

Examen Correction rapide

Exercice 1

Q1 Hauteur perçue : il suffit de reprendre la valeur de la fondamentale indiquée par le curseur. 1 est hors concours : pas de fondamentale → pas de hauteur perçue → c'est probablement un son fortement bruité.

Classement par hauteurs croissantes : 2, 3, 4.

Brillance : pour le son 1, déjà identifié comme à base de bruit, la brillance est nulle (pas de partiels). Pour le son 3, les partiels sont très resserrés en bas du spectre, tous $< 4,5$ kHz donc le CGS est aussi $< 4,5$ kHz, très bas. Le son 2 a des partiels parfaitement répartis, notamment au delà de 4,5 kHz, mais décroissants : son CGS sera plus élevé que le précédent quoique toujours bas. Le son 4 au contraire a des partiels très marqués, bien répartis et d'amplitude faiblement décroissante. Il a donc un CGS haut.

Classement par brillance croissante : 1, 3, 2, 4.

Percussivité : le son 4 est indiscutablement percussif : attaque nulle, pas de phase tenue, décroissance rapide. Les sons 2 et 3 ont tous deux une attaque de l'ordre de 0.1 seconde, une phase de sustain et une décroissance - un peu plus rapide pour le 3 que pour le 2. Enfin, le son 1 a une attaque nulle mais une décroissance nulle (ou impossible à calculer : courbe non assimilable à une exponentielle décroissante). On peut le considérer hors concours. Confirme l'observation son bruité.

Classement par percussivité croissante : 3, 2, 4.

Q2

- une plaque métallique frappée par un marteau, son de synthèse par modèle physique = 4 car son très percussif et très brillant. Les beaux partiels font aussi soupçonner un son de synthèse.
- une corde jouée par un archet, son de synthèse par modèle physique = 3 car son pas très percussif, phase de sustain importante, spectre très propre donc synthèse
- un son de violon, donc une corde jouée par un archet, son enregistré = 2 car mêmes remarques que ci-dessus (corde archet) et les partiels restent bien marqués (son instrumental) mais le spectre est beaucoup plus réaliste, avec une composante de bruit bien visible sur tout le spectre.
- un son de synthèse constitué d'un bruit, multiplié par une enveloppe sinusoïdale de période 1,5 Hz (NB : cela simule un effet wah-wah) = 1 évident : c'est un son à base de bruit, voir le spectre, et on observe parfaitement l'effet wahwah.

NB : d'autres arguments sont évidemment aussi recevables. Par exemple, la similarité des enveloppes temporelles des sons 3 et 4...

Exercice 2

Q1 Ce BD retarde le signal entrant de M millisecondes, où M est la valeur du slider "milliseconds". La justification détaillée est donnée dans la réponse à la question 4. Justification intuitive : on a une table en lecture-écriture, dans laquelle le signal entrant est écrit à la vitesse de index et lu - à vue de nez - à la vitesse du même index moins une valeur déterminée par le slider.

The diagram illustrates a feedback loop system. It features a dashed box labeled "echo1s" which contains a delay block (a rectangle with a diagonal line). The system components and signal flow are as follows:

- Input:** A signal $s1$ enters from the left.
- Summing Junction:** The input $s1$ is added to a feedback signal $s2$ at a summing junction (a circle with a plus sign).
- Controller:** The output of the summing junction is signal $s2$, which passes through a block labeled "function(6553...)*:int,1:-)".
- Feedback Path:** The output of the controller is signal $s3$, which branches into two paths:
 - One path goes through a block labeled "hslider('feedback', 0, 0, 100, 0.1)" to produce signal $s8$.
 - The other path goes through a block labeled "100" to produce signal $s6$.
- Integration and Output:** Signals $s6$ and $s8$ are combined at an integration block (a circle with a plus sign and a small square) to produce signal $s7$. This signal $s7$ then passes through a block labeled "1" to produce the final output signal $s5$, which is fed back to the summing junction.

Q3

Q4 On utilise les notations de la figure 1. En dépliant les opérations élémentaires, on a immédiatement : $s_2 = s_1 + (s_4 * s_8 / 100)$. La valeur de s_8 est constante et fixée par le slider "feedback", on la notera F dans la suite. Par ailleurs, on a $s_4(t) = \text{fonction}(s_3(t))$.

$$T(t, i) = \begin{cases} s'_1(t) & \text{si } i = s'_2(t) \\ T(t-1, i) & \text{sinon} \end{cases}$$
$$\begin{aligned}s'_4(t) = s'_2(t - k) &\iff s'_2(t) - (s'_3(t) * ms - 1) = s'_2(t - k) \\ &\iff t - (s'_3(t) * ms - 1) = t - k \\ &\iff k = -(s'_3(t) * ms - 1)\end{aligned}$$

S4IA070 - Conception par ordinateur : images et sons — Université de Nantes

On en déduit le signal s_4 : $s_4(t) = s_3(t - M * ms + 1) = s_2(t - M * ms)$ et $s_2(t) = s_1(t) + (s_2(t - M * ms) * F/100)$. Par récurrence $s_2(t) = \sum_i s_1(t - i * M * ms) * (F/100)^i$. Le signal de sortie est donc égal au signal d'entrée, plus le signal d'entrée atténué de $F/100$ et retardé de $M * ms$, plus le signal d'entrée atténué de $F/100^2$ et retardé de $2 * M * ms$, etc : c'est bien la définition de l'écho.

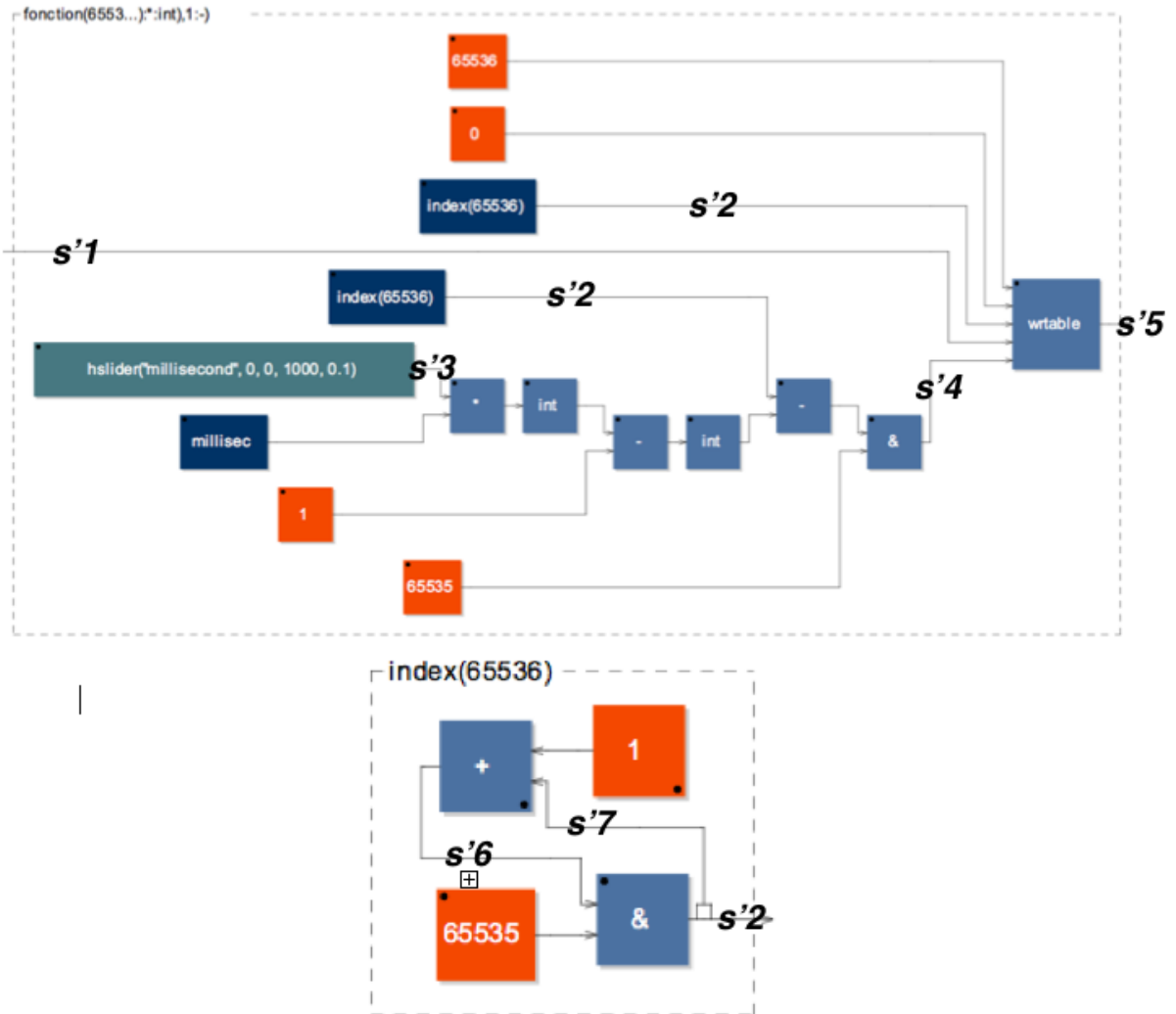


FIGURE 2