

# Module sonore autonome pour animation - Notice Le 15/02/2023

La miniaturisation des modules sonores va permettre de reproduire le bruit d'un groupe frigorifique ou du bétail, chevaux, dans un wagon. Cela va donner de la vie aux trains sur un réseau ferroviaire.

Ce montage est proposé pour être simple et facile à reproduire. Il permet de produire n'importe quel son enregistré sur une carte mini-SD. Il peut aussi servir aussi à sonoriser un wagon de bétail, un passage à niveau, une église, un hall de gare, ou une cour de ferme.

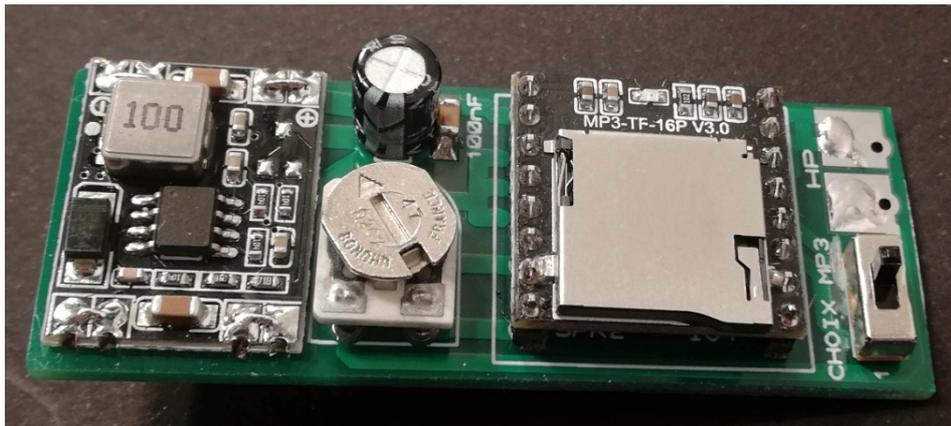
**Bien suivre la procédure de copie des bandes sonores, du paragraphe 3.**

**Fabriquer des bandes sonores, qui au bout 2 à 3 mn ont des sons plus espacés, et au bout de 10 mn des sons qui reviennent seulement toutes les 5 ou 10 mn pour ne pas saturer l'espace sonore.**

Il est fait pour être embarqué sur un wagon sur un réseau numérique, ou être mis à demeure sur le réseau, directement alimenté par un interrupteur de 9 à 24 Volts continu ou alternatif.

Dans un wagon sur un réseau analogique, alimenter ce montage par une pile ou batterie 9 Volts, ou en supprimant le module DC/DC par une unique batterie Li-ion de 3,7 Volts.

Ce montage joue en boucle dès sa mise sous tension, un des deux fichiers sonores au format ".mp3", copiés sur une carte micro-SD. Dans un wagon sur un réseau numérique, on peut commander les deux sons à distance avec un décodeur de fonction.



La taille du montage permet de l'installer dans un container de 20" de dimension 65 x 25 x 25 mm.

Site web : [https://www.la-tour.info/uts/uts\\_index.html](https://www.la-tour.info/uts/uts_index.html)

Le module utilisé est le "DF Player mini". On le trouve un peu partout, pour moins de 5 euros :

- chez Aliexpress : [https://fr.aliexpress.com/wholesale?catId=0&initiative\\_id=SB\\_20211219031220&SearchText=dfplayer+mini](https://fr.aliexpress.com/wholesale?catId=0&initiative_id=SB_20211219031220&SearchText=dfplayer+mini)
- chez Ebay : [https://www.ebay.fr/sch/i.html?from=R40&nkw=DFPLAYER+mini&sacat=0&rt=nc&LH\\_PrefLoc=2](https://www.ebay.fr/sch/i.html?from=R40&nkw=DFPLAYER+mini&sacat=0&rt=nc&LH_PrefLoc=2)

Ce montage est prévu pour un module "DFPplayer Mini". Si vous avez un module "MP3-TF-16P", cela fonctionne aussi, mais il ne sera pas possible de commander ce module avec un décodeur de fonction, car le son sera joué en boucle indéfiniment.

Le module "MP3-TF-16P" convient à un bruit de groupe frigorifique qu'on laisse activé en continu, à une sonnerie de passage à niveau ou bruit de basse-cour, d'oiseaux dans la forêt, qui tant que le module est sous tension produit un son.

Il existe plusieurs sortes de module, qui ne fonctionnent pas exactement de la même manière.

### Le module **DFPplayer Mini** ou **DFPplayer Mini HW-247A**

La mise à la masse de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0001.mp3** en continu, et en boucle tant que cette entrée est à la masse.

La mise à la masse de l'entrée **ADKEY2**, joue le morceau **0005.mp3** en continu, et en boucle tant que cette entrée est à la masse.

La mise à la masse momentanément de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0001.mp3** jusqu'à sa fin, puis s'arrête.

La mise à la masse momentanément de l'entrée **ADKEY2**, joue le morceau **0005.mp3** jusqu'à sa fin, puis s'arrête.

### Le module **MP3-TF-16P**

La mise à la masse de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0001.mp3** en continu, et en boucle.

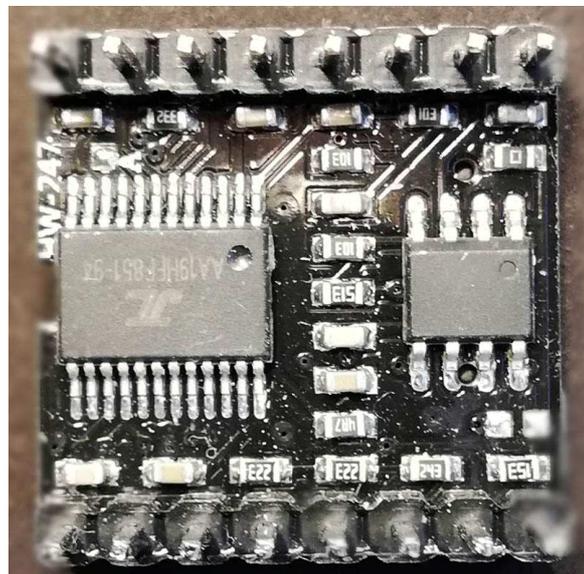
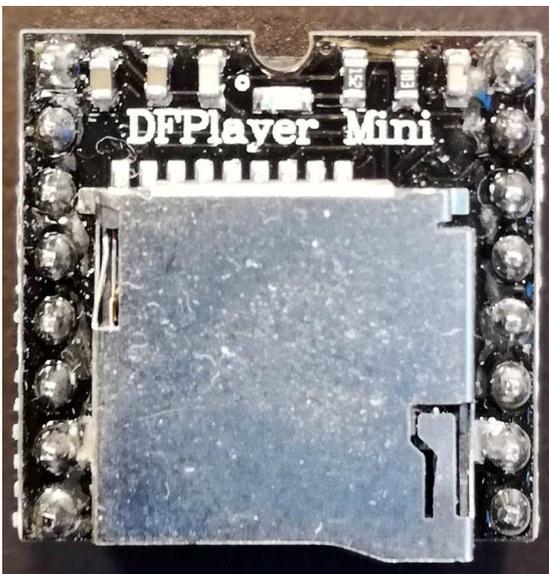
La mise à la masse via une résistance de 3 K de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0002.mp3** en continu, et en boucle.

La mise à la masse momentanément de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0001.mp3** en continu, et en boucle.

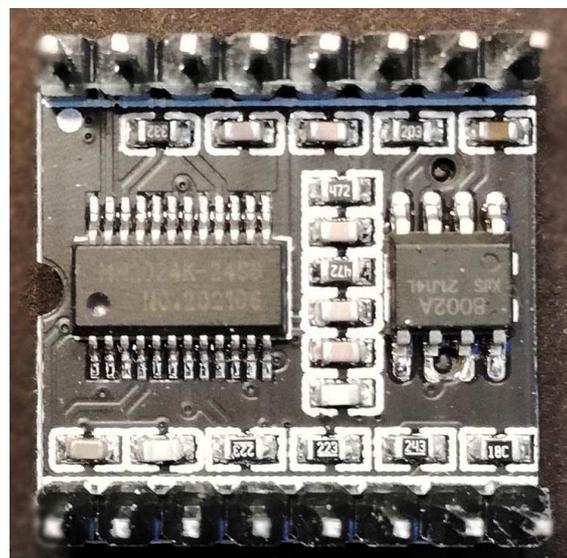
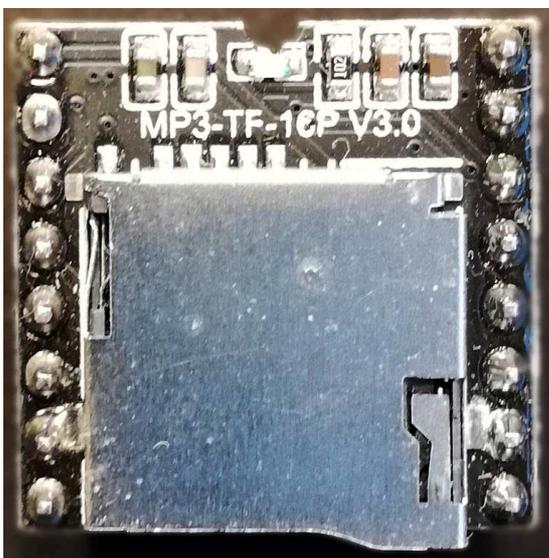
La mise à la masse momentanément via une résistance de 3 K de l'entrée **ADKEY1**, joue le morceau **0002.mp3** en continu, et en boucle.

La mise à la masse de l'entrée **ADKEY2** n'aucun effet.

### Le module **DFPplayer Mini** (*Module conseillé*)



### Le module **MP3-TF-16P**



## 1 / Trouver des sons

Pour reproduire des sons, il va falloir trouver des sons sur internet, ou les enregistrer sur votre téléphone.

Pour ce type de montage, je préfère utiliser des fichiers sonores au format ".mp3", qui ont l'avantage de prendre moins de place sur l'ordinateur.

Exemples de banques de sons mp3 libre d'accès :

- <https://lasonotheque.org/>
- <https://lasonotheque.org/search?q=snf>
- <https://www.sound-fishing.net/>
- <https://www.salamisound.com/fr/>
- <https://www.universal-soundbank.com/>
- <https://sound-effects.bbcrewind.co.uk/>

Pour convertir un texte et l'enregistrer au format .mp3 :

- <https://balabolka.fr.uptodown.com/windows>
- <http://espeak.sourceforge.net/>
- <https://wideo.co/text-to-speech/>

Le format des fichiers peut être mono ou stéréo, en ".wav" ou ".mp3",

Fréquence d'échantillonnage = 8KHz, 11,025KHz, 12KHz, 16KHz, 22,05KHz, 24KHz, 32KHz, 44,1KHz ou 48KHz.

## 2 / Edition des sons

Si vous voulez éditer ces sons, pour couper le début, la fin, modifier le volume, le faire plus grave, faire des montages et des mixages, changer un ".wav" en ".mp3", utiliser le logiciel gratuit "Audacity" : <https://www.audacityteam.org/>

Pour mon bruit de compresseur, pour avoir un son pas trop monotone, j'ai composé un son final à partir de plusieurs sources sonores.

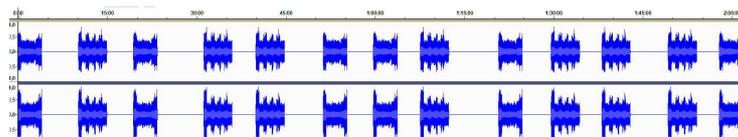
J'ai ajusté le niveau sonore, menu : Effets > Amplification... (6 =volume\*4 , 3=volumex2, -3 =volume/2, -6=Volume/4).

J'ai créé deux séquences sonores qui commence à T0 et T0+10 mn.

Et mixer ces 6 pistes en une seule, menu : Pistes > Mix > Mix et rendu vers une nouvelle piste.



Ensuite, sur cette nouvelle piste, j'ai dupliqué les deux séquences mixées, aléatoirement sur 2 heures.

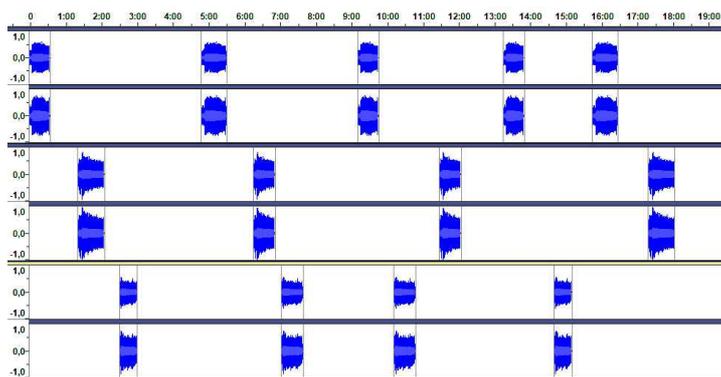


Dans Audacity, une fois la bande son finalisée, menu : Fichier > Exporter > Exporter en MP3" > Mode de débit binaire =  Constant + Qualité = 192 kbps + Mode de canal = canaux stéréo joints > Enregistrer. D'autres valeurs peuvent aussi fonctionner.

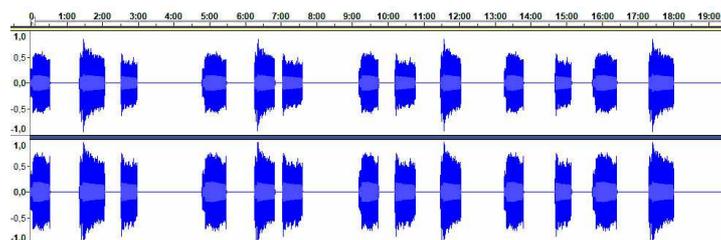
Fichier en sortie = 0001Compresseur01.mp3

J'ai réalisé une seconde séquence différente, à partir de 3 sons différents.

J'ai recopié le même son plusieurs fois sur la même ligne, puis changé la hauteur du son, menu : Effets > Changer la vitesse > Multiplicateur de vitesse = 0,8 ou 0,9 pour avoir des séquences plus ou moins graves.



Pour obtenir cette piste.



Fichier en sortie = 0005Compresseur02.mp3

En cas d'une sonnerie de passage à niveau, pour que le son commence dès la mise sous tension, en non pas avec un petit retard, il est préférable de mettre des fichiers de type ".wav" sur la carte.

La bande sonore sera lue en mono. Si l'on veut la reproduire en stéréo, il faut ajouter un ampli audio en prenant les signaux audio sur les broches DAC\_L et DAC\_R.

### 3 / Copier les fichiers sons sur la carte micro-SD

Les divers modules mp3 lisent le fichier 0001... ou le premier fichier, et le fichier 0002... ou le deuxième fichier, ou le fichier 0005..., ou le cinquième fichier!

Pour fonctionner à coup sûr, voici ma procédure.

Au moindre écart dans la procédure de recopie des fichiers, reformater la carte micro-SD.

Si l'on veut produire les deux sons : **0001Compresseur\_fort.mp3** et **0002Compresseur\_faible.mp3**.

3a / Dans un répertoire provisoire, copier ces fichiers :

- 0001Compresseur\_fort.mp3
- 0002Compresseur\_faible.mp3.

3b / Dupliquer 3 fois le second fichier 0002... et renuméroter ces fichiers ainsi :

- 0001Compresseur\_fort.mp3
- 0002Compresseur\_faible.mp3.
- 0003Compresseur\_faible.mp3.
- 0004Compresseur\_faible.mp3.
- 0005Compresseur\_faible.mp3.

On peut remplacer le texte de la partie "Compresseur..." par un autre texte, sans espace et sans accent, et avec que des caractères compris entre "0" et "9" et "a" et "Z".

3c / Formater la carte micro-SD au format Fat32 (*Formatage rapide*).

3d / Copier le premier fichier 0001....mp3 et **attendre** la fin de la copie.

3e / **Ensuite** copier le second fichier 0002...mp3 et **attendre** la fin de la copie.

3f / **Ensuite** copier le fichier 0003...mp3 et **attendre** la fin de la copie.

3g / **Ensuite** copier le fichier 0004...mp3 et **attendre** la fin de la copie.

3g / **Ensuite** copier le fichier 0005...mp3 et **attendre** la fin de la copie.

3h / Ejecter la carte de manière informatique.

On peut aussi recopier des sons au format ".wav".

Si les sons ne sont pas reproduits, essayer uniquement les fichiers aux noms courts "0001.mp3" à "0005.mp3".

J'ai réalisé des bandes sonores pour : Oiseaux en forêt, chevaux, cochons, chèvres, moutons, bruits de ferme, compresseurs, bruit de scierie, sonneries de passages à niveaux et églises.

Si l'on à deux églises sur son réseau, il y a deux bandes sonores qui sonnent aux mêmes moments, mais avec des sons différents.

## 4 / Le montage électronique

Achats :

Un module **DFPlayer mini**. Éviter le module **MP3-TF-16P**, sauf si c'est pour reproduire un son en continu.

Une carte micro-SD de 2 Go à 32 Go, 2 Go étant largement suffisant pour des fichiers "mp3".

Un module DC/DC de préférence à sortie fixe 5 Volts

Un haut parleur 8, 16 ou 32 Ohms

Un condensateur 470  $\mu$ F/25 ou 35 Volts + 220  $\mu$ F/16 Volts

Un condensateur 100 nF cms format 1206

Un mini interrupteur à 2 positions (\*\*\*)

Potentiomètre horizontal 47 à 100 Ohms

Un pont de diode Schottky ou sinon de type DS10, DS06.

Deux résistances 4,7 Ohms cms format 1206

Une résistance 3 K Ohms cms format 1206 (\*)

Une résistance 1 K, 10 K ou 22 K Ohms cms format 1206 pour l'entrée "Enable"

Deux résistances 4,7 K Ohms cms format 1206 (\*\*)

Deux optocoupleurs de type EL 817 (\*\*)

Pour faire des circuits imprimés, envoyer le fichier "MP3 Dfplayer Mini-Typon-CADCAM.ZIP" sur le site <https://jlcpcb.com/>

Choisir une épaisseur de 1,6 mm et un envoi économique par la poste, pour éviter des frais supplémentaires.

Si le montage est sur les rails en numérique, prendre de préférence un pont de diode Schottky 1Amp 40 Volts minimum : KMB14F ou MBF16F, MB16S, CS30S-DIO, CS50S-DIO, CS40D-DIO.

(\*) Certains rares convertisseurs DC/DC ont une entrée "Enable". Pour éviter de trop faire chauffer la résistance d'entrée sur ce module, prendre une 1 K < si la tension d'entrée < 12 Volts, 10K si < 24 Volts, et 22K au dessus de 24 Volts.

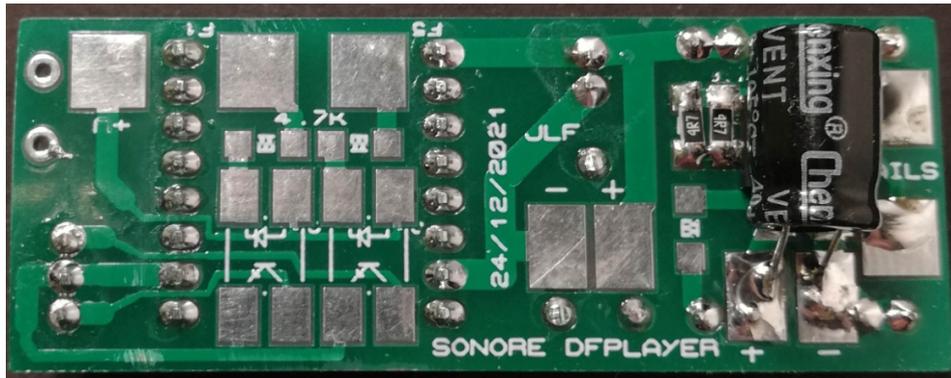
(\*\*) Le montage fonctionne très bien de façon autonome sans décodeur de fonction, et donc sans la pose des optocoupleurs sur le circuit. Dans ce cas, ajouter un interrupteur général pour couper le courant du montage.

(\*\*\*) Dans le cas d'utilisation d'un décodeur de fonction, ne pas souder le mini interrupteur sur le circuit imprimé.



Ici, avec un circuit MP3-TF-16P, il faut couper la piste juste sous le texte "MP3" de "CHOIX MP3".

1 / Composants pour un module **DFPlayer mini**, son en continu à la mise sous tension  
L'interrupteur permet de choisir un des deux morceaux à jouer, 0001.mp3 ou 0005.mp3



2 / Composants pour un module **DFPlayer mini**, sons commandés par un décodeur de fonction  
L'interrupteur n'est pas soudé.

Le plot "+U" est relié au +U du décodeur.

Les plots "F1" et "F5" sont reliés aux sorties "Aux" du décodeur. F1 = 0001.mp3 et F5 = 0005.mp3.

Permet de jouer un morceau à distance.

On peut aussi faire jouer deux morceaux à un montage fixe sur le réseau, en alimentant un des deux plots.  
"+U" = +12Volts, "F1" ou "F5" momentanément ou continuellement à la masse.

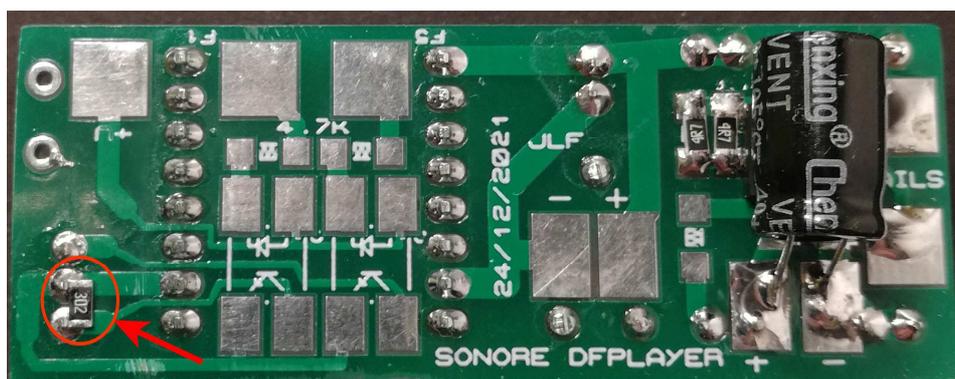


3 / Composants pour un module **MP3-TF-16P**, son en continu à la mise sous tension

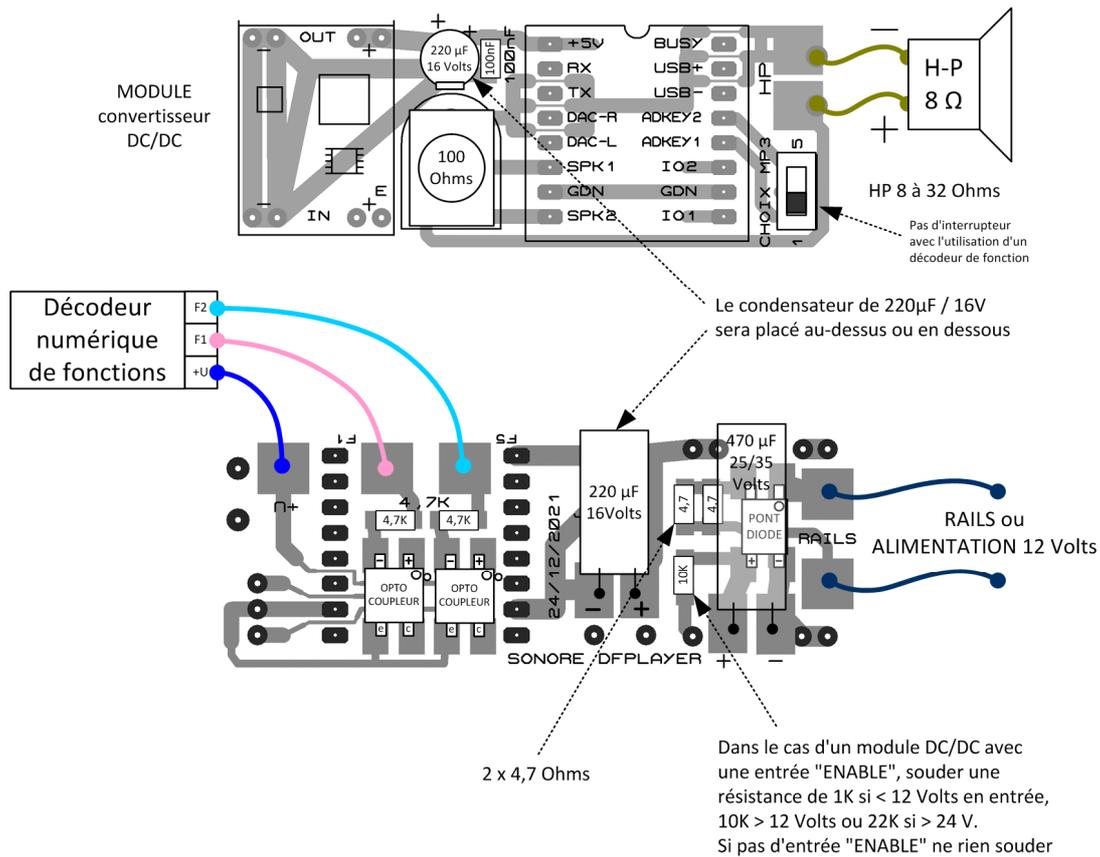
L'interrupteur permet de choisir un des deux morceaux à jouer, 0001.mp3 ou 0002.mp3.

Dans ce cas, il faut souder la résistance de 3 K. Elle doit faire impérativement 3K.

Et il faut couper la piste sur l'autre face, juste sous le texte "MP3" de "CHOIX MP3", comme sur la photo de la page précédente.



## Schéma de montage des composants



Vérifier le +5 Volts en sortie du module DC/DC, avant de souder le module DFPLAYER.

Si l'on utilise un module réglable DC/DC, mettre 4,5 Volts en sortie, ne jamais dépasser 5 Volts !!!

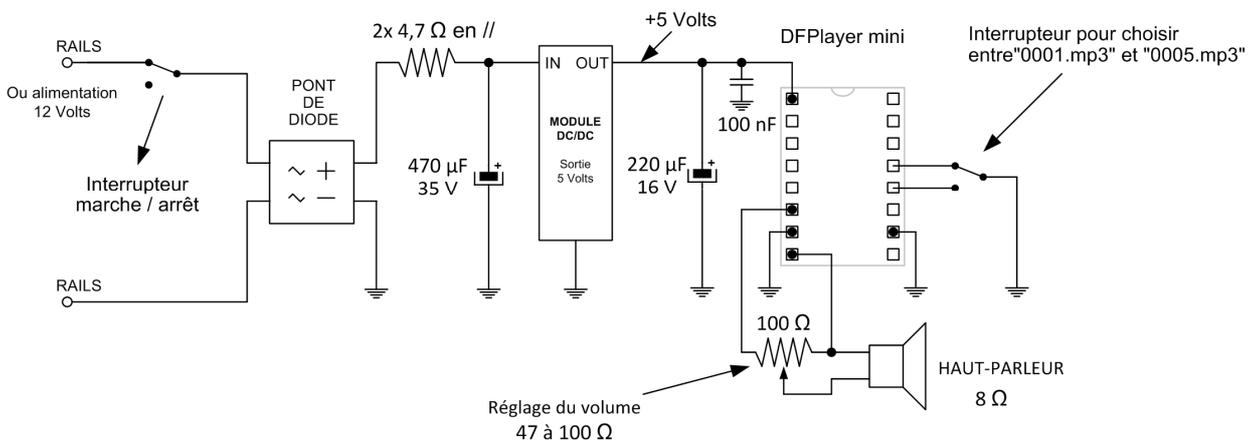
Ce module DFPLAYER fonctionne entre 3,6 et 5,2 Volts. Une tension supérieure endommagera définitivement ce module.

Régler le volume avec le potentiomètre de 100 Ohms.

Schéma électronique

### MODULE SONORE DFPLAYER - MINI

Le 08/01/2022



Le montage fonctionne dès sa mise sous tension.

Comme la patte "ADKEY\_1" ou la patte "ADKEY\_2" est toujours à la masse, le fichier sonore est lu en boucle infinie.

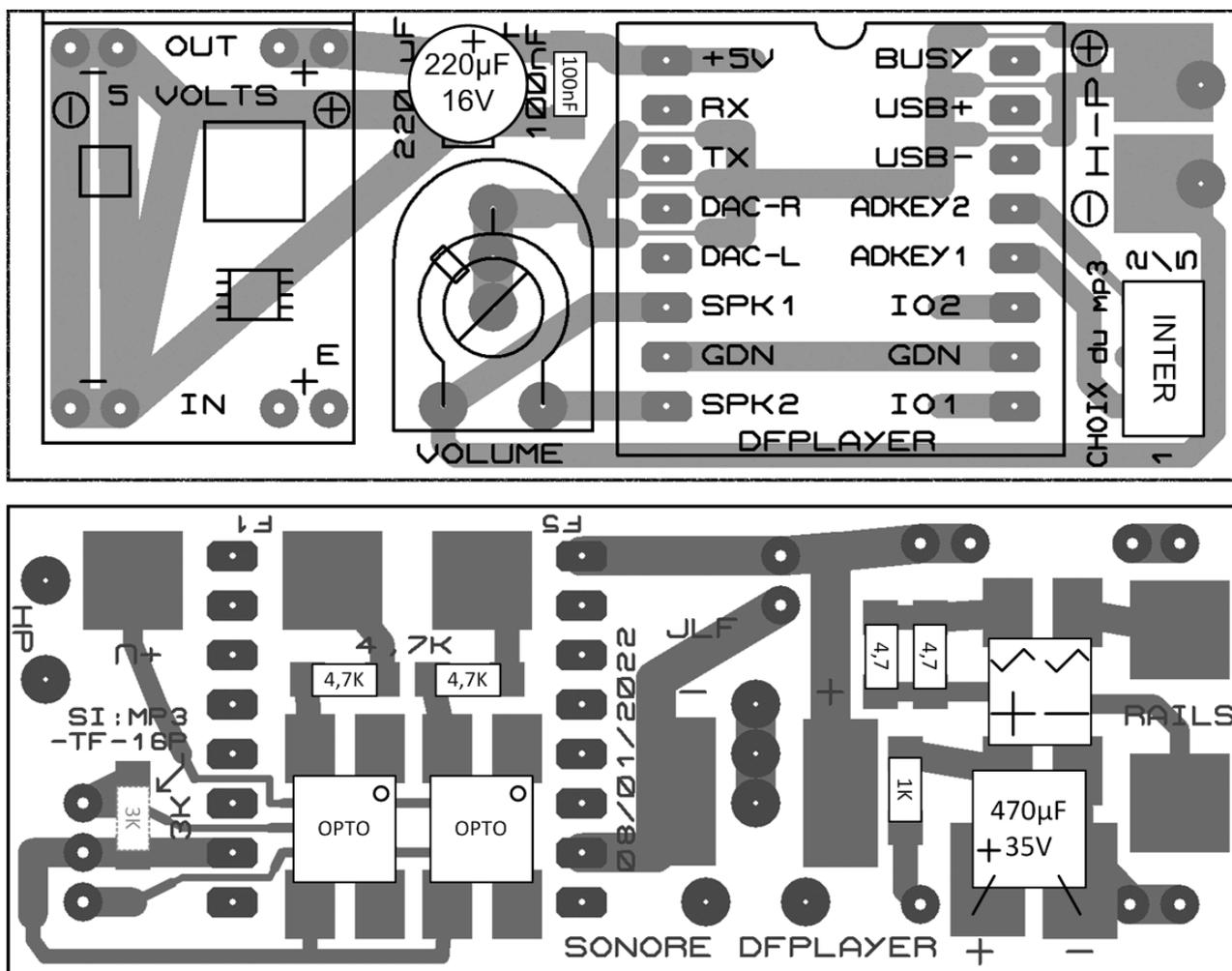
Le module "MP3-TF-16P" à un fonctionnement particulier. Quand le morceau est lu, il semble que si l'on donne une courte impulsion sur ces entrées ADKEYx, cela permet d'arrêter la lecture en court. On peut donc aussi les utiliser avec ce type de montage.

En cas de coupure de courant de plus d'une ½ seconde, le son se coupe et repartira depuis le début de la bande sonore.

Il faut donc faire attention à la prise de courant du wagon, et en plus de la prise de courant sur les essieux, prendre si possible le courant sur toutes les roues.

Pour réduire la sensibilité du montage aux micros coupures, voir le paragraphe "6 / L'option POWER PACK en numérique".

Astuce : Si vous avez plusieurs wagons de même type, bétail, chevaux, compresseur, décaler les démarrages en ajoutant des blancs en début de piste.



## 5 / Le montage électronique commandé par un décodeur de fonction

Ce mode de fonctionnement n'est possible qu'avec le module **DFPlayer mini**.

En option, pour commander ce montage avec un décodeur de fonction DCC, il faut mettre sur commande la patte "ADKEY\_1" ou "ADKEY\_2" à la masse, avec un relais ou un opto-coupleur. Attention, la tension sur ces pattes doit être très proche de 0 Volt pour lire le bon fichier, sinon on risque de lancer une fonction comme indiqué sur le schéma en fin de document "Pour lire les fichiers 0001.mp3 à 0014.mp3 utiliser ce schéma".

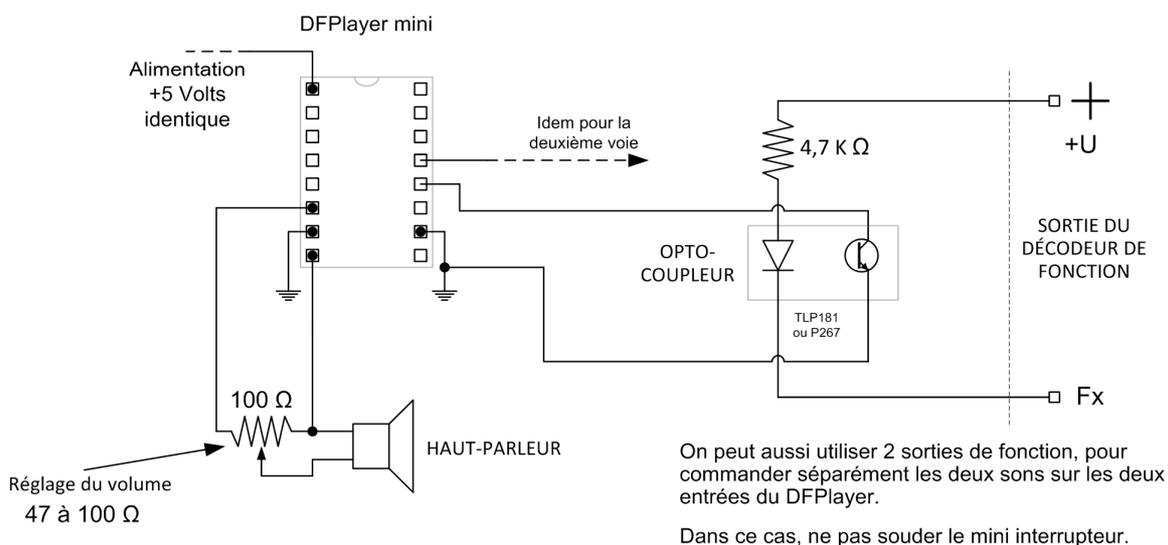
Quand on met à 0 Volt ces broches, le fichier est lu. A la fin du morceau, si la broche est encore à l'état 0 Volt, la lecture recommence en boucle, sinon la lecture s'arrête.

Si avant la fin du morceau, la broche passe à 5 Volts puis 0 Volt, la lecture reprend depuis le début.

Schéma électronique avec en option, la commande par un décodeur de fonction

### DFPLAYER - MINI COMMANDÉ EN NUMÉRIQUE - DCC

Le 08/01/2022



En utilisation avec une télécommande DCC, activer la fonction [Fx], puis 1 seconde après désactiver la fonction [Fx]. Pour arrêter le son, activer puis désactiver rapidement la fonction [Fx]. Le résultat dépend du modèle de DFPlayer.

## 6 / L'option POWER PACK en numérique

Le montage consomme entre 20 et 100 mA sous 12 Volts. Le condensateur de 470  $\mu\text{F}$  entre le pont de diode et le module DC/DC n'est utile que pour des micros coupures de courant.

Pour le bruit d'un compresseur, ce n'est pas trop grave de recommencer la séquence sonore en cas de coupure du courant. Pour d'autres reproductions sonores cela peut être gênant.

Les décodeurs sonores installés dans les locomotives ont le même défaut, mais la prise de courant est meilleure.

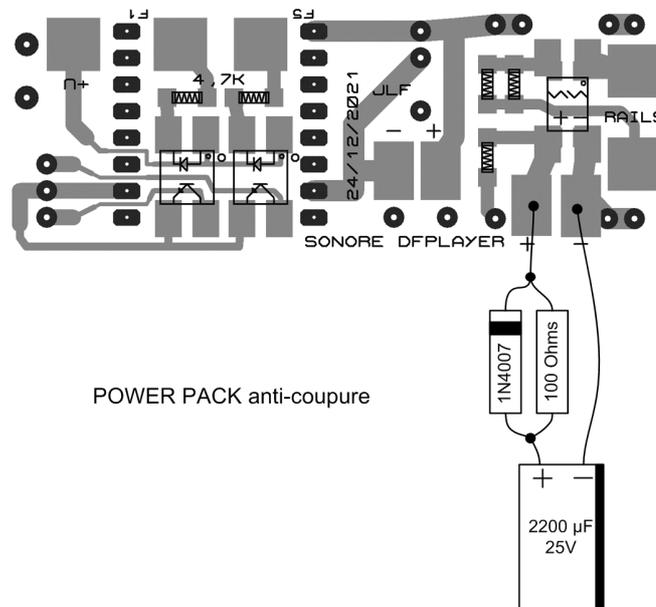
Il faut donc faire attention à la prise de courant du wagon, et prendre si possible le courant sur toutes les roues.

Ajouter un gros condensateur externe, permet d'améliorer l'autonomie aux coupures. C'est pratiquement obligatoire, si le montage est dans un wagon.

Un 2000  $\mu\text{F}$  / 25 Volts, ou deux 1000  $\mu\text{F}$  / 25 Volts, palie à une coupure d'  $\frac{1}{2}$  secondes.

### MODULE SONORE DFPLAYER - MINI

Le 25/12/2021

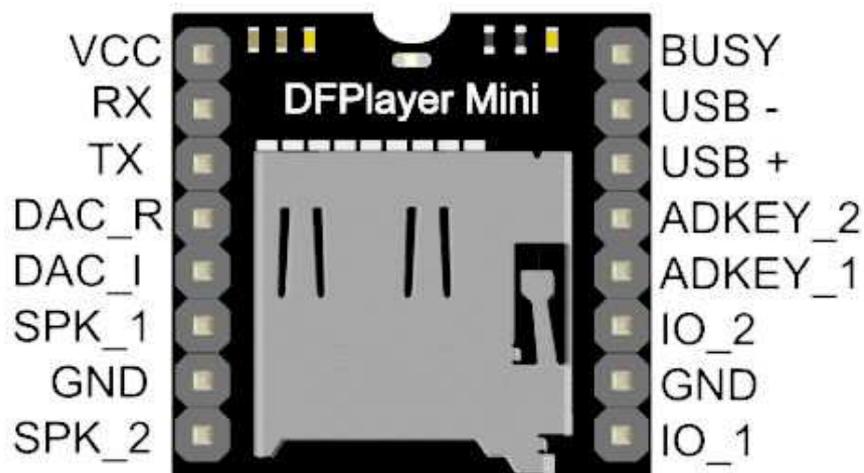


La consommation globale est de 30 mA à **200** mA sous 12 volts. Elle dépend fortement du volume sonore.

Le module DC/DC permet de diviser la consommation de courant par deux, et un régulateur de type 7805 chaufferait beaucoup trop.

## Remarques générales

- Le réglage du volume en appuyant longtemps sur les boutons VOL+/VOL- est perdu à la mise hors tension.
- Il semble que la lecture des ".mp3" prenne quelque milli secondes à démarrer, alors que les ".wav" démarrent immédiatement.
- Pour certaines fonctions, l'ordre de copie des fichiers sur la carte micro-SD conditionne l'ordre de lecture, copier 0001.mp3, puis 0002.mp3... . Bien attendre la fin de la copie du fichier, pour passer au suivant.
- Pas d'accent dans les noms des fichiers.
- Si la commande par interrupteur fonctionne bien et la commande par les optocoupleurs ne fonctionnent pas, on peut aussi copier le fichier 0001.mp3 sur la carte sous la forme de 4 fichiers de 0001.mp3 à 0004.mp3, et le fichier 0005.mp3 sur la carte sous la forme de 4 fichiers de 0005.mp3 et 0008.mp3.
- Sous MAC os X, le système de fichier à tendance à ajouter des fichiers cachés sous la forme "\_0001.mp3", afin d'indexer ces derniers. Ces fichiers sont vus par le DFPlayer comme des pistes de lectures possibles et peuvent donc entrainer des erreurs. Après avoir ajouté des fichiers, il faut exécuter la commande suivante depuis le terminal : `dot_clean /Volumes/NomSDCard` (*Remplacer NomSDCard, par le nom de votre carte SD*)
- Il est possible d'organiser les mp3, en sous dossier. Il existe deux types de classement possible et deux dossiers spéciaux (mp3 et advert) :  
 Dossier de 00 à 10 : Peuvent contenir jusqu'à 1000 fichiers, codés de 000.mp3 à 999.mp3 (*Codage sur 3 chiffres*)  
 ou Dossier de 00 à 99 : Peuvent contenir jusqu'à 255 fichiers, codés de 000.mp3 à 254.mp3
  - MP3 : les fichiers mp3, peuvent être nommé de 00000 à 65535 (codage sur 5 chiffres)
  - ADVERT : les fichiers mp3, peuvent être nommé de 00000 à 65535. Ce dossier est utilisé pour sélectionner des sons qui viendront interrompre la musique en cours, diffusera le son d'interruption et reprendra la musique ou elle s'était interrompu. Utilisable par un envoi d'ordre par microprocesseur.
- Toutes ces caractéristiques dépendent du modèle acheté.
- L'absence de sons peut venir d'une carte micro-SD défectueuse.

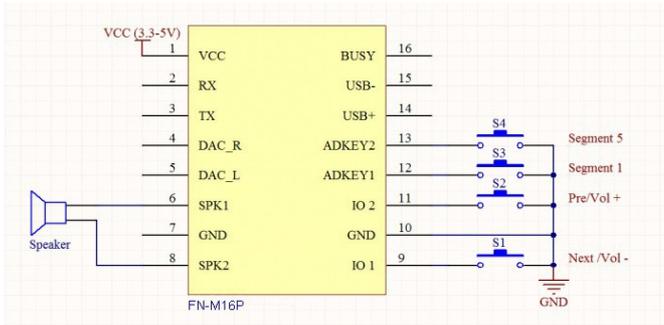


### Les pattes du module DFPlayer mini

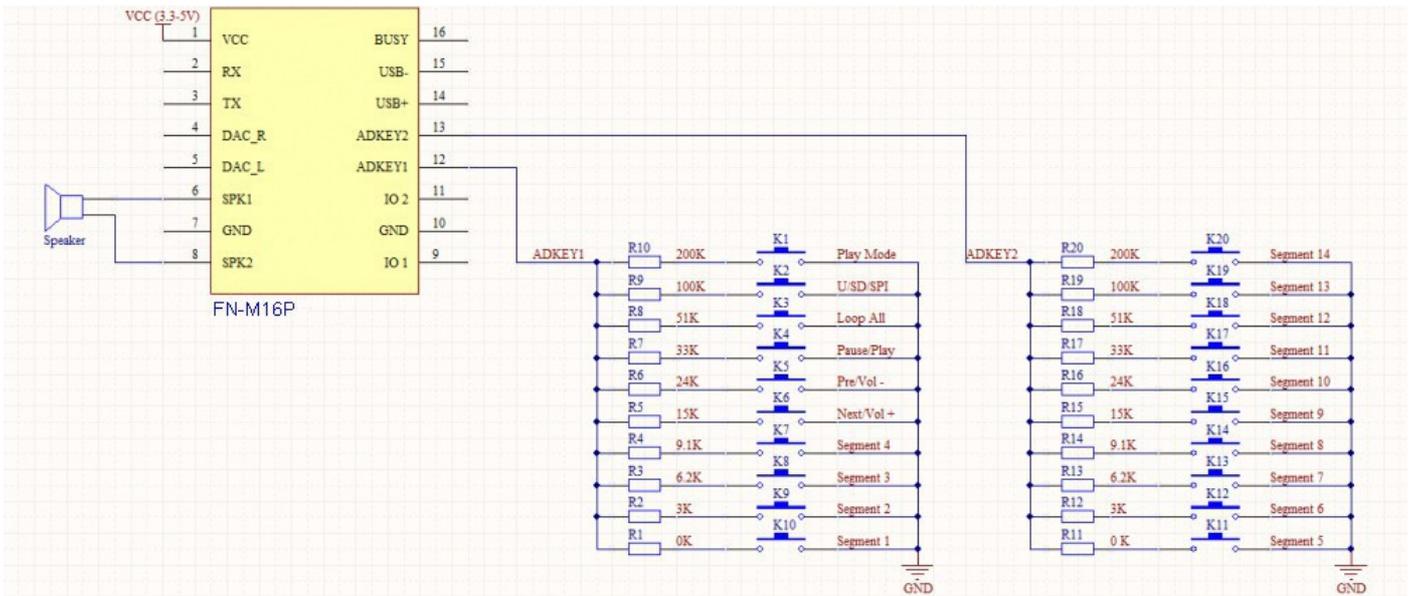
VCC	Alimentation (+)	Entre 3,2 et 5 Volts
RX	Entrée Donnée Serie	
TX	Sortie Donnée Série	
DAC_R	Sortie audio droite	Pour prise casque audio / ampli
DAC_L	Sortie audio gauche	Pour prise casque audio / ampli
SPK_1	Haut parleur (+)	
GND	Alimentation (-)	Masse
SPK_2	Haut parleur (-)	

BUSY	Sortie etat lecture	Etat bas en lecture / haut à l'arrêt
USB -	Port USB	
USB +	Port USB	
ADKEY_2	AD port 2	Permet d'envoyer des commandes via un BP.
ADKEY_1	AD port 1	Permet d'envoyer des commandes via un BP.
IO_2	Entrée 2 BP	Pression courte NEXT / Pression longue VOLUME +
IO_1	Entrée 1 BP	Pression courte PREC / Pression longue VOLUME -

Pour lire les fichiers 0001.mp3 et 0005.mp3, utiliser ce schéma.



Pour lire les fichiers 0001.mp3 à 0014.mp3 utiliser ce schéma pour un autre montage.



Notices :

- <https://lesiteferroviaire.pagesperso-orange.fr/DF%20Player.htm>
- <https://lasonotheque.org/dossier-14-fabriquer-boite-sons.html>

A+