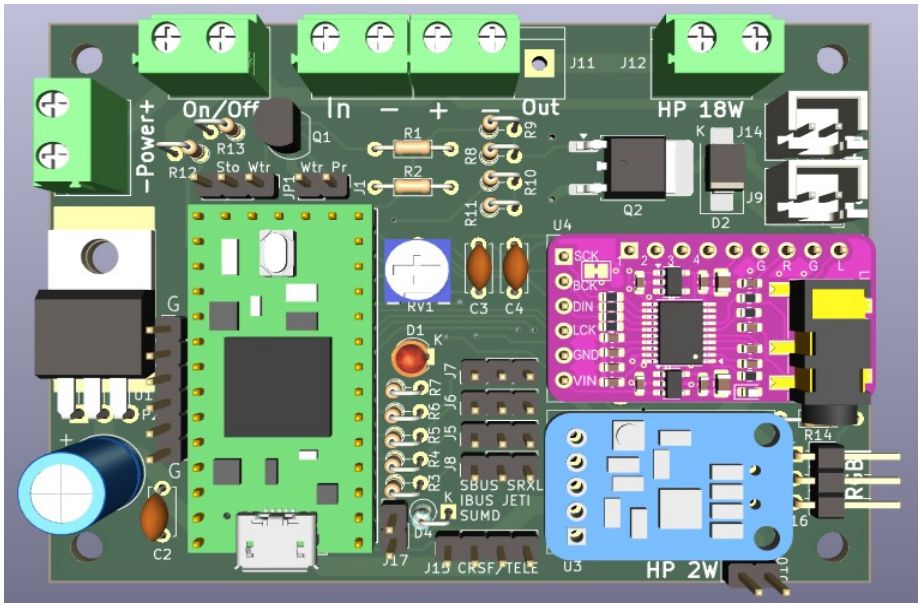
Manuel Utilisateur

Version PCB 1.2



Module Son

Table des matières

1 PRESENTATION DU MODULE SON....3
1.1 Description du module....3
1.2 Vue d'ensemble du système Module Son....5
2 FIRMWARE DU MODULE SON....5
2.1 Chargement du firmware dans l'arduino....5
3 SPECIFICATIONS DU MODULE SON....6
4 LA CARTE SD....6
4.1 Contenu de la carte SD....7
5 INTERFACE DE CONFIGURATION USB....7
5.1 Exemple de terminal série : celui de Termite sous Windows....8
6 LA FONCTION Alarmes....9
6.1.1 *Priorité des sons d*es entrées auxiliaires A1 à A6....9
6.1.1.1 Exemples d'utilisation....9
7 CUSTOMISATION DES SONS....11
7.1.1 Création des fichiers sons....12
8 AMPLIFICATEURS AUDIO....13
9 CABLAGE DE LA CARTE SON....13

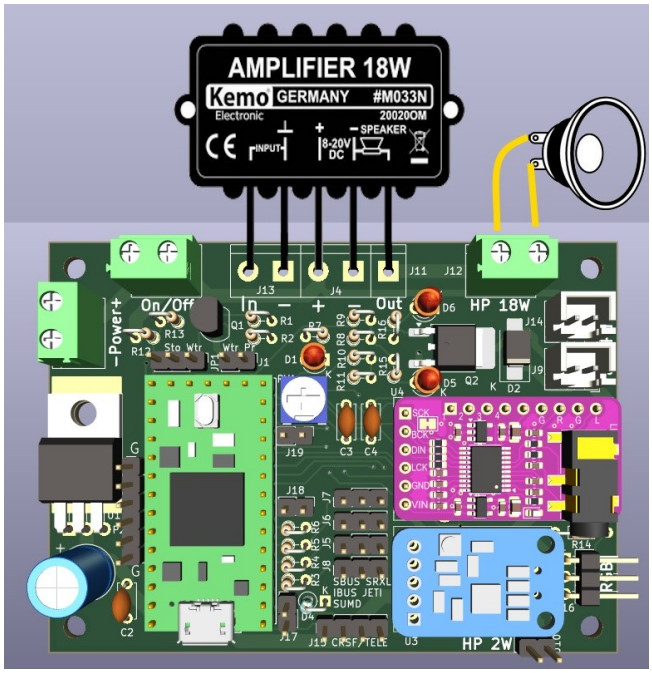
1 PRESENTATION DU MODULE SON

1.1 Description du module

Ce module est capable de:
- varier le son moteur en fonction du régime moteur.
- utiliser tout type de son moteur (plus de 10 sont déjà utilisables).
- 4 sons simultanés en + du son moteur.
- 16 sons pré programmables.
- 4 sons aléatoires pré programmables.
- gestion du volume par *l'écran tactile* ou un bouton sur l'émetteur ou deux boutons d'un clavier 10 boutons.
- gestion d'un système de fumée (cuve + pompe à air).
- gestions de 5 leds RGB (multicolores).
- commandable par écran tactile ou clavier 10 boutons.
- ampli audio 2w (utile pour un petit bateau ou les tests) ou 18w.
- commandable par un récepteur avec sortie PWM, CPPM, SBUS (Frsky ou autres), IBUS (Flysky), SRXL (Multiplex), SUMD (Graupner), JETI ou CRSF (ExpressLRS/TBS).
- gestion d'une sortie ESC suivant la variation du son moteur (accélération décélération plus ou moins lente réglable).
- 4 alarmes dont une est inversable afin de détecter l'absence de liquide par exemple.
- retour télémétrie de la température du Teensy ainsi que de la tension de l'accu du moteur pour, Frsky (Hub ou S-Port), Flysky(Ibus), ExpressLRS/TBS(CRSF).
- gestion/ configuration du module via son interface série.
- sauvegarde de la configuration du module sur une carte SD.

Carte SD:
- elle comporte tous les sons et la configuration du module son.

Alimentation:
Le module est alimenté par un accu Lipo de 2s à 3s maximum.
Il est possible d'activer désactiver l'alimentation du module par un relais ou autre solution via le connecteur On/Off.



La documentation et le firmware sont en cours de réalisation.
Vous trouverai toute la documentation sur ce module *ici*.

Un circuit imprimé spécifique a été réalisé. Nous en sommes à la version *v1.2* visible ci-dessus.
Une version v1.3 est envisagée qui comportera une option supplémentaire via une interface I2C.

Ce module est principalement dédié aux modèles réduits de bateaux, camion, tracteur, tank, tractopelle mais aussi configurable pour un avion.

Création d'un nouveau son moteur:
Il suffit de récupérer le son du moteur voulu pour créer un son de démarrage, un son de fonctionnement et un son d'arrêt. Plus le son d'origine est réaliste plus le résultat sera sympa.
Ainsi, au démarrage du moteur, on entend le son typique d'un moteur qui hésite puis vient le son normal avec variation en fréquence et en vitesse, puis lorsque le manche moteur revient au centre, au bout de 5 à 10 secondes (réglable) le son d'arrêt est lancé.

On a donc besoin de 3 sons par moteur:
- MOTEUR_STA.wav (son de démarrage)
- MOTEUR_IDL.wav (son utilisé durant la variation fonction de la vitesse)
- MOTEUR_STP.wav (son utilisé pour l'arrêt)

Ces trois sons devront être copiés dans la dossier **ENGINES** de la carte SD.
Nous utilisons *Audacity* pour découper et adapter le son au module.
Tous les sons doivent être sauvegardés au format **WAV PCM 16 bits 44 100 Hz stéréo**.

Le son **MOTEUR_IDL.wav** n'a pas besoin d'être long, tout au plus 1,5 secondes suffisent car le son est répété par le Teensy.
Pour qu'enfin le module utilise ce nouveau son, il suffit de connecter le module à votre PC et via un terminal série type RealTerm, Termite ou Tera Term, taper la commande **U2 MOTEUR**.
Une fois le module redémarré, c'est le nouveau son qui sera utilisé.
Voici une liste des moteur déjà existants:
DSL-LTL, DSL-V12, VAPEUR, DSL-OLD, DSL-120, DSL-TURB, DSL-TUG, SCAN-V12, DSL-BIG, DSL-180, DIESEL7, SCAN-250, CAT-C32, BF109.

1.2 Vue d'ensemble du système Module Son

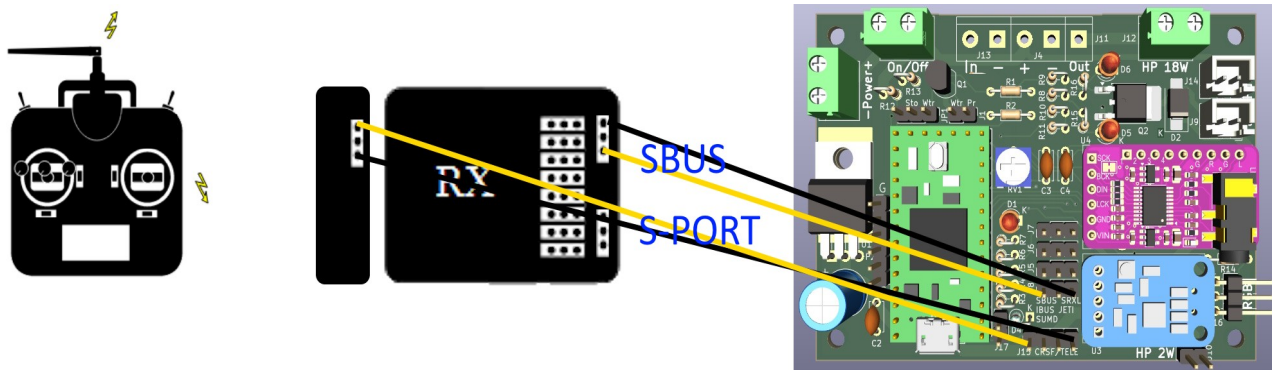


Figure 1 Vue d'ensemble du système ***RC / Module son***

Note: L'alimentation du Module Son est réalisée par un accus de maximum 12V (3S) sur le connecteur Power.

Le récepteur est alimenté par le Module Son qui fourni une tension de 5V régulée.

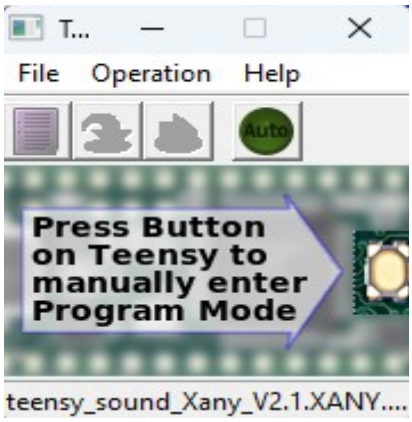
Ne jamais alimenter le récepteur avec un autre accu, celui risquerait de générer une sur tension et détruire des éléments du Module Son.

2 FIRMWARE DU MODULE SON

Le firmware est disponible sous forme binaire.

2.1 Chargement du firmware dans l'arduino

Pour charger le firmware dans l'Arduino, il faut utiliser un logiciel particulier, *Teensy Loader*.



- Connecter le Teensy.
- Sélectionner le port COM.
- Clicker sur le bouton du Teensy et patienter.

Lorsque la barre de progression est verte, le chargement du firmware est terminé.

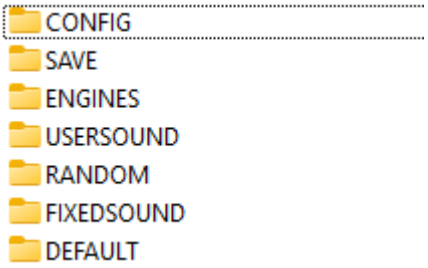
3 SPECIFICATIONS DU MODULE SON

Spécification	Valeur	Note
Dimensions L x l x h	75 x 45 x 21 mm	
Alimentation externe	7.2V à 30V (DC)	
Puissance convertisseur DC/DC interne (sortie 5V)	15W → 3A sous 5V	Pour alimentation 5V interne
Entrées RC (Aux)	**PWM** **CPPM, SBUS, IBUS, SRXL, SUMD, JETI**	**PWM** = Sortie “servo” du récepteur RC **CPPM to JETI** = Sortie des voies sur un seul connecteur
Sons personnels “lançables” depuis l’écran ou le clavier	16 sons personnels (bruits, son animaux ou musiques) repétables ou pas	Commandé par un écran tactule ou un clavier 10 boutons
Sons pré définis lançables depuis l’écran ou le clavier		
Quatre sons d’alarmes	4	Depuis Les 4 entrées numériques A1 à A4 du connecteur P2 du Module Son
Ampli Audio	Ampli audio intégré 2W ou Ampli Audio Kemo M033N 18W	
Interface de paramétrage	USB	Connecteur USB micro

4 LA CARTE SD

Le module ***Module Son*** nécessite 1 carte SD de qualité.

La capacité de la carte SD n’a pas d’importance : 2 ou 4 Go suffisent.



Plusieurs dossiers sont utilisés en fonction du type de son.
- /CONFIG fichier Json définissant les sons USER
- /SAVE dossier de sauvegarde de la configuration au format json et binaire.
- /ENGINES dossier des sons moteurs.
- /USERSOUND dossier de vos propres 16 sons (remplacent les 16 sons par défaut).

Plus de sons par défaut , si ils ne sont pas définit dans ce répertoire , aucuns sons ne sera joué par les boutons.

- /RANDOM dossier de 8 sons aléatoires.
- /DEFAULT dossier son moteur par défaut.
- /FIXEDSOUND dossier des sons utiliser par les fonction Spéciale
Ancre, Corne Brume Court et Long, Cloche, Canon, Mitrailleuse et Alarme perte Signal Rc .

4.1 Contenu de la carte SD

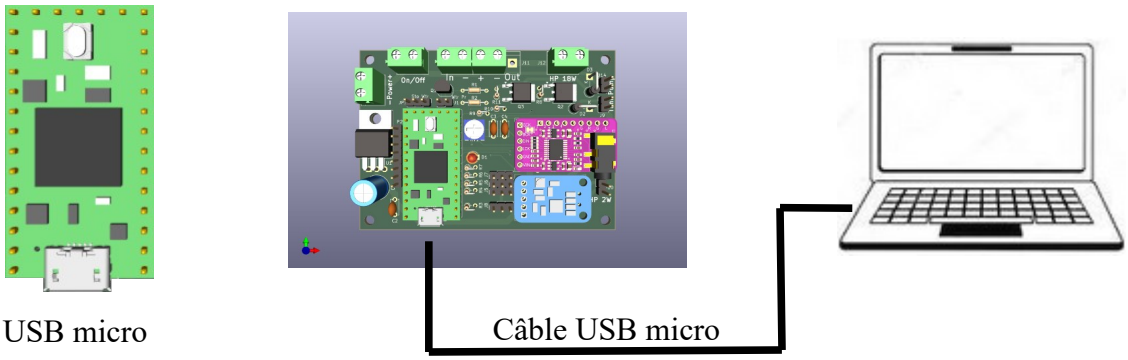
Des exemples de fichiers sons sont disponibles sur le lien suivant :

Les sons sont tous au format «16 bits PCM .wav».

Il est possible de se créer ses propres fichiers sons afin d'obtenir les sons désirés.

5 INTERFACE DE CONFIGURATION USB

Le ***Module Son*** dispose d'une interface ***USB*** qui permet de configurer facilement ses très nombreux paramètres.



Il suffit de relier le ***Module Son*** à un PC à l'aide d'un câble USB C.

Sur le PC, une application de type Terminal Série est nécessaire.

Il existe de nombreux Terminaux Séries gratuits pour tous les systèmes d'exploîtation :

- **Sous Windows :**
  - Le Terminal série de l'environnement de développement Arduino
  - TeraTerm
  - PuTTY
  - Termite

- **Sous Linux :**
  - Le Terminal série de l'environnement de développement Arduino
  - GTKTerm
  - CoolTerm
  - PuTTY
- **Sous MacOS :**
  - CoolTerm

5.1 Exemple de terminal série : celui de *Termite* sous Windows

La commande **S?** fait apparaître la configuration générale.

```
oO Settings Oo
SBUS [ Xany by Screen ] use Channels 6(RCUL) and 7(RCUL5) | Filter:0 | SW:16(RCUL) SW:16 + PROP(RCUL5)
Telemetry : Frsky Sport in use
SD Card   : Ready
ENG.LIST  : BF109, CAT-C32, DIESEL, DIESEL7, DSL-120, DSL-180, DSL-BIG, DSL-LTL, DSL-OLD, DSL-TUG, DSL-TURB,
Engine   1: not Ready (Boat Mode) Name:DSL-V12_2M Use Ch:3 (Start by Xany)
Volume    : Use Xany (Limited Vol:0.10)
Ambient   : (Off) Use Xany
Amb. Rnd. : (Off) Use Xany
Fog       : (Off) Use Xany
Anchor    : (Off) Use Xany
Action    : (Off) Use Xany
Action2   : (Off) Use Xany
Smoke     : (Enabled)  (Off) Use Xany
Engine Spd: 8
ESC       : (Enabled)  (Off) Use Xany
Smoke Ach : 2
Smoke Min : 40
Smoke Max : 126
Priorities: 0000 (Alarms Sounds)
Mini Ch   : 1000
Maxi Ch   : 2000
Scale ExtV: 1.00
```

La commande **H** fait appraître la liste de toutes les commandes possibles.

```
H                  : Display this help
SW                 : Restore Non-Volatile default parameters
W?                 : Board Wiring
S?                 : Read Settings
SI Protocol        : Protocol=0(PWM), 1(CPPM), 2(SBUS), 3(IBUS), 4(SUMD), 5(JETI), 6(SRXL), 7(SRXL2), 8(CRSF)
M                  : Check Min and Max Channel
D                  : Toggle Debug Mode
TM Telemetry       : Telemetry=0(None), 1(Frsky Hub), 2(Frsky Sport), 3(IBUS), 4(CRSF), 5(HOTT), 6(JETIEX ), 7(RADIOLINK)
SV Evs             : Evs=1.0 External Voltage Scale
G CmdMode          : Set Command Mode=0(Xany), 1(Buttons)
SX Channel Payload : RCUL1 Channel=0(OFF), 1 to 16 / Payload=0(SW:8), 1(SW:16), 2(SW:8 + PROP), 3(SW:16 + PROP), 4(ANGLE + PROP)
SY Channel Payload : RCUL5 Channel=0(OFF), 1 to 16 / Payload=0(SW:8), 1(SW:16), 2(SW:8 + PROP), 3(SW:16 + PROP), 4(ANGLE + PROP)
F Level            : Set Xany filter level (0 to 3)
U0 EngineMode      : set Engine Mode=0(Boat), 1(Plane)
U1 EngineName      : Set Engine Name
U2 Speed           : Set Engine Speed (1 to 10)
U3 Sec             : Set Engine/Smoke STOP after Sec seconds
U4 Min             : Set Minimum Smoke (10 to 50)
U5 Max             : Set Maximum Smoke (100 to 255)
U6 Control         : Set Smoke ALWAYS=0(OFF), 1(ON) (Security)
U7 Control         : Set ESC Channel Control=0(OFF), 1(ON)
U8 Sec             : Set Anchor Sound STOP after Sec seconds
I XXXX             : Set Alarms Priorities (X=N or P)
C0                 : Toggle Ambient Sound
C1 Control         : Set Ambient Control=0(OFF), 1(ON)
C2 Control         : Set Buttons Keyboard Control=0(OFF), 1(ON)
C3 Control         : Set Smoke Engine Control=0(OFF), 1(ON)
C4 Control         : Set Use Alarms Control=0(OFF), 1(ON)
C5 Control         : Set Led RGB Control=0(OFF), 1(ON)
C?                 : Show options configuration
L Led Speed        : Speed=100 to 255 ms (Check All leds at Speed speed)
P Sound Action     : Sound=0 to 13 / Action=1(Start)/2(Idle)/3(Stop)/4(PRINT SOUNDS)
A SoundName        : Read SoundName.wav file from root SDcard
```

```
TEST SoundId        : Sound Id must be between 1 and 16
REPEAT B R C        : Set repeat OFF/ON for button B (1-16) R (0/1) C (count)
REPEAT?             : Show repeat state for all buttons
FS Sound Button     : Assign a Sound file to a Button (1-16). Ex: FS confirm 3
FS?                 : List assigned fixed sounds
REPEAT_RESET        : Clear all repeat states
FS_RESET?           : Clear all fixed sound bindings
HOLD B H            : Set hold OFF/ON for button B (1-16) H (0/1)
HOLD?               : Show hold state for all buttons
HOLD_RESET          : Clear all hold states
ALL?                : Load All button settings
SAVE                : Save All settings
LOAD J              : Load From Bin or Json
AMB Volume          : Set Ambient Volume (0 to 100)
FH Variant          : Set FogHorn Variant (1 = SHORT_1/LONG_1...)
AL AlarmVariant     : Set Alarm Variant (1 = ALARM_1 ...)
DEBUG               : DEBUG
Z                   : Clear all the Non-Volatile Memory (EEPROM)
```

La commande **SW** sauvegarde la configuration par défaut.

6 LA FONCTION Alarmes

Sur le connecteur P42, le ***Module Son*** dispose de 4 entrées + deux GND permettant de lancer les sons auxiliaires.

Les 4 fichiers correspondants doivent être placés dans le dossier **FIXEDSOUND** de la carte SD, **ALARM_1.wav** à **ALARM_4.wav**.

Lorsque l'entrée A1 est mise à GND, le son N°1 est lancé.

Lorsque l'entrée A2 est mise à GND, le son N°2 est lancé.

Lorsque l'entrée A3 est mise à GND, le son N°3 est lancé.

Lorsque l'entrée A4 est mise à GND, le son N°4 est lancé.

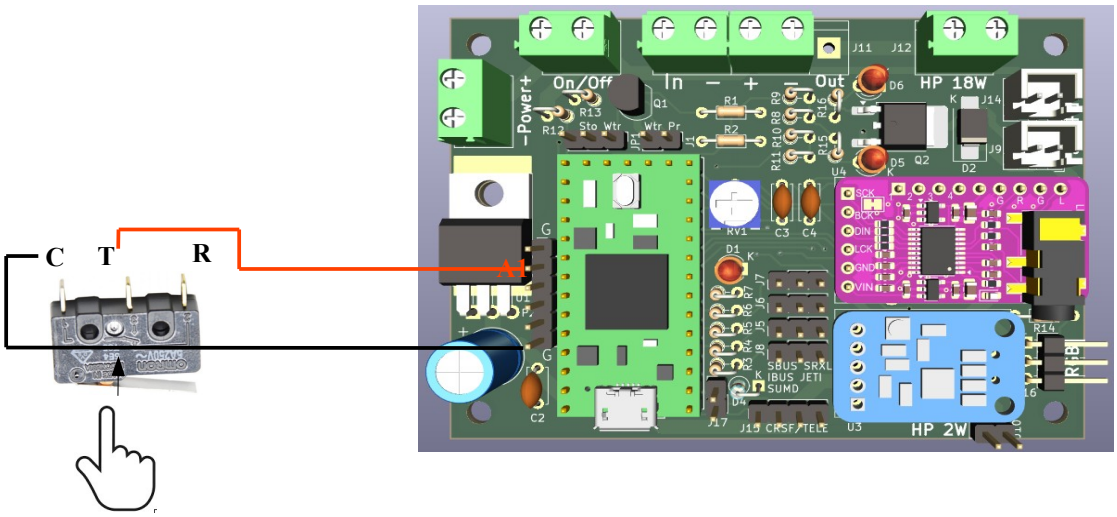
A1 à A4 sont les 4 plots au centre du connecteur P2, les 2 GND en haut et bas du connecteur.

6.1.1 Priorité des sons des entrées auxiliaires A1 à A6

Il est possible de rendre certains sons auxiliaires prioritaires par rapport aux autres.

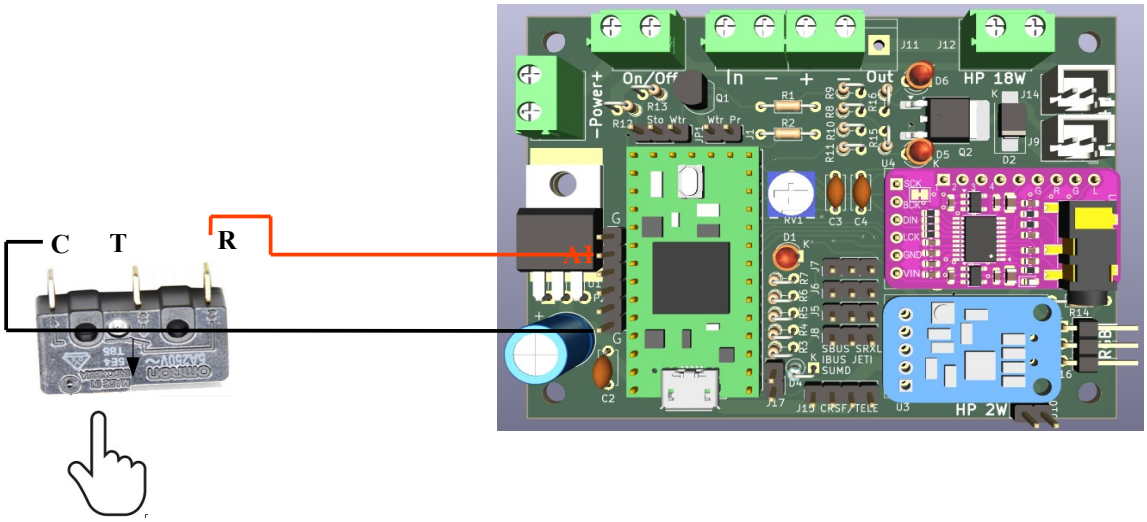
6.1.1.1 Exemples d'utilisation

1. Lancement d'un son à l'aide d'un contact de fin de course (utilisation du contact **T**ravail)



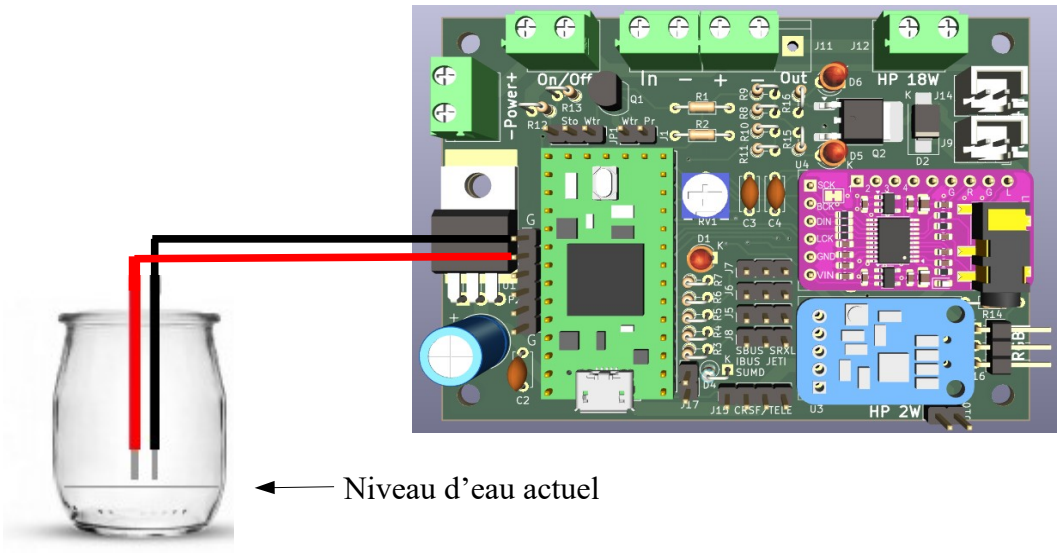
Lorsque l'on appuie sur le levier du micro-switch, la broche ***A1*** est ramenée à ***GND***, ce qui lance le son associé à ***A1*** (***ALARM_1.wav***).

2. Lancement d'un son à l'aide d'un contact de fin de course (utilisation du contact **R**epos)



Le levier du micro-switch est initialement appuyé. Lorsque l'on relâche la pression sur le levier du micro-switch, la broche ***A1*** est ramenée à ***GND***, ce qui lance le son associé à ***A1*** (***ALARM_1.wav***).

3. Lancement d'un son à l'aide de 2 fils formant une sonde de détection d'eau (*niveau haut*)

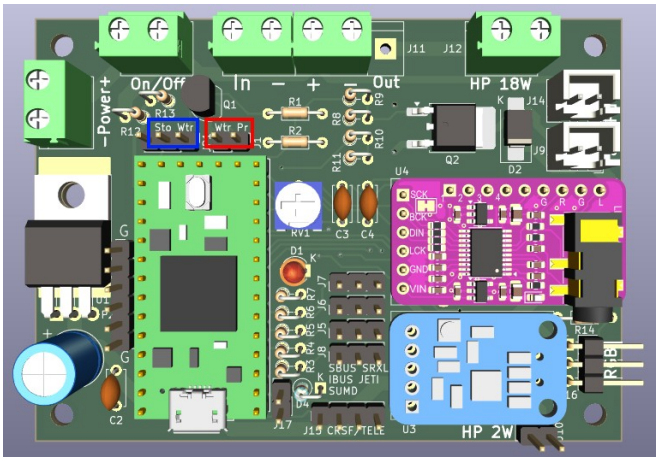


Lorsque le niveau de l'eau atteindra les 2 fils, la broche ***A5*** sera ramenée à ***GND*** (les fils doivent être assez rapprochés pour avoir une résistance < 10K lorsqu'ils seront dans l'eau), ce qui lance le son associé à ***A5*** (***0013 NomFichierNo14.mp3***).

Dans ce cas (s'agissant d'une alarme), il est préférable de rendre le son associé à ***A5*** prioritaire par la commande **I=NNNNPN** (en cours de développement).

Cas d'usage: détection de voie d'eau dans un modèle réduit de bateau.

4. Lancement d'un son à l'aide de 2 fils sur le connecteur J1 formant une sonde pour ***détection de niveau bas*** du réservoir d'eau ,



Cette fois, la sonde doit être placées sur le connecteur J1 **(ROUGE)**.

Un cavalier doit être placé côté droit de JP1 **(BLEU)**.

En présence d'eau, les 2 fils sont immergés, la base du transistor est ramenée au +5V à travers la résistance de l'eau présente entre les 2 fils : l'entrée A6 est au niveau haut.

Lorsque le niveau de l'eau passera sous les 2 fils, la broche ***A6*** sera ramenée à ***GND*** (les fils doivent être assez rapprochés pour avoir une résistance < 10K lorsqu'ils seront dans l'eau), ce qui lance le son associé à ***A1*** (***ALARM_1.wav***).

Cas d'usage: détection de niveau bas pour un réservoir d'eau.

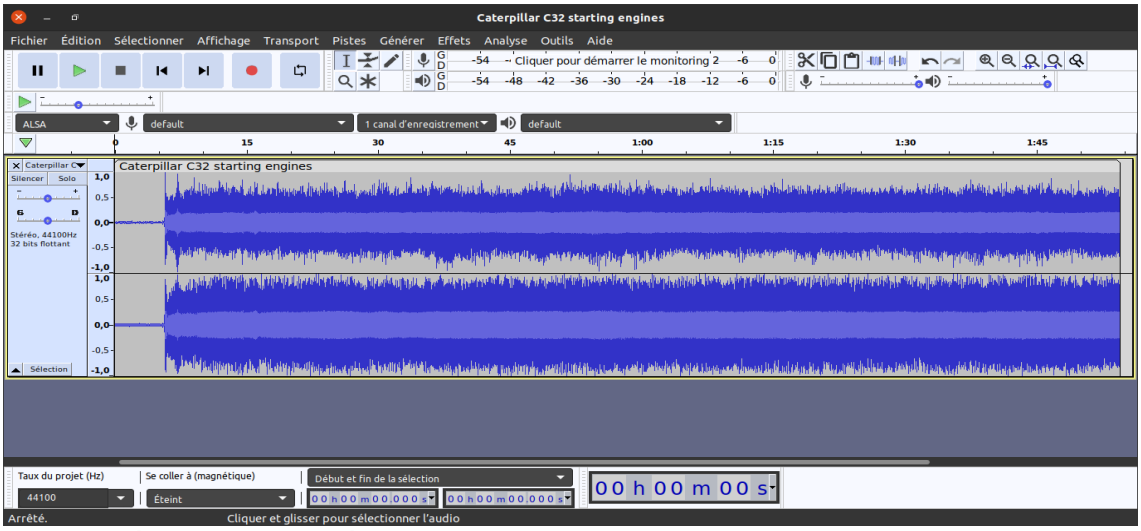
7 CUSTOMISATION DES SONS

Aller sur ***Youtube*** et faire une recherche de type « Démarrage Nom_du_moteur ».

Une fois la vidéo trouvée, utilisez un convertisseur « *Youtube to MP3 converter* » pour récupérer la bande son de la vidéo au format *.mp3, puis utiliser Audacity pour convertir le fichier mp3 et fichier .wav, 16Bits, 44100Hz, Stéréo*.

7.1.1 Création des fichiers sons

Audacity est un logiciel d'enregistrement de son numérique et d'édition de sources



audionumériques sous différents formats (*mp3*, *Wave*, *AIFF*, *Flac*, *Ogg*). Le logiciel est distribué sous licence libre pour *Windows*, *MacOS* et *Linux*.

Les étapes principales pour générer un son sont décrites ci-après :

1) Télécharger le fichier **mp3**, **wav** *ou autre* contenant le démarrage et le ralenti du moteur voulu depuis youtube ou toute autre source.

2) Avec **Audacity**:

- Ouvrir le fichier *son* via ***Fichier/Ouvrir*** *...*
- Exporter le fichier en WAV stéréo PCM 16 bits 44100 hz.

3) Placer le nouveau son dans le dossier de la carte SD qui correspond au type de son

- /ENGINES
- /USERSOUNDS

Il est possible d'ajouter des dizaines de nouveaux moteurs sans avoir à modifier le firmware du ***Module Son*** !

N'importe quel fichier son au format ***.wav*** (PCM 16 bits 44100 stéréo) fait l'affaire.

La seule contrainte est la règle de nommage des fichiers sons selon leur type d'utilisation.

Sons moteur : (à placer dans **/ENGINES**, autant de moteur que l'on veut)

MONMOTEUR_STA.wav (son utilisé au démarrage)

MONMOTEUR_IDL.wav (son utilisé durant toute la variation du moteur)

MONMOTEUR_STP.wav (son utilisé à l'arrêt du moteur)

Son personnel (à placer dans **/USERSOUND**, 16 sons maximum)

1_Mouettes.wav

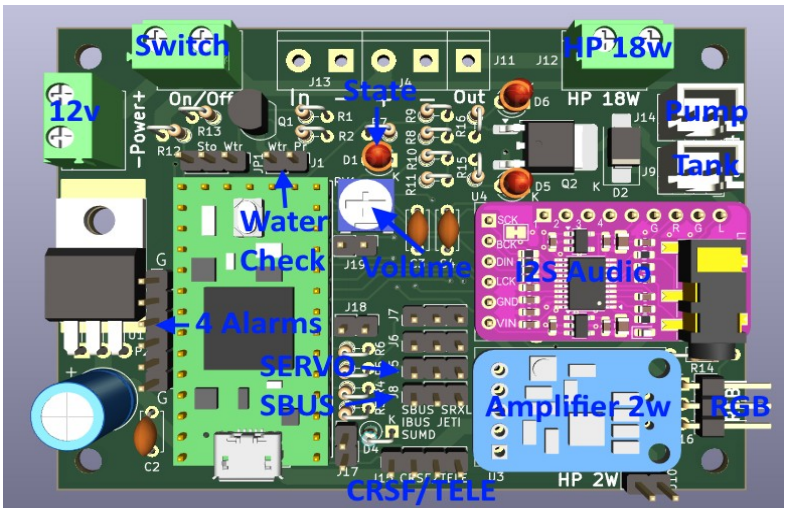
Son aléatoire (à placer dans **/RANDOM**, 8 sons maximum)

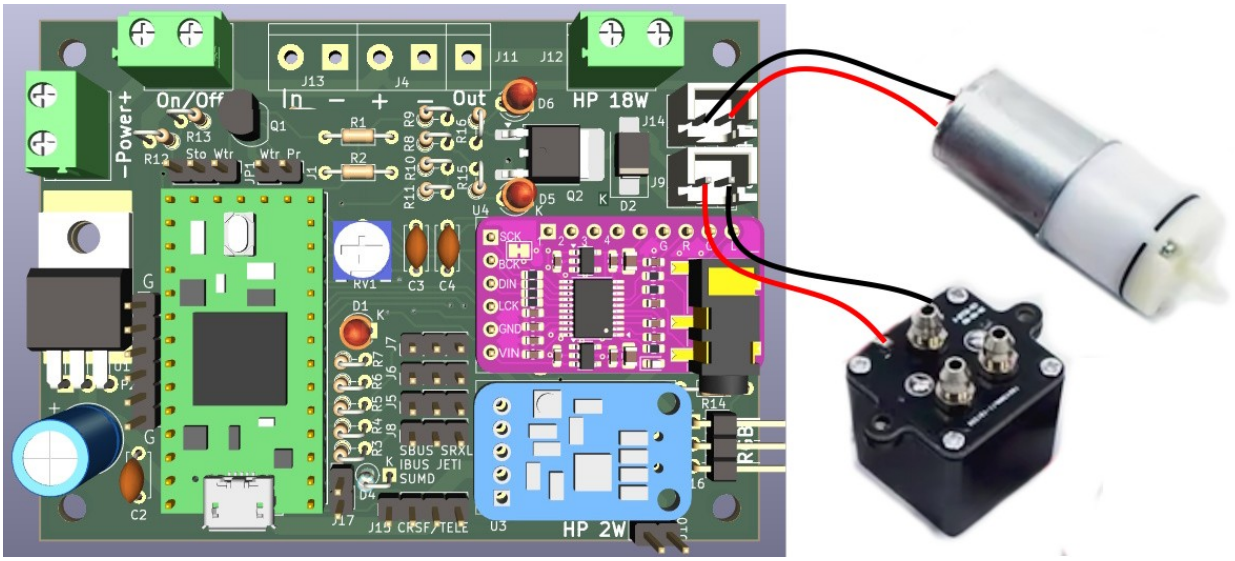
1_ALEATOIRE.wav

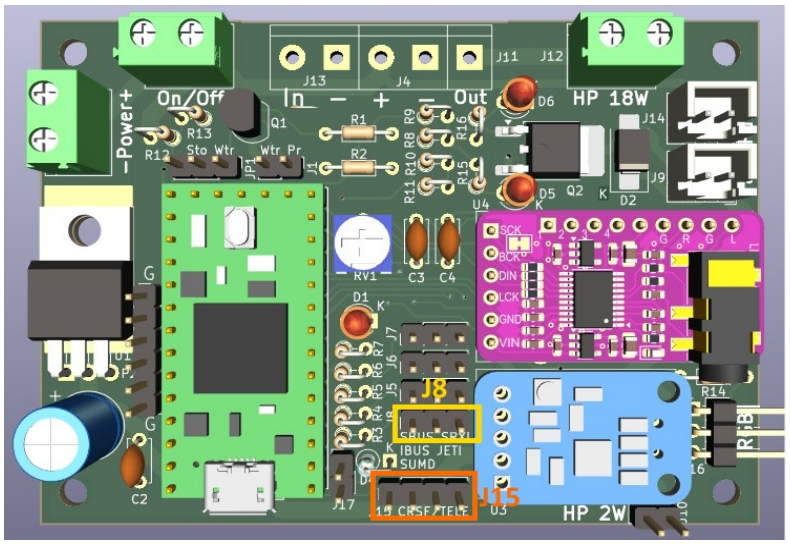
8 AMPLIFICATEURS AUDIO

Selon le volume de votre modèle, vous pouvez utiliser soit l'amplificateur audio PAM8302 de 2W, soit l'ampli M033N de 18W.

9 CABLAGE DE LA CARTE SON







Receiver connections:
J8: SBUS, IBUS, SUMD
PPM, etc...

J15: CRSF or Telemetry