

Guitare électrique solid-body DIY

Par Champy

5 - Réalisation

Pour cette réalisation de démonstration, nous nous cantonnerons à fabriquer un modèle très simple qui, s'il est réussi, ravira certainement plus d'un guitariste amateur.

Comme dans de nombreux domaines, ce n'est pas la complexité ou la multiplication des fonctionnalités qui offre la meilleure qualité, et chaque instrument DIY s'apprécie d'autant plus s'il répond à ses exigences personnelles.

Depuis que j'ai mis le doigt dans cet engrenage (9 guitares construites en 2 ans...), je ne joue plus que sur mes réalisations. Les précédentes (du commerce) se couvrent de poussière sur leurs présentoirs. Comme je suis naturellement réfractaire au plumeau, c'est Mahâme Champy qui s'y colle... ce qui impose forcément quelques retours de bâton. ☺

Options choisies

Celles de cette démo sont un peu disparates, mais tout à fait concevables :

- manche au diapason Gibson, vissé,
- tête décalée (type Fender), avec des mécaniques 'en ligne',
- cordes traversant le corps,
- 2 micros,
- un potentiomètre pour le volume et un pour la tonalité,
- prise jack dans la tranche,
- pas de pickguard,
- forme du corps 'banale', du style ES335 Gibson...

Ordre de fabrication

Comme précédemment expliqué, nous allons d'abord fabriquer le manche, élément primordial pour obtenir un instrument 'jouable'. Vous verrez par la suite que la fabrication du corps est une rigolade à côté...

Le manche est lui-même constitué de plusieurs parties :

- le corps
- la touche (supportant les frettes)
- la tête
- les mécaniques
- le sillet
- le 'trussrod' (mécanisme inclus dans le corps, et permettant de contrôler la courbure du manche)
- quelques petites pièces en plus...

Comme pour l'ensemble de la guitare, il faut travailler du plus difficile vers le plus simple. C'est pour cette raison qu'on va commencer par fabriquer la 'touche', pièce absolument essentielle.

La touche :



C'est la partie du manche où le musicien va appuyer ses doigts pour 'fabriquer' les notes.

Se munir tout d'abord d'une planchette d'environ 60 cm de long, 60 mm de largeur et 6.5 à 7 mm d'épaisseur. Pour cet élément, il faut choisir un bois très dur, idéalement de l'ébène (cher et difficile à usiner) ou du palissandre, mais de l'érable, du frêne, hêtre, chêne ou noyer feront très bien l'affaire, voire un assemblage de plusieurs essences (plus joli...), comme présenté ici (chêne+frêne chauffé+merisier, en symétrie).

Il faut que cette planchette soit équarrie du mieux possible (à la raboteuse, c'est facile, mais ça peut aussi se faire au rabot manuel).



Ensuite, il faut travailler sa largeur.

En effet, on doit la recouper pour qu'elle adopte une forme de trapèze (symétrique par rapport à l'axe longitudinal), la partie la plus étroite étant dédiée au bout du manche.

Selon la finesse de ses bouts de doigt, on optera pour une faible largeur pour le haut du manche (mini 41mm) ou pour une largeur plus confortable (jusqu'à 48 mm). Une bonne moyenne est d'environ 43 à 44 mm.

De l'autre côté du trapèze, la largeur a moins d'importance. On adopte d'ordinaire de 55 à 58 mm.

Après quoi, il faut usiner ce qu'on appelle le 'radius' (rayon de courbure de la touche, en bon français).

C'est là que commence le travail de précision...

Le radius ! Quezako ? J'explique :

Les doigts humains se plient naturellement selon une courbe (pliez vos phalanges et vous le verrez sans problème). De plus, ils sont plus puissants dans cette position qu'ils ne le sont à plat. Il faut donc adapter la forme de la touche afin de profiter de ces critères anatomiques.

Selon les époques et les modèles, la courbure de la touche a évolué de 7.5' (désolé, ça s'exprime en pouces) à environ 16' sur les guitares électriques. Pour les guitares folks ou classiques, on dépasse parfois les 20', voire pas de radius du tout.

En clair, c'est le rayon de l'arc d'usinage de la touche.

Avec une électrique, un compromis confortable se situe entre 10 et 16''.

Pour notre réalisation, nous allons 'moyenner' et fabriquer un radius fixe de 14''.

(A savoir qu'on peut aussi fabriquer un radius 'évolutif', plus précis, mais ce n'est pas notre sujet...).



Pour illustrer, voici une touche 'radiussée' (déjà colorée et vernie...).

Vous noterez, malgré l'effet de perspective, sa forme trapézoïdale et sa surface usinée en arc de cercle (celle-ci est en frêne coloré à l'encre de chine).

Pour réaliser le radius, on peut utiliser un rabot manuel ou une vastringue (difficile pour maintenir une courbure constante...) ou une cale avec abrasif (plus facile, mais épuisant...). Perso, j'ébauche la forme avec ma fraiseuse à table inclinable (je sais que c'est trop facile, mais j'ai presque construit cette machine rien que pour ça...) et je peaufine le résultat à la cale abrasive.

Voici un exemple de cale avec abrasif, facilement réalisable en DIY



Pour ceux qui n'ont pas envie de fabriquer une cale à poncer rien que pour ça, sachez qu'on peut acheter des touches déjà radiussées sur internet (ébène ou palissandre), pour environ 40 €. Ainsi, vous serez sûr de partir sur de bonnes bases. Pensez à préciser le diapason (si vous voulez que la touche soit préparée) et le radius souhaités.

Je me répète, mais la touche est la partie essentielle d'un manche. Si elle est loupée, l'instrument sera impossible à régler.

Autre action assez délicate, le frettage :



Les frettes sont des profilés (d'un alliage 'subtil') qui se présentent comme suit :

En coupe, une frette ressemble un peu à un champignon de Paris coupé en son milieu.



Le problème, c'est que les frettes sont souvent livrées sous forme rectiligne (de 20 à 50 cm de longueur). Il faut donc leur donner une courbure de base afin qu'elles s'adaptent aisément au 'radius' de la touche. Certes, on peut 'tordre' une frette avec une paire de pinces, mais il est très difficile de respecter une courbe régulière. Alors, je me suis fabriqué une 'cintreuse à frettes', rudimentaire, mais suffisamment efficace.

Ce sont 6 roulements à billes de 'skateboard' (15 €les 16 chez Decathlon), montés sur une plaque d'aluminium et espacés, en fonction du besoin, avec quelques rondelles.

On fait passer la frette entre les roulements et la courbure résultante est très régulière.

Ca marche vraiment très bien.

Pour continuer, sachez que chaque frette est dotée d'un 'pied' (d'environ 0,6 mm d'épaisseur), qu'il faudra 'coincer' dans les rainures qu'on va pratiquer dans la touche.



Voici ce que ça donne après mise en place.

En bouchant le bord des rainures par la suite, c'est quand même plus propre...



Pour pratiquer les rainures dans la touche, il faut être relativement précis, parce que leur positionnement détermine la 'justesse' de l'instrument. Il faut donc les scier au minimum à 0,5 mm près. Sinon, la guitare sonnera faux...

Espacement entre les frettes

J'essaie maintenant d'expliquer ce qui régit l'espacement entre les frettes :

Par définition, une corde pincée 'à vide' vibre sur toute sa longueur en émettant une fréquence unique, soit une note unique. Ça n'arrange pas le musicien, car il voudrait pouvoir la faire vibrer à des fréquences différentes, afin d'obtenir d'autres notes.

Ainsi, la guitare est dotée de petites barres de métal (les frettes) qui se substituent au sillet (en haut du manche). La longueur vibrante se réduit en appuyant sur chaque corde avec un doigt (entre les frettes) et le musicien 'fabrique' d'autres notes.

Avec 22 frettes, on peut donc obtenir 22 notes différentes sur une seule corde, selon qu'on réduit plus ou moins la longueur vibrante (en appuyant dans les cases).

En théorie, on devrait donc pouvoir obtenir (22 cases * 6 cordes) = 132 notes ! Soit, beaucoup plus qu'un piano (offrant 88 notes).

En réalité, ce n'est pas le cas, car les notes se 'recoupent' toutes les 5 cases. Par exemple, la plus grosse corde appuyée sur la case n° 5 sonne comme la suivante jouée à vide.

Sans entrer dans le détail, on obtient finalement 47 notes différentes tout le long du manche. Ce qui représente un 'registre' (différence de timbre existant entre la note la plus grave et la plus aiguë) situé dans le médium-aigu.

Autre notion

La gamme 'occidentale' est divisée en 12 'demi-tons' (notes en incluant les dièses) sur une octave (par exemple, du Do basse au Do aigu suivant). Cependant, l'espacement entre les frettes n'est pas constant pour obtenir ces notes. Elle répond à une loi physique immuable.

Je vous fais grâce de la formule permettant de calculer ces espacements...

Souvenez-vous simplement qu'on a une distance variable entre chaque frette.

Facile, pensez-vous !

Pas tout à fait... parce que la longueur de la corde sonnante à vide a aussi son importance. On appelle ça le 'diapason'. En clair, c'est la longueur de la corde vibrante à vide (entre le sillet - en haut du manche - et le chevalet - fixé sur le corps).

Bref.

Pour chaque 'diapason', les espaces entre les frettes seront donc différents !

Ainsi, il faut donc initialement décider du diapason qu'on veut utiliser, puis positionner les frettes aux bons emplacements.

En pratique, les 2 diapasons les plus répandus sont ceux des marques Fender et Gibson. Le premier fait environ 648 mm et le second environ 629 mm.

D'un point de vue 'musical', il n'y a pratiquement aucune différence. C'est uniquement un critère de confort de jeu.

- Un diapason de type Gibson (court) permet une tension moindre des cordes pour obtenir les mêmes fréquences (notes). L'appui nécessaire sur les cases est donc plus faible et le jeu est moins fatiguant et plus rapide. En revanche, les cases sont plus petites. Ce type de diapason est donc adapté aux musiciens qui ont des doigts assez fins et/ou relativement courts.
- Un diapason de type Fender est mieux adapté pour des doigts plus longs, mais il faut appuyer plus fort sur les cases parce que les cordes sont plus tendues.

Il existe d'autres différences assez 'subtiles', mais c'est l'essentiel à savoir.

Pour notre exemple, nous adopterons un diapason de type 'Gibson'.

Avec mon humble logiciel (téléchargeable ICI), j'obtiens les écartements nécessaires entre chaque frette et le sillet, afin d'obtenir une gamme dite 'occidentale' (à savoir que d'autres gammes - orientales - utilisent des schémas différents).

Je passe sur les chiffres obtenus, qui n'ont ici aucun intérêt.

Par contre, l'usinage des rainures prévues pour 'coincer' les frettes a une grande importance :

C'est une opération assez délicate parce qu'il faut pratiquer ces rainures perpendiculairement à la touche, sur une surface bombée (à cause du 'radius'), à des emplacements précis, et sur une profondeur calibrée. Pas du tout évident à faire 'à l'œil'...

Personnellement, je me suis fabriqué un petit montage et une règle 'guide' pour me simplifier la tâche.

Il existe un montage que j'ai 'copié' chez d'autres luthiers amateurs (facile à réaliser), mais j'en reparlerai un peu plus loin.

Façonnage de la touche

Passons donc à la réalité : soit le façonnage de la touche (hêtre bien blanc dans notre cas) :

Nous prenons le déroulement au niveau de la mise à la largeur, les étapes de mise à épaisseur n'ayant que peu d'intérêt.

Pour ce faire, rien ne vaut un gabarit en bois 'dur' et parfaitement préparé. Perso, j'utilise du CP de bouleau dans lequel j'ai percé les trous devant recevoir les 'Inlays' (repères positionnés au milieu des cases).

Avec une fraise 'à copier' ou 'à affleurer', on obtient ainsi une touche 'brute', de forme trapézoïdale.



Après ça, il faut positionner les trous des 'inlays' (repères de touches) et y glisser un tronçon de cylindre en plastique (au autre), collé à la cyanolite.



Les bouts de plastique sont bêtement collés dans chaque trou et grossièrement arasés.

Ensuite, il faut passer à l'étape du radius...sage ('usinage convexe', pour les puristes), pendant lequel les 'inlays' seront arasés sur la surface de la touche.

Comme expliqué précédemment, c'est là qu'il faut être très méticuleux...

Disposant d'une fraiseuse verticale avec table inclinable (Champyfrez), voici comment je procède pour usiner le radius. Une fraise, même 'à surfacer', ne pouvant pas offrir une surface impeccable, il faut néanmoins dépenser un peu de sueur pour affiner le résultat au papier abrasif.

Je sais. Ce n'est pas 'juste', mais autant utiliser une machine pour se faciliter la tâche quand on en dispose. [Lien vers la vidéo](#)

Ensuite, il faut vernir la touche. A moins qu'on utilise de l'ébène ou du palissandre, suffisamment durs pour résister sans vernis.

Pour ce faire, j'ai testé de nombreux vernis de GSB (ou pro) et rien ne m'a vraiment convaincu. Depuis quelques temps, j'utilise une 'mixture' qui sert d'ordinaire à protéger les crosses des armes. C'est un mélange d'huile et de vernis très résistant.

Ça s'appelle 'True-oil' 'gun stock finish', et c'est fabriqué par Birchwood.

On en trouve sur internet sans problème.

Un flacon de 240 mL (8 FL OZ) permet de vernir au moins 50 touches (20 €port compris).

Il faut passer ce produit au chiffon de coton, en très fines couches. Après 7 ou 8 couches, en attendant au moins 2 heures entre chacune, on donne juste un petit coup de papier abrasif type carrosserie, grain 1000, à l'eau. Enfin, on passe la dernière couche, toujours très fine, et à l'abri de la poussière.

L'aspect final est lisse, satiné, ultra solide (après 1 ou 2 jours de séchage) et ne bougera pas pendant longtemps.

Etape suivante, le frettage proprement dit



Parlons tout d'abord d'un montage très pratique et utile. (Je n'ai rien inventé et je n'ai fait que recopier 'à ma sauce' un montage très connu des luthiers amateurs).

Il faut fabriquer une 'boîte' ressemblant à une boîte pour coupe d'onglets.

Sauf que celle-ci est un peu particulière.

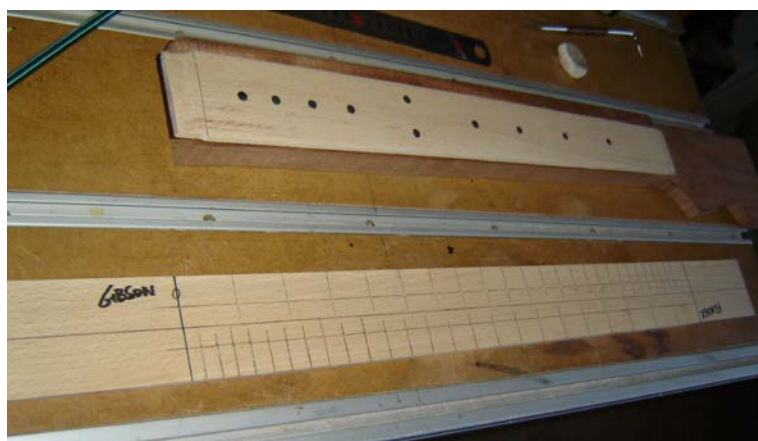
Nous n'avons besoin que de pratiquer des traits de scie perpendiculaires à la touche. Donc selon un angle unique. Le plus important est de parfaitement positionner ces traits de scie.

Ainsi, l'idéal est de se fabriquer un gabarit.

Voici la 'boîte' (environ 60 mm de largeur interne, 35 cm de longueur totale et une unique rainure centrale pour guider la scie) :

Vous remarquerez la présence d'un petit 'picot' (un tronçon de vis à acier de 4), qui dépasse du socle au beau milieu de la fente de sciage. C'est ce petit picot qui nous permettra de caler la touche exactement à l'endroit voulu.

Vous remarquerez également la petite modification apportée à la 'mini' scie, afin d'assurer la profondeur de sciage adéquate.



Ensuite, il faut fabriquer un gabarit (une vulgaire planchette d'environ 6 mm d'épaisseur et 55 mm de largeur, en bois dur (ou en CP de qualité):

Il faut repérer de petits trous correspondant aux futurs emplacements des frettes.

(Ici, il y a deux gabarits en symétrie, un pour un diapason de style Gibson et un autre de style Fender)

Puis percer les repères à un diamètre de 4 mm





Ensuite, il suffit de coller (au double-face) la touche au bon endroit sur le gabarit. Puis, positionner ce gabarit dans la boîte dans le 'picot' prévu, scier la rainure, déplacer le gabarit d'un espace, scier la rainure, etc.

Le frettage

Passons maintenant au frettage proprement dit, opération relativement simple, mais qui demande aussi une certaine dose de minutie.

En résumé, il faut couper les frettes à la longueur nécessaire et les enfoncer ('gentiment' au maillet) dans les rainures pratiquées dans la touche.

Attention de ne pas taper comme un sourd ! Ca doit rentrer tout en finesse, afin de ne pas abîmer la surface de la touche, mais en essayant d'y faire uniformément porter la frette.

Si la rainure est un peu trop large, une goutte de colle 'cyano' à chaque extrémité maintiendra la frette sans problème.

Si on se loupe, on peut toujours enlever la frette et recommencer.

On peut améliorer le résultat en coupant un peu le pied de chaque frette dans leur partie extrême (sur environ 1 mm). Ainsi, il sera plus facile de boucher la rainure 'visible' sur le côté avec de la pâte à bois et la frette n'accrochera pas les doigts sur le côté.

Voici une frette 'préparée' pour illustrer cette amélioration.



Pour pratiquer ce genre de découpe, nul besoin d'acheter une pince de type 'tang-nipper' américain, à 50 € pièce. Il suffit d'acheter une pince de bas de gamme (5 €) et de la meuler à plat afin d'offrir une coupe franche (sans angle de dégagement) sur sa face externe. Comme ceci...

Quand on a fait tout ça, on obtient enfin 'sa' touche...

Si tout s'est bien déroulé, un musicien normal va tout de suite y promener ses doigts...

Dans le prochain dossier, on abordera la fabrication du corps du manche.