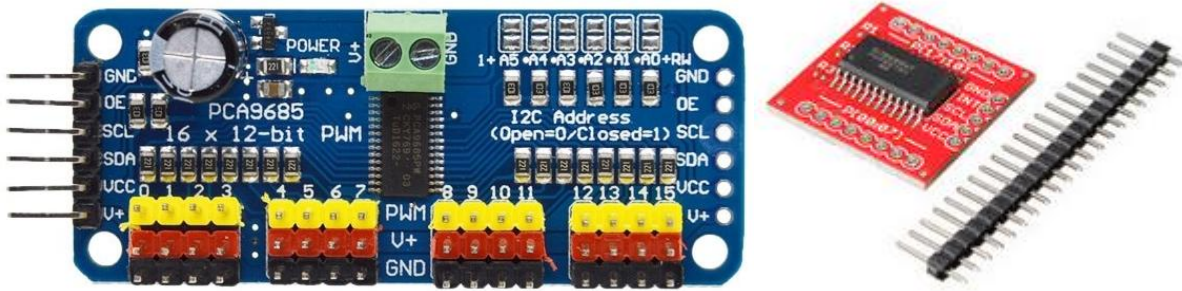
Module Bluetooth HC-05 (Avec App Inventor pour Android)

Permet de commander le module à partir d'un Smartphone sous Android, l'application étant développé sous AppInventor



MAM 2

Extension E/S I2C de chez ali_machin_chose.com
Permet d'ajouter des entrées sorties digitales



Il existe une version permettant le PWM chez SNOOTLAB

RFID (RC522 Puce IC - Lecteur de Carte Module RFID)



Amplificateur externe

Afin d'amplifier les sons au-delà de la capacité du DfPlayer, vous pouvez utiliser l'un des amplificateur suivant :

Haute Puissance Numérique HIFI Amplificateur de Puissance stéréo 2*120 w XH-M572 TPA3116D2
Châssis Dédié Plug-in Entrée 5 v 24 v 28 v sortie 120 w **3,79 €**

https://fr.aliexpress.com/item/Haute-Puissance-Num-rique-HIFI-Amplificateur-de-Puissance-Conseil-2-120-w-XH-M572-TPA3116D2-Ch/32914792192.html?spm=a2g0w.10010108.1000014.4.6c6633bfsvsJtB&pvid=a89cc55c-e887-438d-8ac4-46f7c0ffd9dc&gps-id=pcDetailBottomMoreOtherSeller&scm=1007.13338.110449.0000000000000000&scm-url=1007.13338.110449.0000000000000000&scm_id=1007.13338.110449.0000000000000000

TPA3116D2 Conseil DC 12-26 v 100 w TPA3116DA Mono Canal Numérique Puissance Audio
Amplificateur XH-M542 **3,40 €**

<https://fr.aliexpress.com/item/Free-Shipping-TPA3116D2-board-DC-12-26V-100W-TPA3116DA-Mono-Channel-digital-Power-audio-amplifier-XH/32813602813.html?spm=a2g0w.10010108.1000023.7.ca2e2708CczS90>

MAM 2

9. Test des fonctionnalités

Alimentation externe - J11, J12, J13, J14

Ne pas installer U4, U5 ni U6 pour tester l'alimentation.

Connecter l'alimentation externe sur le Jack ou sur le bornier à vis: la LED d2 doit s'allumer.

Vérifier que la LED est dans le bon sens.

Vérifier que le fusible FL fonctionne.

Mesurer le +5V

Insérer hors tension un Arduino Nano en U4 et un cavalier en JP20 ou JP21.

LCD avec bus I2C - J15

Connecter un LCD I2C sur le connecteur I2C J15. Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino.

L'afficheur doit afficher le message «I2C OK»

Vérifier que les jumpers 20 et 21 sont bien positionnés, ainsi que les 2 à souder J22 et J23.

Vérifier que la ligne d'initialisation "lcd" correspond au type d'afficheur utilisé.

Vérifier que l'initialisation du LCD dans le setup correspond à la librairie LiquidCrystal_I2C utilisée.

AUX I/O - J17

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino

Ouvrir le moniteur dans l'IDE Arduino : Le moniteur doit afficher chaque mise à la masse en indiquant le N° du BP.

Effectuez successivement un court circuit à la masse sur chaque entrée du connecteur J17.

Vérifier la vitesse et les caractères CRLF de fin de ligne. (115200 sans CRLF)

ADKEY - J17

Connecter une résistance Ohms en série avec un BP sur le connecteur.

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino

Ouvrir le moniteur dans l'IDE Arduino :

Quand on appuie sur le BP, la valeur de lecture par l'ADC est indiquée

Entrées Cantons - J16

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino.

Effectuez successivement un court circuit à la masse sur chaque entrée du connecteur J16.

Le moniteur doit afficher l'état d'occupation

I/O - J1 à J9

Maintenant hors tension, insérer dans U6 8 résistances de 220 Ohms pin à pin (sauf en 9 et 10).

Connecter des diodes LED sur J1 à J9 et remettre sous tension.

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino. Les LED doivent clignoter.

Servomoteurs - J1 à J9

Maintenant hors tension, insérer dans U6 un ULN2803

Connecter des servomoteurs sur les connecteurs J1 à J9.

Vérifier que les servomoteurs sont dans le bon sens sur les connecteurs et remettre sous tension.

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino. Appuyer sur le BP de test de la carte SW2: Les servomoteurs doivent passer 3 fois successivement d'une butée à l'autre.

MAM 2

DFPlayer - J18

Maintenant insérer hors tension un DFPlayer en U5.

Connecter un haut parleur d'impédance 4 ou 8 ohms sur J18 pin 1 et 2 .

Charger les fichiers son contenus dans le répertoire mp3 dans la carte micro SD du DFPlayer et placer cette carte dans le DFPlayer.

Vérifier la vitesse et les caractères CRLF de fin de ligne. (115200 sans CRLF)

Vérifier que la carte micro SD est bien chargée et positionnée dans le lecteur.

Remettre sous tension.

Vérifier que la LED s'allume sur le DFPlayer.

Charger le programme de test MAM-Test dans l'Arduino.

Ouvrir le moniteur dans l'IDE Arduino : Envoyez la commande «J101». Le moniteur doit confirmer la réception de la commande, le son doit être audible.

Modifier éventuellement le volume sonore en passant la commande «V15» (de V0=muet à V30=au maxi)

Décodeur DCC - J10

Connecter le signal DCC sur J10, allumer la centrale DCC. La LED D5 doit s'allumer.

Charger le programme de test MAM-Sniffer_DCC dans l'Arduino.

Vérifier la vitesse et les caractères CRLF de fin de ligne. (115200 sans CRLF)

Ouvrir le moniteur dans l'IDE Arduino : le moniteur doit afficher les trames reçues.

Vérifier que la diode D3 ou D5 est dans le bon sens selon le câblage retenu.

Envoyer une commande accessoire depuis la centrale DCC.

Vérifier sa bonne réception et son décodage.

RFID avec bus SPI - J24

Connecter un détecteur RFID sur le connecteur SPI J24. Charger le programme de MAM-RFID dans l'Arduino.

Ouvrir le moniteur dans l'IDE Arduino :

Vérifier la bonne détection des tags RFID.

MAM 2

10. Assignment globale des I/O du Nano

Destination	Pin	Fonction	Dir	Notes	Remarques
USB	D1	RX	Input	115 200 baud	COM
	D0	TX	Output		
I2C	A5	SCL	Output		A5 (pin 24) A4 (pin 23)
	A4	SDA	Output		
DFPlayer	D8	RX2	Input	9 600 baud maxi	COM
	D7	TX2	Output		
	A3	Busy	Input		
Servo / LED / SPI	D3	Servo / LED 1	Output	PWM	PN ou animations RES (SPI) SS (SPI) MOSI (SPI) MISO (SPI) SCK (SPI)
	D4	Servo / LED 2	Output	PWM	
	D5	Servo / LED 3	Output	PWM	
	D6	Servo / LED 4	Output	PWM	
	D9	Servo / LED 5	Output	PWM	
	D10	Servo / LED 6	Output	PWM	
	D11	Servo / LED 7	Output	PWM	
	D12	Servo / LED 8	Output	PWM	
BP	A0	Bouton multiples	Input/ Output	ADC / Digital	Activation d'animations
	A1			ADC / Digital	
	A2			ADC / Digital	
AD_KEY	A6	Entrée sélection	Input	ADC	Seuil de tension
Détecteur	A7	Voie 1,2,3,4	Input	ADC / Digital	Détection trains 10 boutons
	A6	ADKEY	Input	ADC / Digital	
LED	D10	Clignotant 1	Output	PWM	PN ou autres
	D9	Clignotant 2	Output	PWM	
DCC	D2	Entrée signal DCC	Input	INT0	Interruption
IR	D12	Entrée télécommande	Input	Option IR	



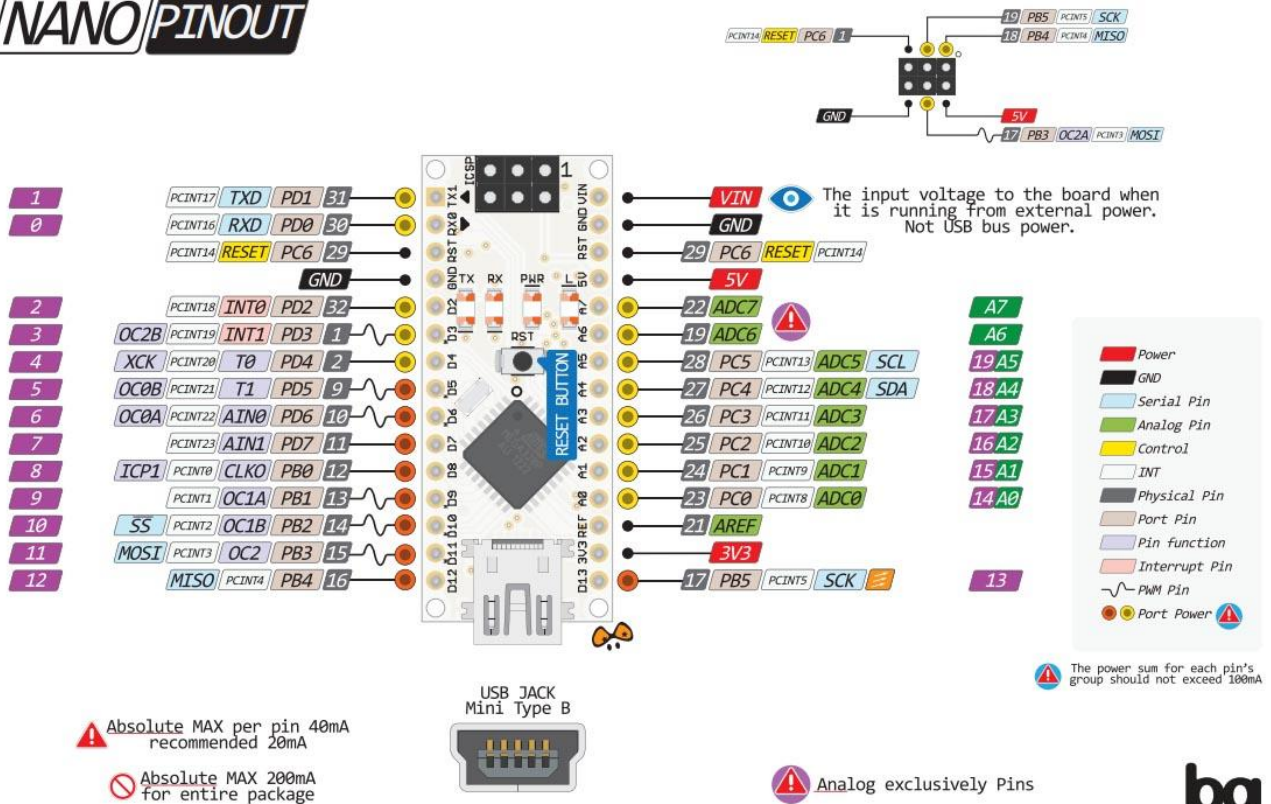
Arduino Nano V3

MAM 2

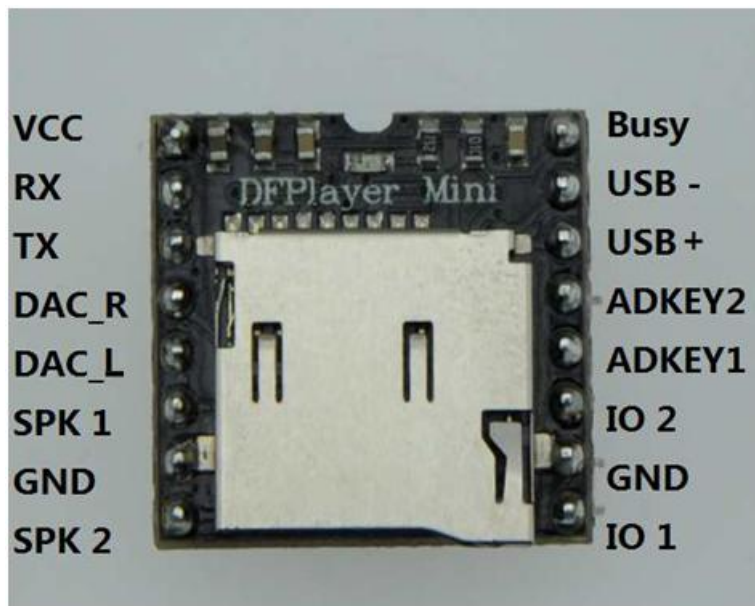
11. Annexe composants

- Arduino NANO pinout

NANO PINOUT

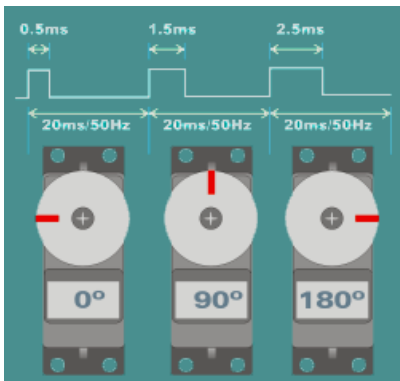


- DFPlayer pinout



MAM 2

- **Rappel sur le fonctionnement des servomoteurs**

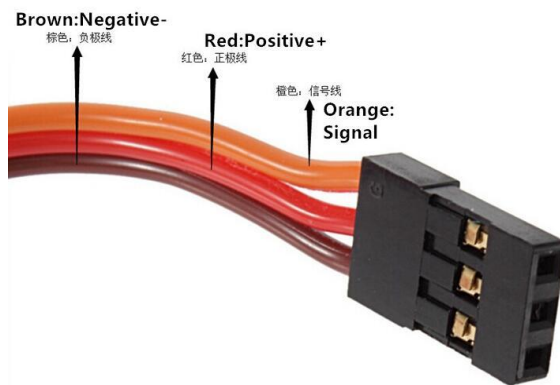


Pour contrôler un servo, nous devons appliquer une impulsion de durée et de fréquence spécifique. Tous les servos ont 3 fils : un pour GND (3), un pour l'alimentation VDC (2) et un autre fil pour appliquer les impulsions de commande qui placeront le servo à la position indiquée par la largeur d'impulsion (broche 1 de chaque connecteur de servo).

La durée d'impulsion varie généralement entre 1ms et 2ms espacées de 20ms entre chaque impulsion. La position centrale correspond à une impulsion de 1,5ms.

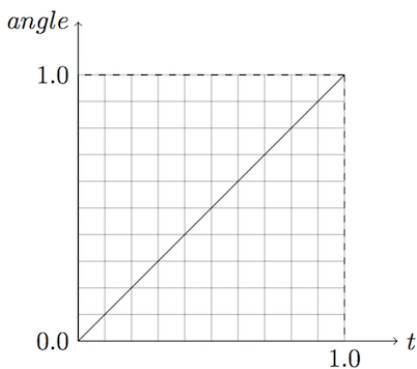
Un servomoteur consomme environ 100mA sous 5V.

Note : à la mise sous tension, l'Arduino Nano initialisera séquentiellement chaque PWM avec un décalage de 1 seconde pour éviter un pic du courant sur l'alimentation.

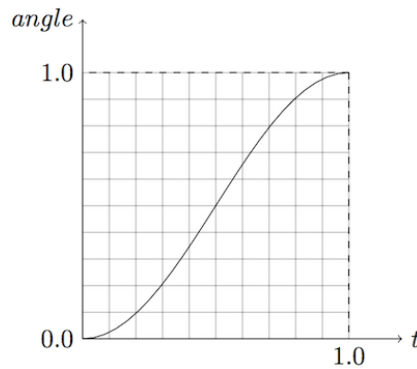


Exemple de paramètres de la bibliothèque *SlowMotionServo*

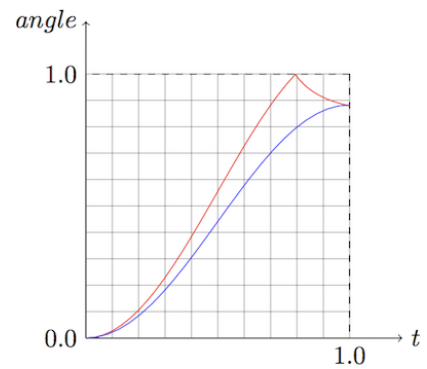
0=SMSTLinear



1=SMSSmooth



2=SMSSmoothBounce



MAM 2

12. Paramétrage et Tests USB

L'entrée analogique A0 (pull up) est utilisée pour

0	Blocage du sketch
127	Paramétrage
255	Fonctionnement normal

Le paramétrage des sketches se fait par USB. Les commandes peuvent être envoyées par :

- Le Moniteur de l'IDE Arduino (115200 Bauds, 8 bits, NL et CR)
- Le programme de configuration MAM_Config spécialement écrit en C.

Il est aussi possible de tester le fonctionnement du sketch grâce à ces commandes.

Lors de son initialisation, le sketch chargé dans l'Arduino Nano,

- Indique son nom et sa version (@)
- Liste les commandes qu'il reconnaît (&)
- Liste ses paramètres et leur valeur (?)

Il est possible de demander au sketch de reconnaître la dernière adresse accessoire reçue, afin de l'enregistrer comme adresse de base pour ce module. (Les décodeurs d'accessoire LDT offrent cette fonction grâce à un bouton poussoir !). **Les adresses utilisées par le décodeur se suivent à partir de cette adresse de base.**

Module	Nombre d'adresses	
BP	16	Accessoire 1 à 16
PN Oscillant	8	Ouverture / Fermeture
Annonces Gare	16	Arrivée $2^4=16$
Détection RFID	16	Voies : $2^4=16$
Sonorisation publique	na	

Il est possible de connecter un écran LCD I2C qui affichera les messages du module. Cet écran n'est pas nécessaire au bon fonctionnement du sketch et peut ne pas être connecté. Il n'est pas recommandé pour MAM-RFID et MAM-Gare car il interfère dans la communication sur le bus I2C.

MAM 2

Mode ligne de commande

Les informations contenues dans les tableaux ci-dessous sont incomplètes ou non implémentées. Reportez vous à la documentation contenue dans chaque projet pour trouver une information à jour.

Les commandes sont formées d'un préfixe sur 1 caractère suivit d'une valeur sur 4 caractères alphanumériques maximum séparés par des espaces.

Elles sont décrites ci dessous dans le tableau Générique quand elle s'appliquent à tous les sketches, ou dans le tableau correspondant au sketch quand elles lui sont dédiées.

Commande	Fonction	Générique
?	Aide	Liste des commandes disponibles
&	Liste	Liste des valeurs des paramètres
@	Identification Sketch	Identification du sketch chargé ex: MAM1-Annonce V0
#	Identification DCC	Reconnaissance de l'adresse accessoire DCC. Affiche la dernière adresse reconnue et la sauvegarde si reçoit la commande «!»
{ a d	Dump EEPROM	Affichage des paramètres EEPROM
} a d	Save EEPROM	Sauvegarde des paramètres en EEPROM
Vv	Volume	Niveau sonore DFPlayer (0-10)
Jj	Joue	Joue fichier MP3 identifié par son N°(1-99)
Z	Stop	Stop le MP3 en cours.
Commande	Fonction	PN Oscillant
0	Ouverture	Ouverture Passage à Niveau
1	Fermeture	Fermeture Passage à Niveau
*	Toggle	Ouverture / Fermeture Passage à Niveau
A	Avertisseur sonore	Mise en route cloche & clignotement croix de Saint André.
Z	Stop Avertisseur sonore	Arrêt cloche & clignotement
Rr	Retard fermeture	Définition de la temporisation en sec (0-9999) entre mise en route de la cloche et fermeture du Passage à Niveau en ms
Sn v	Sélection servo	Sélection du servomoteur pour en régler les butées
<	Réglage servo >	Modifie la position actuelle du servomoteur sélectionné, sauvegarde si reçoit !
>	Réglage servo <	Modifie la position actuelle du servomoteur sélectionné,

MAM 2

		sauvegarde si reçoit !
+	Pas Réglage 10	Réglage par pas de 10
-	Pas Réglage 1	Réglage par pas de 1
Commande	Fonction	Annonces Gare
Tt n°	Train	Modifie le nom du train (fichiers train de 0001 à 0999)
Qq n°	Quai	Modifie le nom du quai (fichiers quai de 1001 à 1009)
Pp n°	Provenance	Modifie le n° de la provenance (fichiers provenance de 2001 à 2099)
Vd n°	Destination	Modifie le n° de la destination (fichiers provenance de 2001 à 2099)
At p q d	Arrivée	Train(0-99), Provenance, Quai, Destination
Dq t d	Depart	Quai(0-99), Train(0-99), Destination(0-99)
S	SansArrêt	
Rq t p r	Retard	Quai(0-99), Train(0-99), Provenance(0-99), Retard(0-99)
Commande	Fonction	RFID
Commande	Fonction	BP

MAM 2

Mode programme MAM_Config

Les fichiers MP3 de cette application se trouvent dans le répertoire "MAM_config/data/mp3".
Ils doivent être copiés dans un répertoire "mp3" dans la micro carte SD qui s'insère dans le lecteur de carte SD du DFPlayer.

Chaque module MAM est reconnu par ce logiciel qui présente un tableau personnalisé pour faciliter le paramétrage des CV de chaque projet.

MAM 2

13. Annexe au montage des composants

Les composants suivants seront toujours montés :

R19, R13 ou R14 au choix selon l'utilisation du module

Les connecteurs seront installés en fonction des besoins de chaque application.

Pour les applications qui n'utilisent pas le **DFPlayer** U5, les composants suivants ne doivent pas être montés :

R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, C6, C7, J18 J19, J20

Pour les applications qui n'utilisent pas le capteur **IR** U3, les composants suivants ne doivent pas être montés :

R20, R21, R22, C5

Pour les applications qui n'utilisent pas l'alimentation du module par le **DCC**, les composants suivants ne doivent pas être montés :

D4, R4

Pour les applications qui utilisent seulement un afficheur **LCD** sur le bus **I2C**, il est inutile de monter les composants :

Q1, Q2, R16 et R18 qui seront remplacé par un fil.

Pour les applications qui n'utilisent pas le bus **I2C**, il est inutile de monter les composants :

Q1, Q2, R15, R16, R17, R18, J15

Pour les applications qui n'utilisent pas le bus **SPI**, il est inutile de monter les composants :

R25, R26, R27, R28, J24

MAM 2

14. Liste des sources des composants (à titre indicatif)

F1

[JK30 Plug dans auto Fusible Réarmable PPTC RUEF 30 v 0.9A 1.1A 1.35A 1.5A 1.6A 1.85A 2A 2.5A 3A 4A 5A 6A 7A 8A 9A 10A](#)

U1 bis

[Mini DC-DC 12-24 v À 5 v 3A Étape Module D'alimentation Abaisseur de Tension Convertisseur Abaisseur Réglable 97.5% 1.8 v 2.5 v 3.3 v 5 v 9 v 12 v](#)

U2

https://fr.aliexpress.com/item/10-pcs-lot-H11L1-DIP-6-H11L1M-trigger-de-Schmitt-sortie-grande-vitesse-En-Stock/32892398601.html?spm=a2g0w.search0104.3.9.584f3e64gvGjvg&transAbTest=ae803_4&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10065_10068_319_10892_317_10696_453_10084_454_10083_10618_431_10304_10307_10820_10821_537_10302_536_10843_10059_10884_10887_100031_321_322_10103%2Csearchweb201603_51%2CppcSwitch_0&algo_pvid=89dedc7e-665f-47ec-9d5c-3b8035095d33&algo_expid=89dedc7e-665f-47ec-9d5c-3b8035095d33-1

ou

https://fr.aliexpress.com/item/10-pcs-lot-MOC5007-5007-DIP-6/32903598606.html?spm=a2g0w.search0104.3.13.64807398QrvZhz&transAbTest=ae803_4&ws_ab_test=searchweb0_0%2Csearchweb201602_2_10065_10068_319_10892_317_10696_453_10084_454_10083_10618_431_10304_10307_10820_10821_537_10302_536_10843_10059_10884_10887_100031_321_322_10103%2Csearchweb201603_51%2CppcSwitch_0&algo_pvid=0aae8e52-471c-42e4-8eb7-7a1ecdf9a13a&algo_expid=0aae8e52-471c-42e4-8eb7-7a1ecdf9a13a-2

U4

https://fr.aliexpress.com/item/Nano-3-0-controller-compatible-with-arduino-nano-CH340-USB-driver-with-CABLE-NANO-V3-0/32686415387.html?spm=a2g0w.search0104.3.184.a4a55157vP8XHM&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10065_10068_319_10892_317_10696_453_10084_454_10083_10618_431_10304_10307_10820_10821_537_10302_536_10843_10059_10884_10887_100031_321_322_10103,searchweb201603_51,ppcSwitch_0&algo_expid=bec146bc-01ab-457e-9c4e-370c0d365b9f-23&algo_pvid=bec146bc-01ab-457e-9c4e-370c0d365b9f&transAbTest=ae803_4

U5

[Mini MP3 Player Module with Simplified Output Speaker MP3-TF-16P TF Micro SD Card U Disk for arduino](#)

U6

[10 pcs/lot ULN2803APG ULN2803 DIP-18 ULN2803AN ULN2803A Octal Haute Tension, Courant Élevé Darlington Transistor Tableaux](#)

ou selon usage

https://fr.aliexpress.com/item/4116R-1-221-DIP16-Res-Thick-Film-NET-220-Ohm-2-2-25W/32690203285.html?spm=a2g0w.search0104.3.1.2018516ehC7Pqn&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_2_10065_10068_319_10892_317_10696_5735515_453_10084_454_10083_10618_431_10304_10307_10820_10821_537_10302_536_10843_10059_10884_10887_100031_321_322_10103,searchweb201603_51,ppcSwitch_0&algo_expid=fd4cf3e3-e110-412d-a15f-59cf26aafcd9-0&algo_pvid=fd4cf3e3-e110-412d-a15f-59cf26aafcd9&transAbTest=ae803_4

J16, J17, J18

[10 ENSEMBLES 15EDG 5pin 3.81mm pitch ANGLE DROIT connecteur de bornier à vis 3.81 5 broches + pliage BROCHE EN-TÊTE PRISE pour pcb](#)

MAM 2

J12, J13, J14

[ZLinKJ 10 PCS 3pin block Right Angle Terminal Plug-in Type 3.81mm Pitch Connector pcb screw terminal](#)

J11

[DC Connecteur 5.5*2.1 5.5x2.1mm DC Connecteur D'alimentation Mâle Femelle Total 10 pcs \(mâle 5 pcs + femelle 5 pcs\) DC-005 Power Socket Plug Jack](#)

ou

[DC-005 prise Jack noir blanc jaune et violet connecteur DC005 5.5*2.1mm 5.5*2.5 douille 2.1 autour de l'aiguille](#)

J10

[10 ensembles 3.81mm 2/3/4/5/6/7/8 broches À angle Droit Terminal type de prise 3.81 pitch connecteur pcb vis bornier](#)

D4

[10PCS/lot 2w10 2A 1000V diode bridge rectifier 2W10](#)

Résultat des tests

Désignation	Statut	Date
Alimentation du module	validé	08/04/2020
Arduino Nano	validé	08/04/2020
Entrée CANTON	validé	08/04/2020
Entrée AUX ADKEY	validé	08/04/2020
Entrées AUX BOUTON1,2,3	validé	08/04/2020
Sortie I2C	validé	08/04/2020
Sorties J1..J8	validé	08/04/2020
Sorties SON HP	validé	08/04/2020
Sorties SON ampli stéréo	validé	08/04/2020
DFPlayer	validé	08/04/2020
Entrée DCC	validé	08/04/2020

Approuvé PC/XB 09/04/2020

Mise à disposition des documents, sketches et programmes

Les sketches sont disponibles sur :

<http://lormedy.free.fr/animation2.html>

<http://lormedy.free.fr/annoncesRFID.html>

Le hardware est décrit sur :

<http://lormedy.free.fr/animation2.html>

----- Fin du document -----