

L'accordage de la Pedal-Steel Guitare

La particularité de l'accordage de la PSG mérite un examen approfondi. En effet, la PSG est un instrument très délicat qui, comme le violon, supporte difficilement une justesse approximative. La PSG rebute beaucoup de joueurs potentiels par son aspect mécanique et technique, ils ne se doutent pas que ça commence par l'accordage.

On peut dire que l'accord de la PSG est basé un open-tuning étendu : Mi 9^{ème}, Do 6^{ème}, Si bémol Universel ou autre, avec tierce, quinte, sixte, neuvième ... Le but final est d'avoir un accord parfait. Qu'est ce qu'un accord parfait ? Vous allez voir que ce n'est pas si évident.

Un peu d'histoire

Dans l'antiquité déjà, le mathématicien grec Pythagore (6^{ème} siècle av JC) va établir notre système musical de 7 notes à partir de rapports mathématiques basés sur des intervalles de quintes successives. Le système comporte des imperfections.

Un musicien théoricien italien nommé Zarlino (1517-1590) redéfinit la progression mathématique des intervalles pour obtenir la 'gamme naturelle' ou 'gamme des physiciens'. Cette gamme donne l'accord parfait entre la fondamentale, la tierce et la quinte.

Le problème est que cette gamme, comme celle de Pythagore d'ailleurs, n'est pas transposable. Une mélodie ne peut être jouée parfaitement que dans une tonalité définie sur un instrument accordé dans cette tonalité. Transposer dans une autre tonalité sur le même instrument implique des faussetés non supportables par l'oreille d'un honnête homme.

Pour palier à ce problème, Andréas Werckmeister (1604-1706) propose une 'gamme tempérée' à intervalles égaux qui permet la transposition dans toutes les tonalités avec une justesse (ou fausseté) supportable. Jean-Sébastien Bach utilisera ce compromis avec son 'Clavecin bien tempéré'. Cette méthode est toujours utilisée pour le piano et les frettes de la guitare. Ces instruments ne font pas la différence entre les notes dièses et les notes bémolisées.

Et la PSG dans tout ça ?

La PSG utilise les deux modes : 'gamme naturelle' avec son open-tuning et 'gamme tempérée' avec les frettes sur le manche. Le système permet donc d'avoir l'accord parfait dans une tonalité et de transposer sur tout le manche.

Différences entre la gamme de Zarlino et la gamme tempérée

Un accord majeur est construit à partir de sa fondamentale (ou 1^{er} degré), de la tierce (ou 3^{ème} degré) et de la quinte (ou 5^{ème} degré). On ne va s'intéresser qu'à la tierce car c'est elle qui pose un problème, la quinte est la même dans les deux gammes.

Je vous passe les détails mathématiques que vous pouvez consulter sur des sites spécialisés.

Partons d'une gamme de La à une fréquence de 440Hz. L'accord de La majeur est La, Do#, Mi.

Zarlino nous dit que la tierce a un rapport de 5/4 avec sa fondamentale ($440 \text{ Hz} * 5 / 4 = 550\text{Hz}$).

La gamme tempérée nous donne, elle, le Do# à 554,4Hz c'est-à-dire 4,4Hz plus haut que Zarlino.

On peut expérimenter avec une gamme de Do à 1000Hz avec une différence de 10Hz entre les deux tierces.

Les tierces de la gamme naturelle sont toujours plus basses que les tierces de la gamme tempérée.

L'accordeur électronique

Pour accorder son instrument, on peut se fier à son oreille. On peut aussi utiliser un accordeur électronique. Celui-ci utilise la gamme tempérée et il est généralement gradué en 'cents'.

Le 'cent' est un centième de demi-ton.

Dans notre gamme tempérée de La majeur, le 2^{ème} degré Si est à 493,68Hz et le 3^{ème} degré Do# est à 544,4Hz, la différence entre le 3^{ème} et le 2^{ème} degré est donc de $(544,4 - 493,68) = 2$ demi tons = 200 cents

1 cent = $(544,4 - 493,68) / 200 = 0,3036$ Hz

Notre différence de 4,4Hz entre le C# de Zarlino et le C# tempéré représente donc $4,4 / 0,3036 = 14,49275...$ cents. On peut arrondir à 14 cents sans que l'oreille ne décèle d'erreur.

Pour vérification : Do à 1000Hz, Ré à 1122Hz et Mi à 1260Hz pour la gamme tempérée et Mi = $(1000 * 5) / 4 = 1250$ pour Zarlino. A vos calculettes.

En bref !

Lorsque le 1^{er} degré est accordé à la référence 440 (*), le 5^{ème} degré (quinte juste) à 440 (*) et le 3^{ème} degré (la tierce) est accordé à -14 cents, en dessous de 440 (*).

*(*Par abus de langage, j'utilise '440' pour un 'affichage à 440')*

Le 'cabinet drop'

Ca pourrait être simple et s'appliquer immédiatement à toutes les cordes, pédales, genouillères, mais un autre phénomène entre en jeu : le 'cabinet drop'.

Lorsqu'on appuie sur les pédales, le corps ou 'cabinet' de la PSG est soumis à des contraintes supplémentaires qui influent sur l'accordage global de l'instrument.

En faisant l'expérience suivante on peut connaître la correction à apporter dans le processus d'accordage de chaque PSG :

-Appuyer les pédales A et B

-Accorder le La (3^{ème} corde pédale B) à 440 (*)

-Accorder le Mi (4^{ème} corde) à 440 (*)

-Accorder le Do # (5^{ème} corde pédale A) à 440 - 14 cents (*)

-Relâcher les pédales et vérifier le MI sur l'accordeur. Celui-ci a pu remonter de quelques cents (environ 2 cents).

Il va falloir maintenant tenir compte de cette erreur dans la suite de notre accordage.

En espérant que ma démonstration n'est pas trop confuse, voici maintenant un tableau complet de l'accordage du Mi 9. Le même principe est applicable au Do 6. Forts de ces connaissances, il faudra en tenir compte et corriger les positions pour être 'en accord' avec les autres instruments. Il suffira de jouer un peu plus haut dans certaines positions et de travailler un vibrato le plus naturel possible.

Méthode d'accordage pour le setup Mi 9^{ème} standard

Les différents accords 'à vide' qui doivent être justes sont Mi majeur, La majeur, Do# mineur et Do# majeur, Si majeur, Fa # mineur et Ré majeur.

Soit 'e' l'erreur due au cabinet drop qui a été déterminée dans l'expérience précédente.

-Pédales relâchées : accord de Mi majeur

1 ^{er} degré :	Mi 4 ^{ème} corde et Mi 8 ^{ème} corde	(440 + e)
5 ^{ème} degré :	Si 5 ^{ème} corde et SI 10 ^{ème} corde	(440 + e)
3 ^{ème} degré :	Sol# 3 ^{ème} corde et Sol# 6 ^{ème} corde	(440 + e) - 14

-Pédales A et B appuyées : accord de La majeur

1 ^{er} degré :	La 3 ^{ème} corde et La 6 ^{ème} corde	440
5 ^{ème} degré :	Mi 4 ^{ème} corde et Mi 8 ^{ème} corde	440 (ne devrait pas avoir bougé)
3 ^{ème} degré :	Do# 5 ^{ème} corde et Do# 10 ^{ème} corde	440 - 14 cents

-Genouillère E appuyée : accord de Si majeur

1 ^{er} degré :	Si 5 ^{ème} corde et SI 10 ^{ème} corde	(440 + e) (ne devrait pas avoir bougé)
5 ^{ème} degré :	Fa# 1 ^{ère} corde et Fa# 7 ^{ème} corde	(440 + e)
3 ^{ème} degré :	Ré# 2 ^{ème} corde Ré# 4 ^{ème} et 8 ^{ème} cordes	(440 + e) - 14

-Pédale A et B : accord de Ré majeur

1 ^{er} degré :	Ré 9 ^{ème} corde	440
1 ^{er} degré :	Ré 2 ^{ème} corde avec la genouillère D	440
5 ^{ème} degré :	La 6 ^{ème} corde et La 3 ^{ème} corde	440 (ne devrait pas avoir bougé)

-Pédales B et C appuyées : accord de Fa# mineur

5 ^{ème} degré :	Do# 5 ^{ème} corde	440 - 14 (ne devrait pas avoir bougé)
1 ^{er} degré :	Fa# 4 ^{ème} corde	440 - 14 (14 cents de différence avec la 1 ^{ère} corde !)

-Pédale A et genouillère F appuyées : accord de Do# majeur

1 ^{er} degré :	Do# 5 ^{ème} corde et Do# 10 ^{ème} corde	440 - 14 (ne devrait pas avoir bougé)
5 ^{ème} degré :	Sol# 3 ^{ème} corde et Sol# 6 ^{ème} corde	440 - 14 (ne devrait pas avoir bougé)
3 ^{ème} degré :	Fa 4 ^{ème} corde et Fa 8 ^{ème} corde	(440 - 14) - 14 (c'est très bas sur l'accordeur !)

-Genouillère G appuyée : accord de Sol majeur à condition les 1^{ère} et 7^{ème} cordes montent de Fa# en Sol !

5 ^{ème} degré :	Ré 2 ^{ème} corde avec la genouillère D	440 + e (ne devrait pas avoir bougé)
1 ^{er} degré :	Sol 1 ^{ère} corde et Sol 7 ^{ème} corde	440 + e

Nous avons donc accordé les 10 cordes à vide ainsi que les pédales A, B et C et les genouillères D, E, F et G.

Les variantes peuvent être déduite du système. Par exemple si la 1^{ère} corde monte en Sol# elle sera à l'unisson de la 3^{ème} corde. Si la 2^{ème} corde descend en Do# elle sera à l'unisson de la 5^{ème} corde avec la pédale A appuyée. Si la 9^{ème} corde descend en Do#, elle sera à l'unisson avec la 10^{ème} corde.

Vu que les tierces sont toujours plus basses, on peut tempérer un peu notre système et utiliser 441 pour 440. Certains joueurs descendent un peu le Fa# 1^{ère} corde pour ne pas avoir un si grand écart avec la 4^{ème} corde pédale C appuyée. A vous de juger.

Le système doit être adapté à chaque PSG, en fonction des déformations dues aux contraintes mécaniques : tension des cordes, actions des pédales.

Ceci est ma vision d'une pedal-steel guitare bien accordée, n'hésitez pas à me faire part de vos remarques.

Jean-Yves

Pour ceux qui souhaitent approfondir la question

<http://bailhache.human.a.univ-nantes.fr/thmusique/temperaments.html>

<http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/peda/publica/bulletin/bull05/aritmus.htm>

<http://asso.nordnet.fr/ccsti/concoursiufm02/candidat8/p1.htm>

<http://mathemusic.free.fr/>