

Feuille de travaux pratiques

Arpèges

Exercice 1 (Arpèges)

Dans cet exercice, on s'intéresse à la génération d'arpèges. Un arpège¹ est un accord, c'est-à-dire un groupe de notes sonnant harmonieusement quand elles sont jouées ensemble, mais dont les notes sont jouées successivement. En général, les notes sont jouées dans un ordre croissant, décroissant, ou d'abord croissant puis décroissant. On considèrera qu'il y a un intervalle de temps constant entre chaque note jouée.

On veut ici générer des arpèges en calculant les hauteurs MIDI des notes jouées successivement. La hauteur MIDI est définie ainsi : par convention, le do du milieu du piano, qui avec notre notation s'appelle Do Becarre 3, a une hauteur MIDI de 60. Ensuite, pour une note quelconque, on ajoute 1 (resp. -1) à chaque fois qu'on ajoute (resp. enlève un demi-ton). Dit autrement, voici, données explicitement, les hauteurs MIDI sur une gamme, en notant la valeur "Dièse" avec un symbole \sharp :

Note	Do	Do \sharp	Ré	Ré \sharp	Mi	Fa	Fa \sharp	Sol	Sol \sharp	La	La \sharp	Si	Do	...
MIDI	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	...

La fréquence d'une note s'obtient avec une formule sur la hauteur MIDI. Pour une note ayant une hauteur MIDI de M , la fréquence f est :

$$f = 440 * 2^{(M-69)/12}$$

Pour arpégier un accord, on le représente d'abord par trois notes, encodées de la façon suivante :

- une note basse (par exemple do 3, ou 60 en hauteur MIDI),
- l'intervalle entre la note basse et la deuxième note de l'accord (par exemple une tierce majeure, ou 4 en MIDI)
- l'intervalle entre la note basse et la troisième note de l'accord (par exemple une quinte juste, ou 7 en MIDI).

Cet encodage est assez proche d'un chiffrage d'accord, notion couramment utilisée aussi bien en musique occidentale classique qu'en musiques actuelles, et qui permet de déconnecter l'accord lui-même (décrit par les intervalles) de la hauteur à laquelle il est joué (donné par la note basse). Par exemple, voici quelques exemple d'accords donnés par un même chiffrage, celui d'accord parfait majeur :

1. Pour écouter, voir par exemple <https://www.youtube.com/watch?v=VtEOxEckfEc>
ou <http://www.six-cordes.com/cours-guitare-debutant/premiers-pas/arpages-accords-la-maj/>.

Noms des notes	hauteurs MIDI	note basse	intervalles
do3 - mi3 - sol3	60 64 67	60	4 7
do4 - mi4 - sol4	72 76 79	72	4 7
sol3 - si3 - re4	67 71 74	67	4 7

A partir d'une note basse, que l'on notera `basse` dans la suite, et de deux intervalles `itv1` et `itv2`, on jouera naturellement un arpège de quatre notes déterminées ainsi : `basse`, `basse + itv1`, `basse + itv2`, `basse + 12` (on finit en général par la note basse, jouée un octave plus haut). On peut répéter ce principe sur plusieurs octaves. On veut en outre enchaîner un arpège montant avec le même arpège descendant. Voici par exemple la suite de notes correspondant à `basse = 48`, `itv1 = 4`, `itv2 = 7` sur trois octaves :

48 – 52 – 55 – 60 – 64 – 67 – 72 – 76 – 79 – 84 – 84 – 79 – 76 – 72 – 67 – 64 – 60 – 55 – 52 – 48

Ecrire une fonction `arpegie` qui calcule les valeurs successives des notes, et les renvoie dans une liste. Vous devrez réfléchir notamment aux questions suivantes : faut-il ou non avoir des types spécifiques pour les notes ? Quel est le type de la fonction `arpegie` ? Comment organiser la récursion ? Comment gérer l'arpège montant et l'arpège descendant ?

NB : vous trouverez sur Madoc un player en ligne pour tester vos arpèges.