

Modulations rythmiques

À partir de *Canaries* d'Elliott Carter

Applications avec Open Music

Georges Bloch, Gérard Assayag

Elliott Carter, *Eight Pieces for Timpani*

- ✦ Série de huit morceaux pour 4 timbales, composées en 1949 et 1966
- ✦ Les six morceaux originaux de 1949 explorent assez systématiquement les modulations rythmiques (ils ont été révisés en 1966 avec l'aide de Jon Williams)
- ✦ Les deux morceaux ajoutés en 1966 (et dédiés à J. Williams) “Adagio” (n° III) et “Canto” (n° VI) sont d'un caractère plus lyrique
- ✦ Le n° VII, “Canaries” est fondé sur une danse homonyme du XVI^e siècle, en 6/8, ancêtre de la gigue

“Canaries” et les modulations rythmiques

Elliott Carter

The score consists of five staves of music. The first staff starts with a tempo marking of $\text{♩} = 90$ and a circled 'C'. The second staff has dynamic markings *p* and *f*. The third staff has a tempo marking of $\text{♩} = 120$ and a circled 'C'. The fourth staff has tempo markings of $\text{♩} = 180$ and $\text{♩} = 270$. The fifth staff has a tempo marking of $\text{♩} = 90$ and a circled 'C'. Red arrows point from the right side annotations to measures 11, 20, 25, and the final measure of the fifth staff.

✓ Tempo 0: $\text{♩} = 90$

✓ mesure 11

✓ $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_1 = T_0 * 4/3$

✓ mesure 20

✓ $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_2 = t_1 * 3/2 = T_0 * 2$

✓ mesure 25

✓ $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_3 = t_2 * 1/2 = T_0$

Exemple simple : on retrouve le tempo de départ

Tempos dans "Canaries"

Départ: mesure 25 $T_0: \text{♩} = 90$

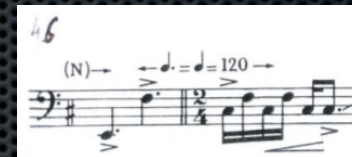


mesure 43 (id. 11), $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_1 = T \times \frac{4}{3}$

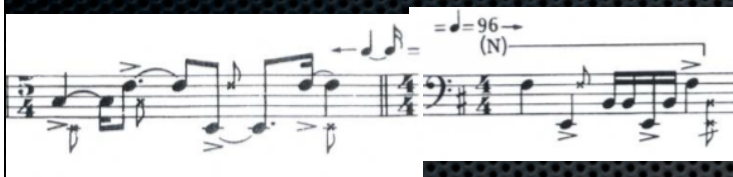
mesure 47, $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_2 = t_1 \times \frac{2}{3} = T_0 \times \frac{8}{9}$



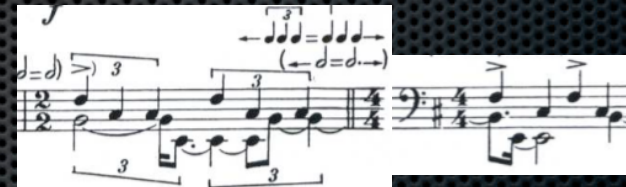
mesure 50, $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_3 = t_2 \times \frac{4}{5} = T_0 \times \frac{32}{45}$



mesure 65, $\text{♩} = \text{♩} \text{ eq } \text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_4 = t_3 \times \frac{3}{2} = T_0 \times \frac{16}{15}$

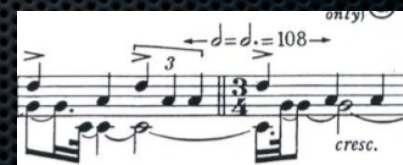


mesure 67, $\text{♩} = \text{♩} \text{ eq } \text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_5 = t_4 \times \frac{3}{2} = T_0 \times \frac{8}{5}$

mesure 73, $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_6 = t_5 \times \frac{3}{2} = T_0 \times \frac{12}{5}$

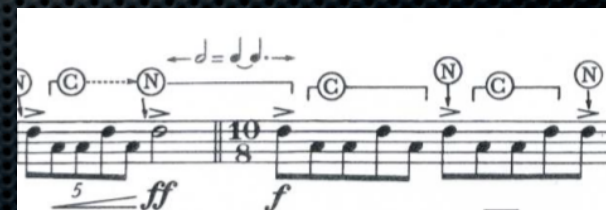


mesure 77, $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_7 = t_6 \times \frac{1}{2} = T_0 \times \frac{6}{5}$

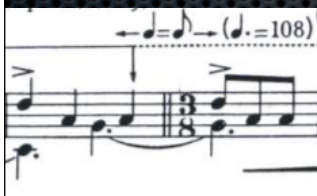
mesure 91, $\text{♩} = \text{♩} \text{ } \text{♩}$

✓ $t_8 = t_7 \times \frac{5}{4} = T_0 \times \frac{3}{2}$

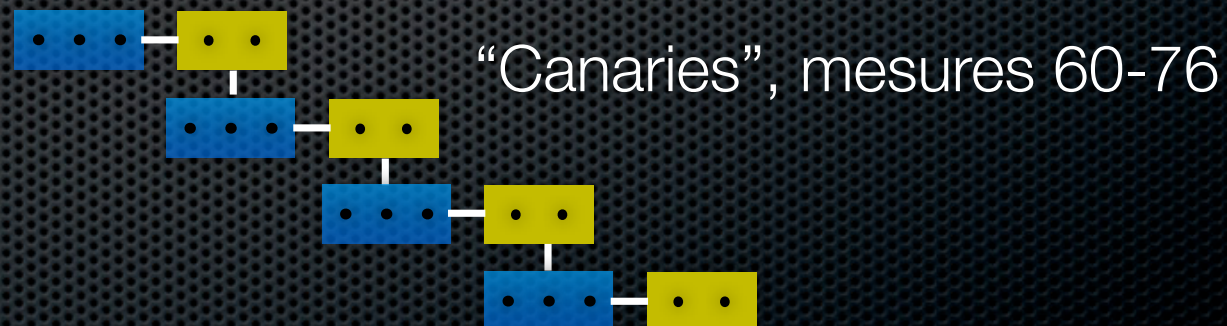
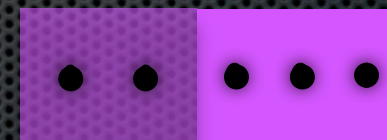
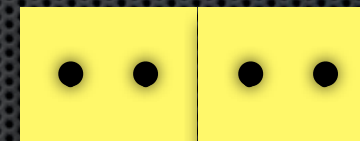
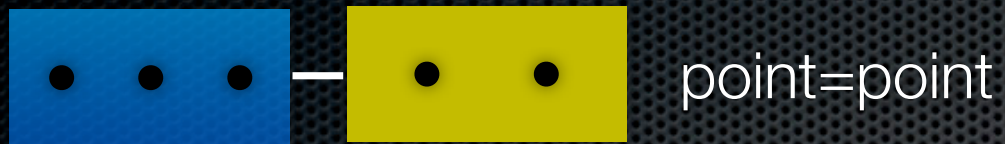


mesure 109, $\text{♩} = \text{♩}$

✓ $t_9 = t_8 \times \frac{2}{3} = T_0 \Rightarrow \text{TEMPO DE DÉPART}$



Parenthèse : théorie des dominos (Harkins)



RAPPORTS DE TEMPO

(échelle logarithmique)

32/45

8/9

♩ = 90
16/15

6/5

4/3

3/2

8/5

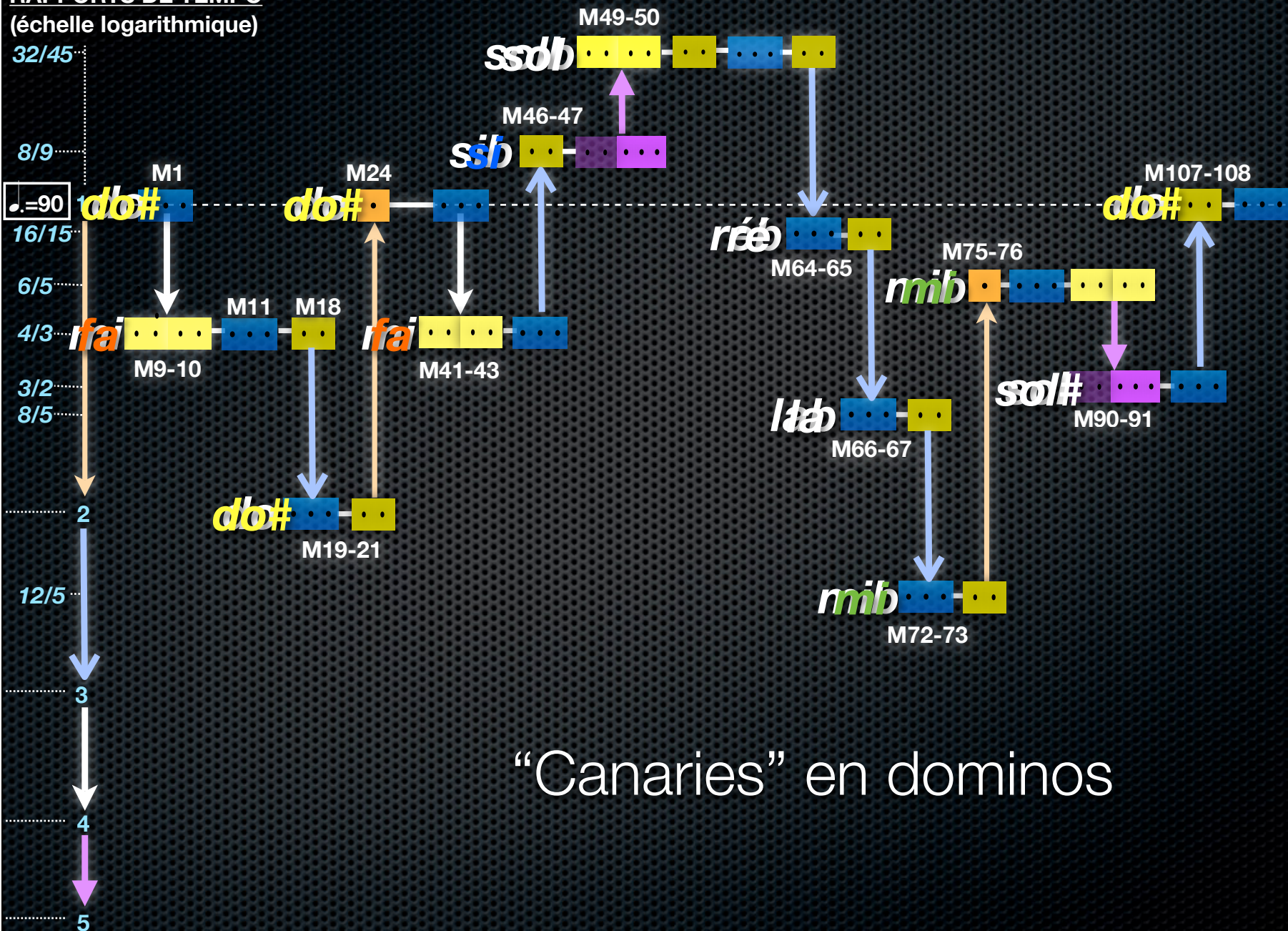
2

12/5

3

4

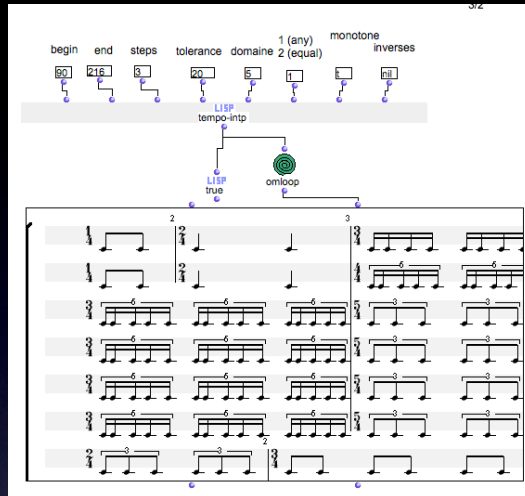
5



“Canaries” en dominos

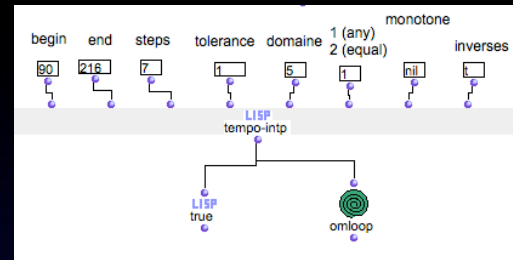
Modèle OpenMusic

Modèle fondé sur la programmation par contraintes et la formalisation de François Nicolas (« Le feuilleté du temps, essai sur les modulations métriques », *Entretemps IX*, 1990)



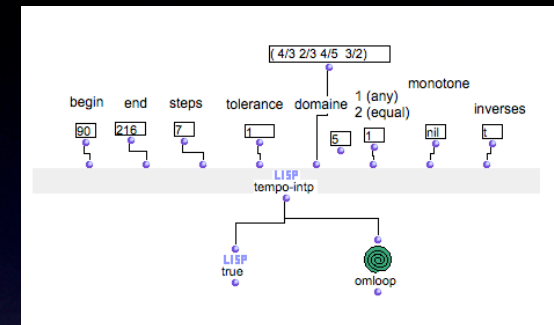
Un exemple simple

- en 2 modulations, aller de 90 à 216



Un deuxième essai

- tempo 90 à 216
- en 6 modulations successives
- tempo d'arrivée exact
- non monotone et inverses autorisés
- explosion combinatoire !!



Troisième essai

- même paramètres
- **Limitation du domaine**
- La solution de Carter apparaît ...

On peut rajouter des contraintes, par exemple, comme pour *Canaries*, forcer les rapports à être de type $N+1/N$,

