TP sur les synthés

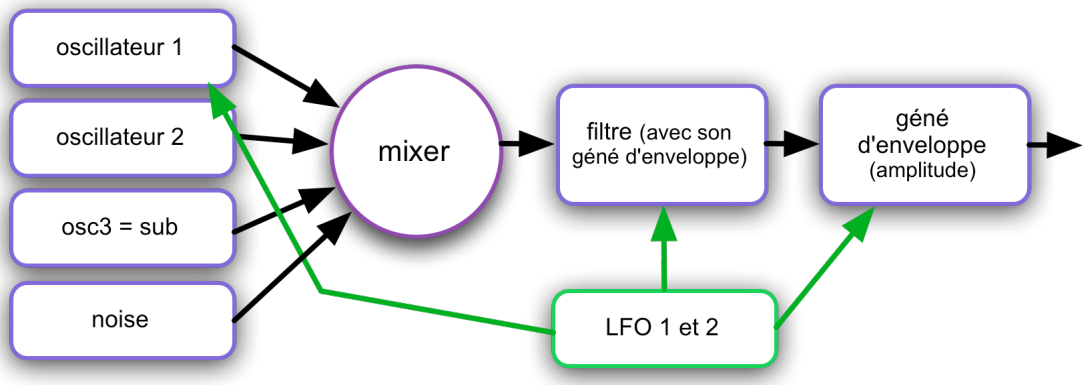
Objectif

Comprendre le fonctionnement d'un synthétiseur : oscillateurs, générateurs d'enveloppe, filtre et modulations.

Logiciel

De préférence : Logic + le *plug in* TAL-Elek7ro

Le synthé virtuel TAL-Elek7ro est un synthé un minimal. Mais pour la pédagogie, c'est plus clair.
Il est Mac / PC et gratuit (si certains veulent télécharger pour configurer leur ordi. : https://tal-software.com/products/tal-elek7ro)
A priori, il est installé sur tous les ordis de la salle de classe.
Note : c'est un VST. Mais il y a une version AU pour Logic.



Le trajet du signal dans TAL-Elek7ro

Question 1 : Quel est le type de synthèse ? Quel indice sur la photo d'écran vous met sur la piste ?

Mise en route

- Ouvrir Logic,
- créer une piste « instrument logiciel »,
- dans la marge de gauche au dessus du potentiomètre de mixage, appuyer sur le bouton E/S et en bas du menu déroulant, choisir TAL-Elek7ro (stéréo)

Note : l'appui sur « blocage de touche majuscule » du clavier AZERTY fait apparaître un clavier dans Logic, jouable avec les touches de l'alphabet.

Question 2 : Ce synthétiseur est un plug-in. Qu'est-ce qu'un plug-in ?

Exercice 1 : écoute des formes d'ondes

Dans le menu en haut du plug-in, choisissez le son 23 : BS Fast Attack Sine

Jouez, écoutez et observez (les 3 blocs de la ligne d'en haut des réglages du synthé) :

Question 3 : Combien d'oscillateurs sont en service ? Quelle forme d'onde ?

Dans **oscillateur 1**, essayez : saw, pulse, triangle, sine

Question 4 : Quelle est la différence auditive entre ces 4 formes d'onde ? Pourquoi ?

Dans **MIXER**, ajoutez 50% de NOISE.

Dans **MIXER**, ajoutez 50% de OSC 3. C'est un générateur de graves : SUB BASS.

Dans **MIXER**, fermez NOISE ET OSC 3 ; ajoutez 50% de OSC 2.

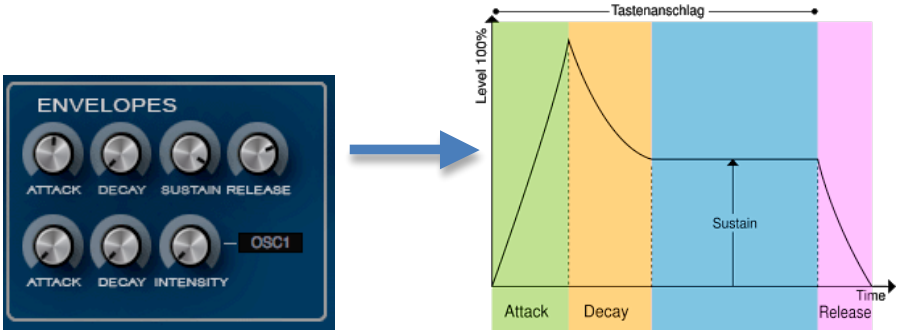
Question 5 : Dans ces 3 ajouts, qu'est-ce qu'on entend ?
Au passage, vérifiez votre réponse à la question 1.

Note : Le filtre n'est pas en service, parce que *cutoff* (la fréquence de coupure) est à fond (donc on ne « coupe rien ») et que *contour* est à zéro (le pourcentage d'action du filtre).

Exercice 2 : générateur d'enveloppe d'amplitude

Choisissez de nouveau le son 23 : BS Fast Attack Sine (ce qui remet à zéro les réglages précédents).
Rappel : le filtre est actuellement inactif, afin d'étudier le synthé fonction par fonction.

Jouez avec les 4 boutons du générateur d'enveloppe ADSR (les 4 boutons du haut)



Le double générateur d'enveloppe dans TAL-Elek7ro

Fabriquez un son avec une enveloppe :

- de type percussif (piano ou tom résonant),
- du genre violon résonant (attaque molle et fin molle résonnante),
- du genre violon mais avec fin abrupte (attaque molle et coupure immédiate au relâchement du clavier),
- du genre percussion très brève,
- du genre orgue électronique qui s'arrête de suite après le relâchement de la touche
- qui résonne 10 secondes après le relâchement de la touche

Question 6 : Parmi les 4 boutons ADSR, lesquels règlent des durées ? lesquels règlent des niveaux d'amplitude ?

Question 7 : Quel bouton permet de faire une percussion brève ? Pourquoi ?

Question 8 : Quels boutons sont actifs en même temps que l'appui sur la touche de clavier musical ?
Quel bouton est actif uniquement après le relâché de la touche ?

Exercice 3 : générateur d'enveloppe pilotant la fréquence

Choisissez le son 23 : BS Fast Attack Sine (reset des réglages)
Mettez les 3 boutons du second générateur d'enveloppe à midi.
Et la destination sur OSC1.

Question 9 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ?

Choisissez le son 23 : BS Fast Attack Sine
Mettez les 3 boutons du second générateur d'enveloppe comme sur la figure ci-contre.

Question 10 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ?

Mettez le Decay sur la même position que Intensity (environ 75%).

Question 11 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ?

Mettez le bouton Intensity à zéro.

Question 12 : Décrivez ce que vous entendez ? À quoi sert le bouton intensity ?

Conclusion : générateur d'enveloppe

Question 13 : Au vu de ses 2 exemples, quelle est la définition d'un générateur d'enveloppe ?

Question 14 : Quel est son rôle ?

Exercice 4 : modulation du son

Rappel : le filtre est actuellement inactif, afin d'étudier le synthé fonction par fonction.

Moduler un son (dans un synthé), c'est lui appliquer des transformations automatiques de type vibrato ou trémolo.

Choisissez le son 23 : BS Fast Attack Sine
Réglez les 2 boutons du LFO 1 comme sur la figure ci-contre.

Mettez WAVE = SQUARE ; SYNC = RATE ; DEST = VOLUME ;

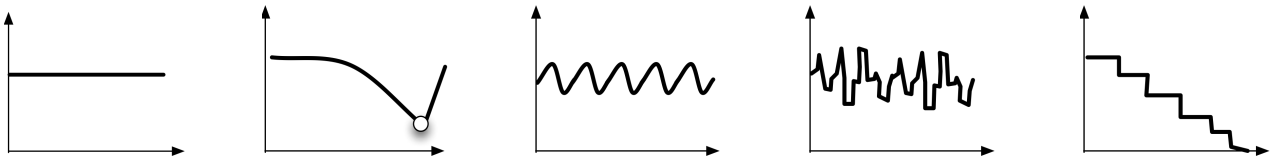
Mettez ensuite DEST = OSC 1 ;

Mettez ensuite WAVE = SIN ; et testez les 2 destinations.

Question 15 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ?

Exercice 5 : modulation de la hauteur du son

Si vous avez tout compris, vous devez être en mesure de fabriquer les 5 sons suivants, en combinant l'usage du géné d'enveloppe et/ou du LFO1.
Faire en sorte que lorsqu'on joue une note au clavier MIDI, celle-ci ait une **évolution en fréquence** correspondant aux 5 schémas ci-dessous. Fabriquer un nouveau son à chaque fois.



1) normal

2) descendant (3 sec.) remonte en 0,5s au relâchement

3) vibrato (infini) période env 1 s.

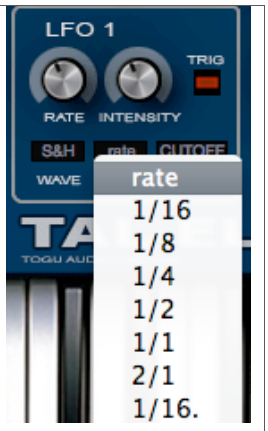
4) random (S&H)

5) marches d'escalier bouclées à l'infini

LFO Sync

Le LFO réalise de façon automatique ce qu'un instrumentiste ou un chanteur fait manuellement : trémolo (en amplitude) ou vibrato (en fréquence).
RATE : commande la vitesse ou la fréquence du vibrato.
INTENSITY : sa profondeur ; et accessoirement son extinction (si égale zéro).

La fréquence du vibrato peut être libre (RATE) = contrôlée par le potentiomètre.
Ou bien elle peut être synchronisée sur le tempo du morceau de musique.
Dans ce cas, c'est le tempo de Logic qui prend le contrôle (noire = 120, par exemple), et l'utilisateur peut préciser si la synchro se fait à la ronde (1/1), à la blanche (1/2), à la noire (1/4), sur un triolet de croches (1/8T), etc.



Exercice 6 : mise en service du filtre (= travail du timbre)

Choisissez le son 20: BS Wauauaa Bass, un son riche en harmoniques, donc les actions du filtre sur le timbre seront plus facilement audibles.
Mettre l'intensité du LFO 1 à ZERO, afin de supprimer le vibrato.

Question 16 : Oscillateurs : Comment le son est-il fabriqué ?

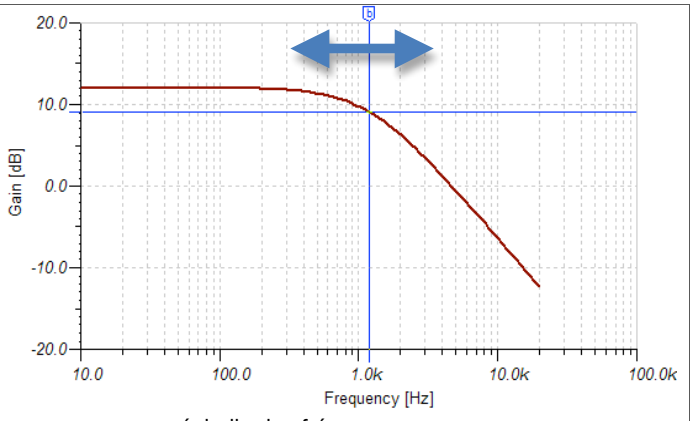
Question 17 : Décrivez ce que vous entendez (évolution du son dans la durée) ?

Filtre passe-bas

La figure ci-contre montre le comportement d'un filtre passe-bas. Les fréquences graves (en dessous de 1000 Hz = 1 kHz) sont transmises (car la courbe est plate) ; les fréquences aigues (au dessus de 1000 Hz) sont atténuées.

Dans l'exemple ci-contre, la fréquence de coupure du filtre (Cut Off) est 1kHz.

La flèche bleue montre l'éventuel déplacement du Cut Off sur l'échelle des fréquences.



échelle des fréquences sonores

Jouez avec le bouton CUTOFF du FILTRE et écoutez.
Chantez un « Aaaah » et plaquer fortement votre main sur votre bouche : cela étouffe les composantes aigues de votre voix.
Dans les 2 cas, c'est le même phénomène.

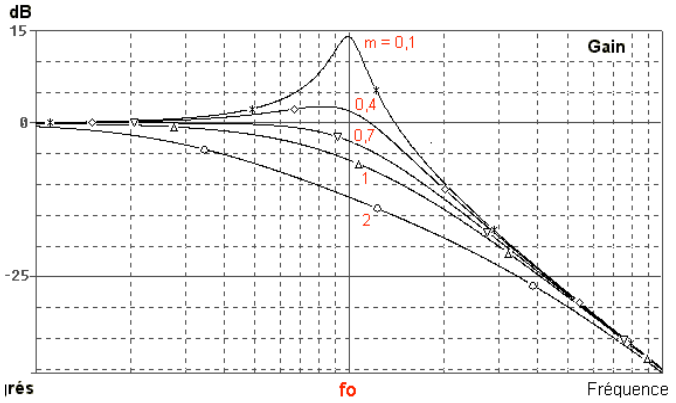
Mettre le CUTOFF à 0% ; 30% ; 100%

Question 18 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ? Expliquez ?

Filtre passe-bas oscillant

Certains filtres passe-bas ont la particularité de pouvoir se mettre en oscillation à la fréquence de coupure.
Cela dépend du facteur de qualité du filtre appelé **facteur Q**.

Cette oscillation s'ajoute au signal audio, mais sa fréquence est fixe : elle ne dépend pas du jeu au clavier.



échelle des fréquences sonores

Mettez CUTOFF sur 30% et jouez avec le bouton RESO du FILTRE ; écoutez.

Faire les réglages suivants (sur les 8 boutons) →

RESO règle le facteur Q = la facilité à partir en résonnance.
(il règle la largeur en fréquence du pic)

CONTOUR règle l'amplitude de la résonnance.

KEY « transpose le filtre » ; Il indique autour de quelle note du clavier le filtre va agir.

Question 19 : Que se passe-t-il ? Décrivez ce que vous entendez ? Expliquez ?

Mettre le CONTOUR à 0% ; 30% ; 50% ;100%. Ecoutez.

Mettre le CONTOUR à 50% ; Jouer sur KEY.

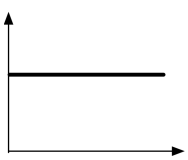
à 0% :	le filtre agit sur les fréquences basses, donc sur la totalité du clavier.
à 100% :	le filtre est désormais placé sur les fréquences aigues ; tellement aigues, qu'elles se situent en dehors du clavier ; donc sans effet.
vers 70% :	le haut du clavier est peu filtré le bas du clavier fait Wouah = il est bien filtré.

CONTOUR permet de rendre le filtrage plus actif à mesure que l'on descend vers les notes graves ou on monte vers les notes aigues ; au choix.

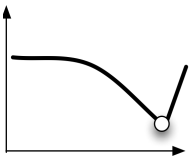
Question 20 : Au fait, pourquoi le son fait Wouah ? (question a priori bête)

Exercice 7 : modulation du filtre

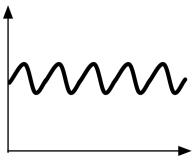
Si vous avez tout compris, vous devez être en mesure de fabriquer les 5 sons suivants, en combinant l'usage des génés d'enveloppe et/ou du LFO1.
Faire en sorte que lorsqu'on joue une note au clavier MIDI, celle-ci ait une **évolution du filtrage** correspondant aux 5 schémas ci-dessous. Fabriquer un nouveau son à chaque fois.



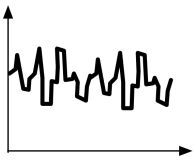
1) normal



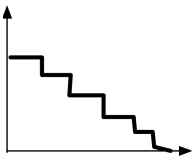
2) descendant (3 sec.) remonte en 0,5s au relâchement



3) vibrato (infini) période env 1 s.



4) random (S&H)



5) marches d'escalier bouclées à l'infini

Note : l'exercice 7 ressemble à l'exercice 5 ; ce sont en effet les mêmes fonctions, sauf qu'elles vont agir sur le filtre au lieu d'agir sur la fréquence de l'oscillateur.

Exercice 8 : travail sur les harmoniques genre chant tibétain

Recharger le son 20: BS Wauauaa Bass (afin de faire un reset des paramètres).
Mettre l'intensité du LFO 1 à ZERO, afin de supprimer le vibrato.
Mettre le RELEASE de l'enveloppe à 75%.
Ajuster les 8 réglages du FILTRE et de son enveloppe tels que ci-dessous.

Sur les 2 octaves graves, vous devez obtenir un son très riche = plain d'harmoniques.
Au relâchement de la touche de clavier, les harmoniques disparaissent lentement.

Sources ou approfondissements

Manuel du tal-elek7ro
https://tal-software.com/products/tal-elek7ro
https://fr.wikipedia.org/wiki/Synth%C3%A9tiseur
http://syntheworld.fr/comprendre-les-synthetiseurs-analogiques/