

Histoire de la musiques :  
Second XX<sup>e</sup> siècle et XXI<sup>e</sup> siècle

# Histoire de la musique électroacoustique

Professeur : Marc Battier

**Université de Paris-Sorbonne (Paris IV)**

## Pierre Schaeffer et les idées initiales

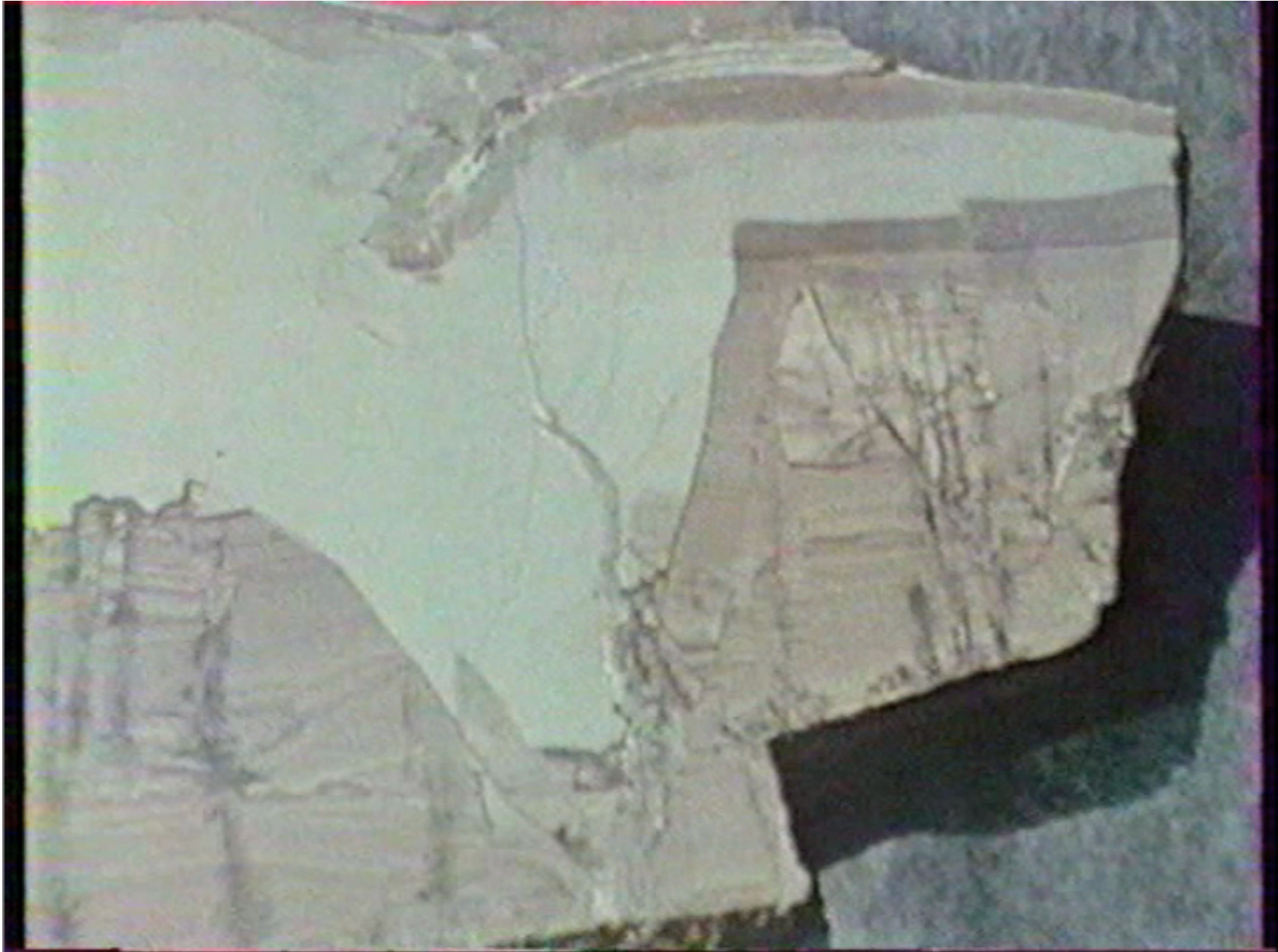
Rappel des idées premières:

La fabrication du matériau sonore par la manipulation gestuelle devant le microphone, et par la manipulation des machines utilisées pour la transformation des sons enregistrés.

## Pierre Schaeffer au CNSM

Voici deux extraits du film La Leçon de musique où l'on voit Pierre Schaeffer en cours. Il explique, en studio, des techniques et intentions de la musique électroacoustique selon les pratiques de l'École de Paris.





# **Le style de l'École de Paris :**

## **L'enseignement de Pierre Schaeffer**

## Le style de l'École de Paris

Attention portée à la qualité du son – **de l'objet sonore à l'objet musical**

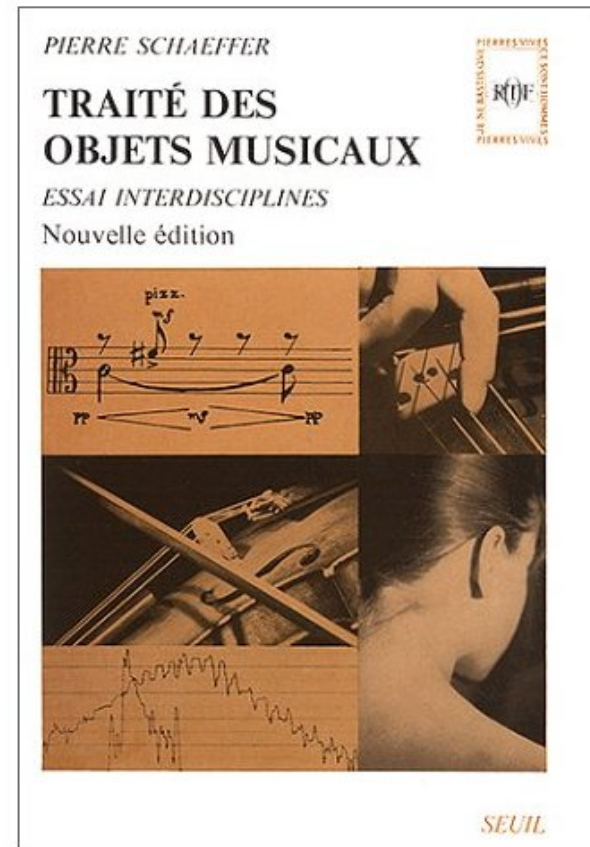
Privilégie **l'enregistrement de sons naturels** par opposition aux sons d'origine électronique (sons de synthèse).

Favorise **l'interprétation de la diffusion de la musique électroacoustique**: spatialisation, diffusion multicanale, emploi de haut-parleurs différents.

## Le style de l'École de Paris

En 1966, Pierre Schaeffer publie un important traité qui expose les principes et les méthodes de l'approche concrète de la composition avec des sons enregistrés.

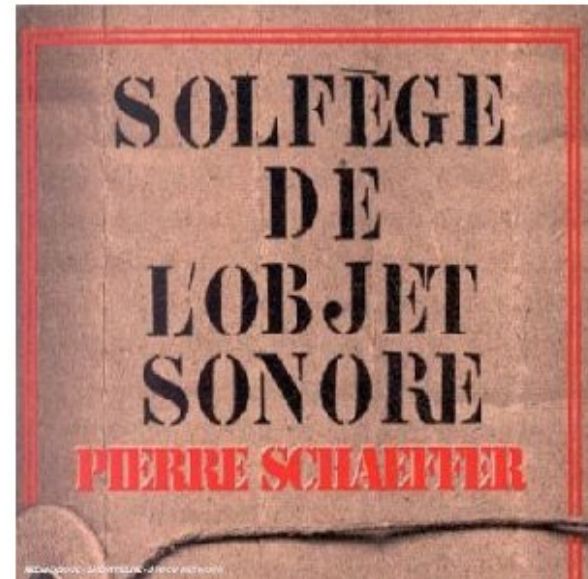
Cet ouvrage a exercé une grande influence dans le monde francophone et même dans d'autres régions : Europe (Belgique, Norvège, Royaume Uni, Suède, Suisse), Brésil, Québec, États Unis, Chine, Japon...



## Le style de l'École de Paris

L'ouvrage est accompagné  
d'un grand nombre de  
commentaires et  
d'enregistrements  
pédagogiques :

**Le Solfège de l'objet  
sonore.**



# La nomination

# La nomination

Le nom "musique concrète" apparaît dès 1948.  
Quel est le sens donné à cette expression ?

## **Musique concrète**

Du concret à l'abstrait (donc : musique concrète)  
Son-> transformation -> composition

*A l'opposé de la musique instrumentale (composée)*

## **Composition traditionnelle**

De l'abstrait au concret  
Composition (idées musicales) -> exécution -> son concret

## Paris : La musique concrète — historique

Les nominations de la musique de l'Ecole de Paris

1948 Musique concrète

1958 Musique expérimentale

Années soixante : musique électroacoustique

1973 Musique acousmatique

Comparaison : autres Ecoles

1951 Musique électronique (elektronische musik), Cologne, radio NWDR

1951 Musique pour bande magnétique (Music for Magnetic Tape), New York  
(John Cage)

1955 Musique pour bande (Tape Music), New York, Columbia University

1955 Musique électronique/électroacoustique, Milan, Radio RAI

## Paris : La musique concrète — historique

- 1948 Cinq études de bruit de Pierre Schaeffer au Studio d'Essai
- 1951 Constitution du Groupe de recherches de musique concrète (GRMC, octobre 1951)
- 1958 Constitution du Groupe de recherches musicales
- 1960 Création du Service de la recherche de la Radiodiffusion Télévision Française
- 1966 François Bayle devient directeur du GRM
- 1968 Création d'une classe au conservatoire de Paris: "classe de musique fondamentale et appliquée à l'audiovisuel". P. Schaeffer est nommé prof. associé.
- 1974 Le service de la recherche disparaît; l'INA (Institut national de l'audiovisuel) apparaît : il abrite le GRM
- 1997 Daniel Teruggi devient directeur de l'INA-GRM

# **Pierre Henry: une musique concrète autre**

## Pierre Henry: une musique concrète autre

Pierre Henry fut un collaborateur de Pierre Schaeffer de 1949 à 1958. Il a une formation de piano et percussion au Conservatoire de Paris et il suivit les classes de Messiaen.

En entrant au Club d'essai aux côtés de Schaeffer, Il choisit très vite de travailler la matière sonore dès l'enregistrement au microphone.

Si Schaeffer choisit la **cabine** d'enregistrement, Henry, lui, consacra beaucoup de temps à la captation dans le **studio**.

C'est un artiste qui façonne la matière sonore.

## Henry au Conservatoire de Paris, classe de Messiaen



## Pierre Henry: une musique concrète autre

Pierre Henry a suivi sa propre route dans une conception libre et personnelle de la musique concrète.

C'est un musicien à la quête de « sons nouveaux ».

Il introduit une dimension cérémonielle dans les concerts de musique électroacoustique, conçus comme une œuvre (concerts de 1963 avec *Le Voyage* et *Variations pour une porte et un soupir*).

## Comment Pierre Henry a popularisé la musique electroacoustique

Très tôt, Pierre Henry a collaboré avec le chorégraphe Maurice Béjart, qui faisait des spectacles populaires. Bien que considéré un danseur d'avant-garde, Béjart produisait des événements largement suivis du public

Henry composa pour lui plusieurs musiques de ballet.



## Pierre Henry: une musique concrète autre

Après son éviction de la radio en 1958, il se mit à expérimenter avec des sons électroniques, des effets Larsen (*feedback*), plus tard, avec les ondes du cerveau comme sources de commandes électriques.

## Pierre Henry: une musique concrète autre

Collaboration avec le compositeur et arrangeur de variétés Michel Colombier pour une commande de Béjart, *Messe du temps présent*

le groupe anglais de rock, Spooky Tooth (claviers, guitare, orgue, basse, batterie) ; 1970, *Ceremony* (succès populaire).

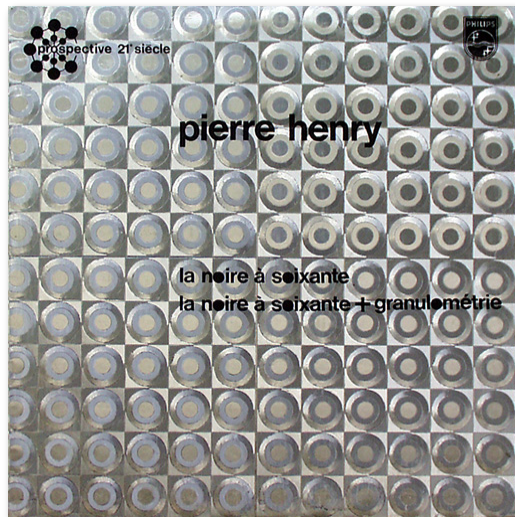
## Collaborations

Henry a collaboré avec le sculpteur et penseur d'avant-garde Nicolas Schöffer (1973, sculptures cinétiques et spatio-dynamisme).

Hongrois d'origine, Schöffer fut influencé par l'artiste Moholy-Nagy (connut pas son travail au Bauhaus).

Schöffer est connu pour ses monumentales sculptures cinétiques.

## Pierre Henry : de la musique concrète à la musique électronique



Grâce à des pochettes de disque très sophistiquées, la composition de musiques de danse et pour la danse, ainsi que par des concerts populaires, Pierre Henry a progressivement permis à un nouveau public d'apprécier la musique électroacoustique.

En 1967, il imagina un concert dans lequel le public serait couché (Bordeaux, Sigma, "concert couché").



En 1968, il fit un concert-marathon : pendant 26 heures, son propre répertoire fut joué au théâtre de la musique, bd. de Sébastopol.

Ex: [PH1967nb.mov](#)

# Pierre Henry : de la musique concrète à la musique électronique

1968: Apocalypse de Jean (1h40). Oratorio en cinq temps (oratorio en 5 séquences)



CD 1: 4: Le livre



*The book*

CD 2: 3. L'agneau et les hommes purs sur la montagne

*The lamb and pure men on the mountain.*



# **GRM : synthétiseur de Francis Coupigny (ca 1968)**

## Synthétiseur de Coupigny

La musique concrète était fondée sur des **objets sonores**, qui étaient des **sons enregistrés**.

Les **sons électroniques obtenus par synthèse** se comportent différemment des **sons naturels enregistrés**, qui peuvent raconter toute une histoire : ils parlent de l'endroit d'où ils viennent, ce qui leur est arrivé, pourquoi ils sont ici, qui les a créés, dans quel contexte ils sont... Ils ont une signification, qu'il soient sons périodiques, bruit, sons vocaux ou instrumentaux.

## Synthétiseur de Coupigny

A l'inverse, les sons de synthèse ne donnent pas d'indication sur leur origine ou leur signification : ils existent comme énergie pure. Ils peuvent durer aussi longtemps que l'on veut.

Ils ont cependant des propriétés perceptuelles autant que physiques : hauteur, niveau perçu (sonie), timbre... Tous ces attributs peuvent aisément varier dans le temps (modulation, glissando, crescendo, changement de forme d'onde...).

## GRM: synthétiseur de Coupigny (ca 1968)



Magnétophone  
4 pistes  
Lie Belin

Les 32 voies  
d'entrées de  
la console  
de mélange

Patch de la  
console

# Synthétiseur de Coupigny

Pour les compositeurs du GRM, les sons électroniques ont donné une nouvelle approche du son, grâce au contrôle précis de leur évolution temporelle et de la transformation progressive de l'énergie.

En d'autres termes, le comportement énergétique du son de synthèse a remplacé le vieil objet sonore.

Faisons une analogie avec le textile. Au lieu d'assembler des sons enregistrés déjà constitués, le compositeur peut tisser une musique constituée de toutes sortes de couleurs et de motifs, mais la toile elle-même reste faite de la même matière.

Les compositeurs vont mêler objets musicaux naturels et sons de synthèse.

# Synthétiseur de Coupigny

ex:

Tremblement de terre très doux, 1 (1'30) – 1978-79

Toupie dans le ciel (1978-79)

Erosphère 3 [at 6'50], de François Bayle.

ex. Chants parallèles, de Luciano Berio (1975, rev. 1997), pour voix et sons électroniques.

## François Bayle

Né en 1932 à Madagascar où il vécut 14 ans, il rejoint en 1958-60 le Groupe de Recherches Musicales à Paris. En 1966, Pierre Schaeffer lui confia la direction du GRM, qui, 1975, devint partie intégrante de l'Institut national de l'Audiovisuel. Il en fut le directeur jusqu'en 1997.

Ce fut François Bayle qui créa l'acousmonium (1974).

L'œuvre de Bayle est notable pour la maîtrise du travail sonore ainsi que pour sa rhétorique, son discours agile et sa pensée musicale sophistiquée.



film



## François Bayle

L'acousmographe (1990), un outil informatique pour représenter graphiquement les sons de la musique.



film



## 1973. Acousmonium: un orchestre de haut-parleurs

François Bayle créa l'acousmonium, un orchestre de haut-parleurs, en 1974 au GRM de Paris.

L'acousmonium a contenu jusqu'à 80 haut-parleurs de tailles différentes. Ils sont placés à plusieurs hauteurs et dispersés sur la scène. Leur emplacement, comme un orchestre instrumental, dépend de leur tessiture et de leur puissance.

« Il vous met à l'intérieur du son. C'est comme l'intérieur d'un univers de sons »



·  
François Bayle écrit en 1993:  
"[L'acousmonium est] une autre utopie, consacrée à l'écoute pure... comme un espace pénétrable de projection, arrangé pour une immersion dans le son, pour spatialiser la polyphonie, qui est articulée et dirigée. »

Les laboratoires de la musique  
Les premières années de la musique électroacoustique  
Les écoles

1. Paris : La musique concrète — 1948 - fin des années cinquante
2. Cologne : *Elektronische Musik* (musique électronique) — 1951
3. New York: Tape music / music for magnetic tape (musique pour bande magnétique) — 1952
4. Tōkyō: Studio de musique électronique de la radio NHK — 1954
5. Milan: Studio de phonologie musicale (musique électroacoustique) — 1955

1948: musique concrète. Les idées musicales de Pierre Schaeffer au sein du Studio d'essai de la radio. L'étude pathétique (1948). L'étude aux allures (1958). Le Groupe de recherche de musique concrète (GRMC).

1951: création du studio électronique de Cologne (NWDR), par Herbert Eimert, Robert Beyer et Werner Meyer-Eppler. Le débat entre musique concrète et musique électronique.

1952: publication de: Pierre Schaeffer, *A la recherche d'une musique concrète*, Paris, Le Seuil.

1953-1954: Les deux études électroniques de Karlheinz Stockhausen.

1955: Studios de la NHK de Tôkyô et de la RAI de Milan (Luciano Berio, Bruno Maderna).

1958: Berio: *Omaggio a Joyce* pour bande seule, sur un texte de James Joyce (extrait de *Ulysse*).

**1957: première synthèse numérique du son par Max Mathews (Bell Laboratories, Etats-Unis) sur un ordinateur IBM 704.**

**Années 1960: développement des programmes de synthèse numérique MUSIC (MUSIC III, IV, V). Travaux de Jean-Claude Risset (sons paradoxaux).**

**GRM, « Studio numérique », Syter, œuvres de François Bayle.**

**IRCAM: processeurs numériques de signaux 4A, 4X.**

**Notion de « temps réel », de capteurs et d'interaction gestuelle et instrumentale et de suivi de partition: *Répons* de Pierre Boulez, *Jupiter* de Philippe Manoury.**

**Nouvelles situations d'interprétation: « laptop music ».**

**NWDR**

*(Nordwestdeutsche  
Rundfunk)*

**Cologne**

# Studio de la NWDR (Nordwestdeutsche Rundfunk), Cologne

Texte fondateur du 18 octobre 1951

*Rapport de la réunion à l'occasion de la présentation de Nachtprogramm 18.10.1951 sur la musique électronique.*

« Grâce aux pratiques proposées par le Dr. Meyer-Eppler de la réalisation de création musicale qui s'applique directement sur la bande magnétique, s'ouvrent de nouvelles perspectives aussi pour la radiodiffusion. De cette manière, il sera possible d'attaquer le problème d'une «musique propre à la radio» et fournir au hörspiel des effets acoustiques de sonorités inouïes (jamais entendues). Les moyens pour la fabrication de telles musiques et sons authentiques sont présents dans chaque studio. »

## **Studio de la NWDR (Nordwestdeutsche Rundfunk), Cologne**

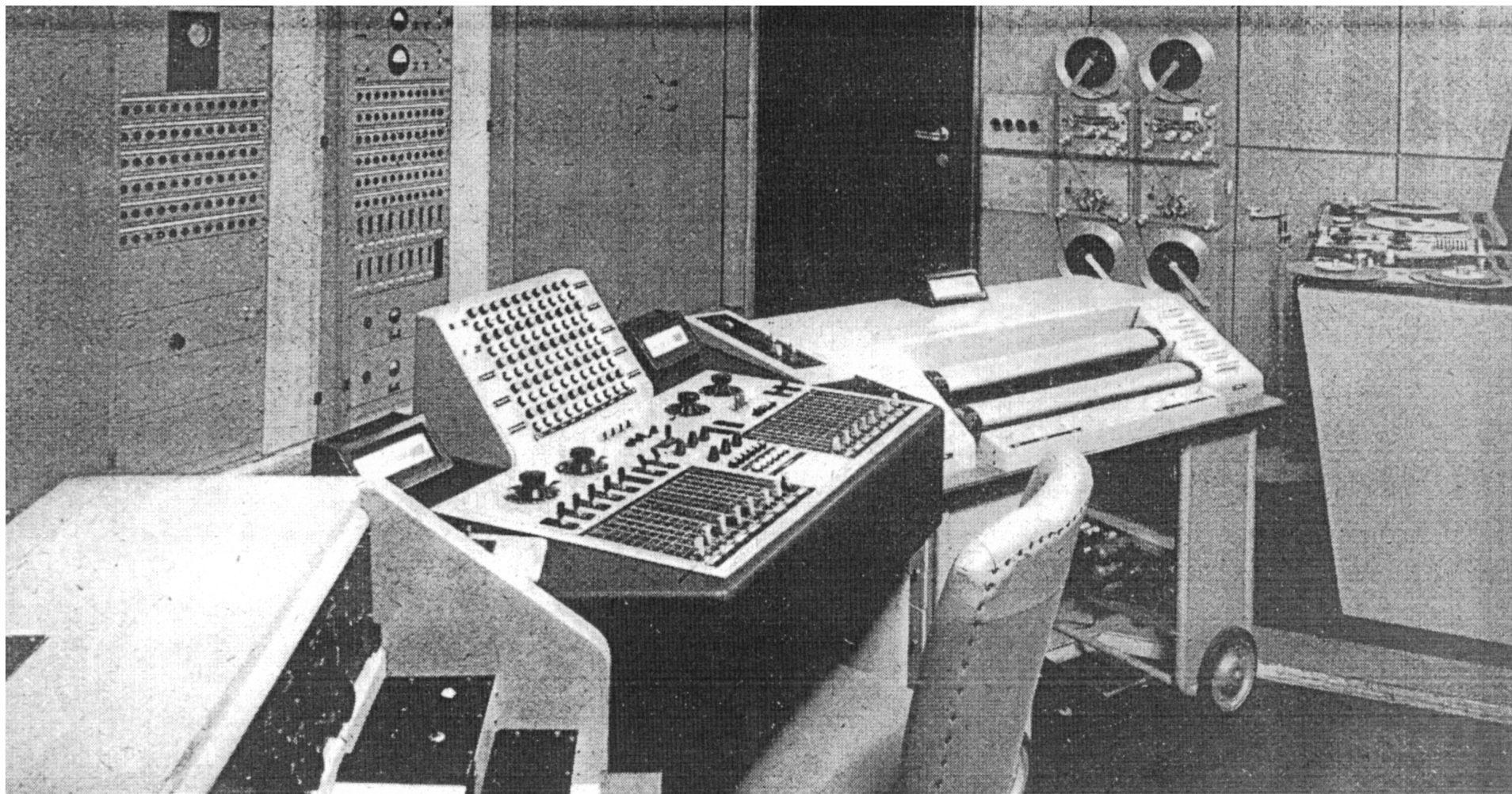
Fondation du studio de la radio de Cologne par:

**Herbert Eimert** (compositeur de musique sérielle)

**Robert Beyer** (musicien)

**Werner Meyer-Eppler** (scientifique, spécialiste de la synthèse de la voix)

## NWDR, Cologne (1951)



# Studio de la NWDR (Nordwestdeutsche Rundfunk), Cologne

## Instruments électroniques réalisés pour le studio

- 1) Melochord (2 voix)
- 2) Monochord (monodique)

## NWDR, Melochord



## Melochord et vocoder, pilotés par Werner Meyer-Eppler



Meyer-Eppler betätigt Elektrolarynx von einem Melochord aus (1951).  
Bild zu Klangspiel „Klangfarbenspiel“ (C2)

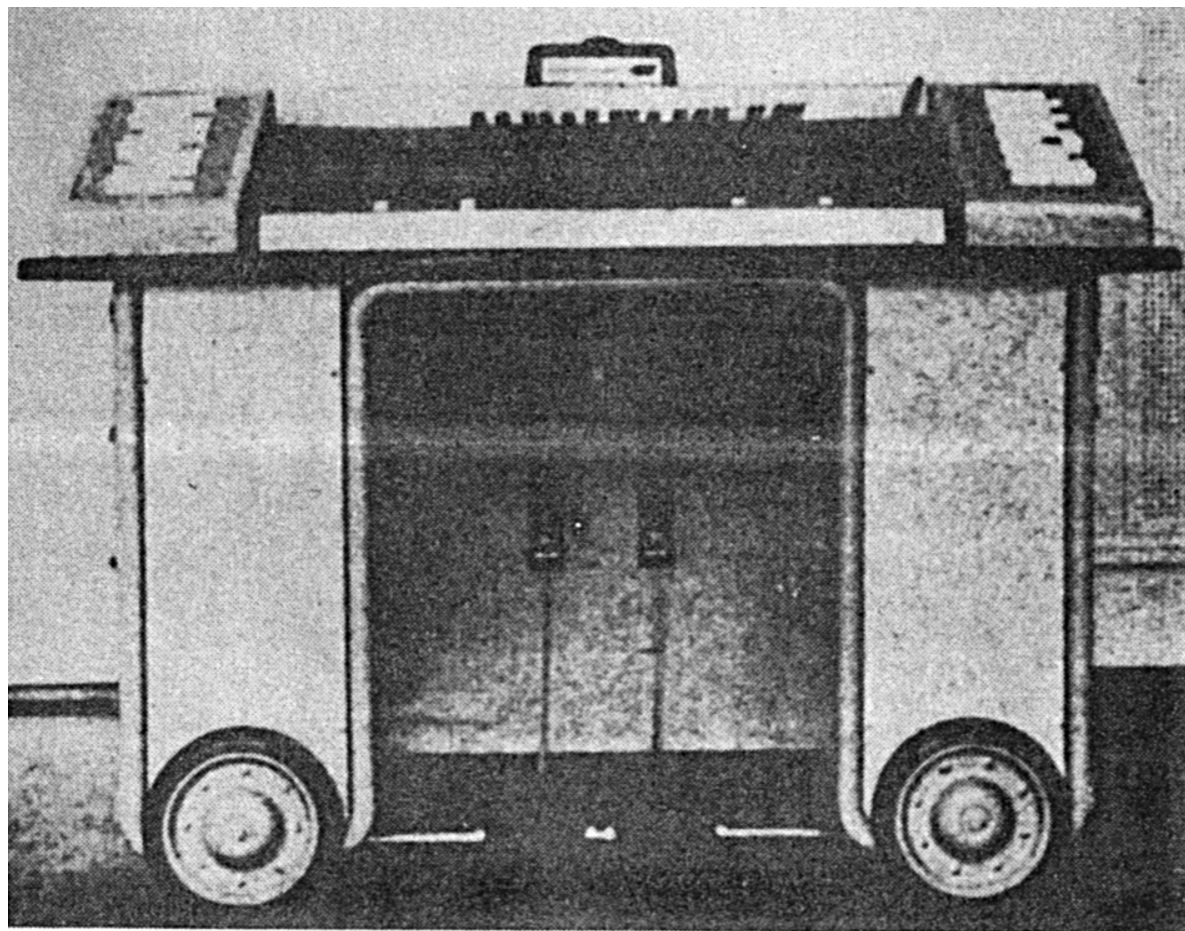


Fig. 1

The electronic monochord.



Herbert Eimert avec le  
technicien Leopold von  
Knobelsdorff

## Studio de la NWDR (Nordwestdeutsche Rundfunk), Cologne

Au début du studio, **grande austérité** dans le choix des matériaux sonores purement électroniques.

Le compositeur est accompagné par un technicien du studio, connaisseur des technologies et souvent inventeur de techniques nouvelles de manipulation. Le compositeur travaille en collaboration avec cet expert. Il n'est pas le maître des machines, mais il est assisté pour la réalisation.

## Studio de la NWDR (Nordwestdeutsche Rundfunk), Cologne

Herbert EIMERT, *Glockenspiel* (1952), 1'

étude purement électronique, composée de sons joués sur les instruments électroniques du studio.



# Première typologie des signaux sonores (origine: électronique)

Réf. Herbert Eimert, *Einführung in die Elektronische Musik [Introduction à la musique électronique]*, Wergo Schallplatte, ca. 1963.

Eimert: « Der Ton, der Klang, das Tongemisch, das Geräusch und der Zusammenklang »  
[ex: Eimert.Basic Sounds.wav]

*Der Ton*: un son défini par Eimert comme n'existant pas dans la musique traditionnelle, sans harmoniques. Son pur, son sinusoïdal (sinus).



*Der Klang*: son timbré; spectre harmonique ou spectre de partiels, contenu spectral variable. [ex: e02\_01\_klangfarben.aif]

*Das Tongemisch*: mélange de sons à spectre harmonique. Résultat: un cluster de sons.  
[ex: e03\_01\_TG01.aif / e03\_01\_TG2.aif / e03\_03\_TG.aif]

*Das Geräusch*: bruit (blanc, coloré): distribution statistique d'énergie. [ex: e04-01\_geraeusch.aif]

*Der Zusammenklang*: mélange de sons produisant une cluster inharmonique (un complexe sonore).



Seconde typologie des signaux sonores (origine: électronique). S'ajoutent, selon Eimert (*Die Reihe*, 1955)

les *impulsions* (clicks): distribution temporelle régulière (périodique) ou statistique.  
[ex: e05-01\_impulse.aif / e05-02\_impulse2.aif]

## Karlheinz Stockhausen



1952 : à Paris, élève de Messiaen ;  
fréquente le studio du GRMC.

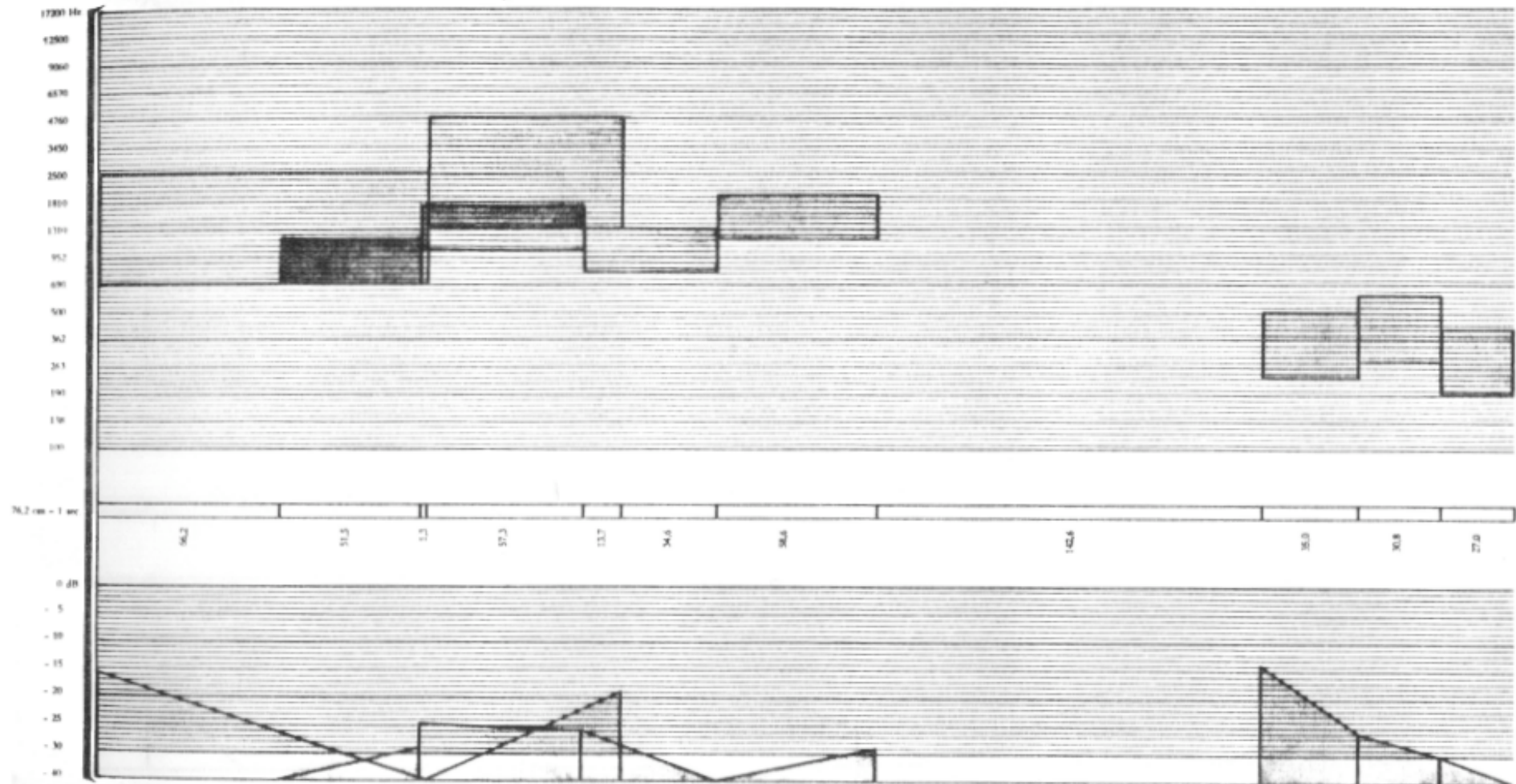
Retour de Paris à Cologne en  
1953.

1953 : deux études électroniques, **musique sérielle généralisée**.  
Utilisent des **signaux sinus** (sons purs) afin de construire des  
**spectres**.

## Stockhausen, étude électronique 2.

- Groupes de 5 fréquences diversement espacées
- Mesure de durée des événements (en cm de bande magnétique)
- Amplitude entre 0dB (maximum) et -30dB (minimum)

Studie II



## Hauteurs

Une échelle ascendante, composée de 81 fréquences, a été développée, à partir de 100 pér./sec., selon une différence constante de  $^{25}\sqrt{5}$ . Les grandeurs fréquentielles ont été légèrement arrondies afin d'être ramenées aux jalons préréglés du générateur de basse-fréquence employé.

## Stockhausen

Des complexes sonores ont été composés invariablement de 5 sons sinusoïdaux, distribués selon un intervalle constant. La variabilité de ce dernier, qui peut être égal à 1, 2, 3, 4 ou  $5 \times \sqrt[25]{5}$ , donne lieu à cinq types différents de complexe. Les complexes suivants, numérotés de 1 à 193, ont été obtenus (en pér./sec.):

intervalle racine 25e de 5: 1,06649

## Stockhausen

<b>1</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>
<b>2</b>	<b>107</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>
<b>3</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>
<b>4</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>157</b>
<b>5</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>157</b>	<b>167</b>

intervalle racine 25e de 5: 1,06649

## Stockhausen

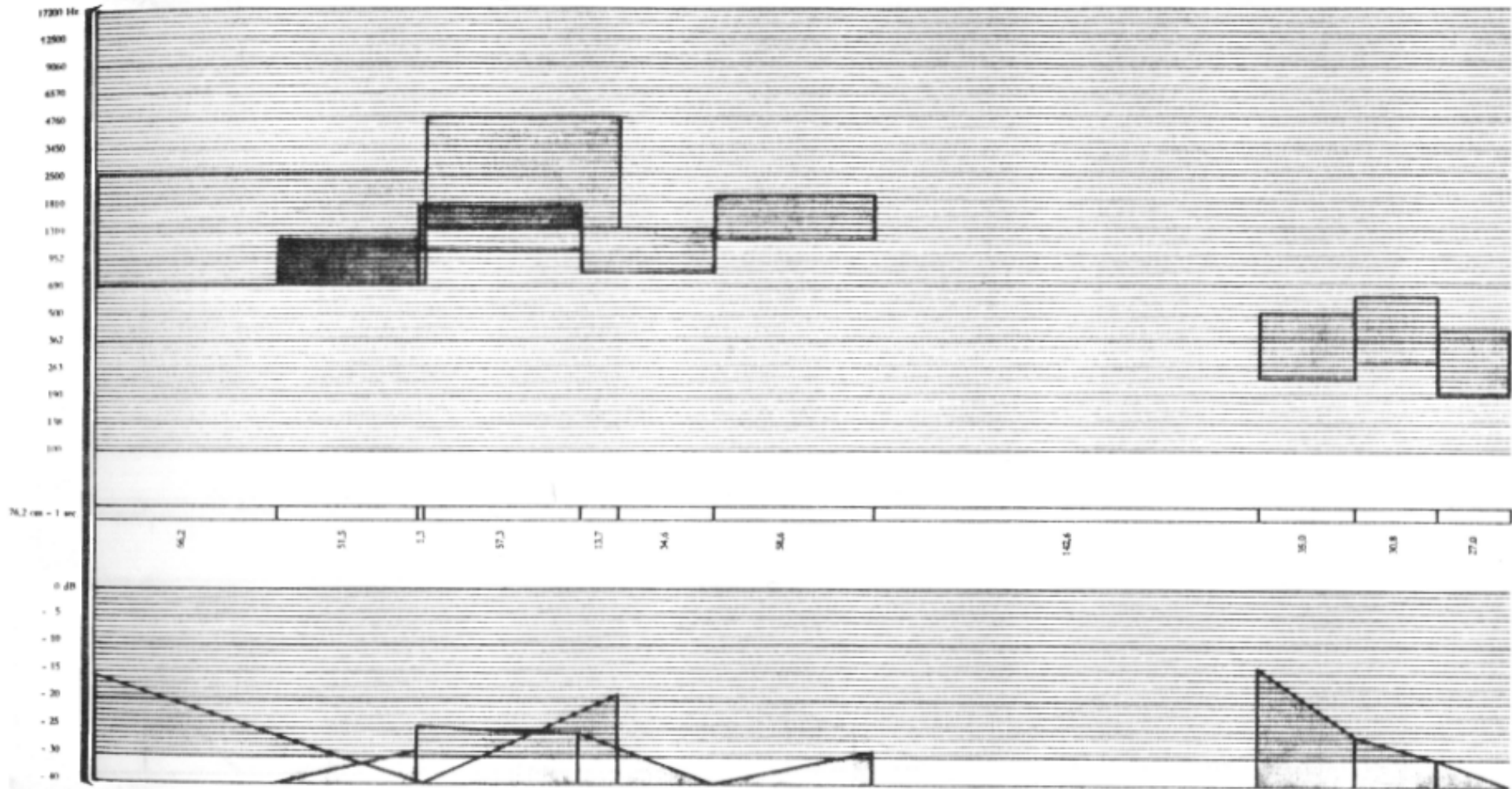
<b>1</b>	<b>100</b>	<b>107</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>26</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>157</b>	<b>167</b>	<b>178</b>	<b>47</b>	<b>190</b>	<b>203</b>	<b>217</b>	<b>231</b>	<b>246</b>
<b>2</b>	<b>107</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>27</b>	<b>147</b>	<b>157</b>	<b>167</b>	<b>178</b>	<b>190</b>	<b>48</b>	<b>203</b>	<b>217</b>	<b>231</b>	<b>246</b>	<b>263</b>
<b>3</b>	<b>114</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>28</b>	<b>157</b>	<b>167</b>	<b>178</b>	<b>190</b>	<b>203</b>	<b>49</b>	<b>217</b>	<b>231</b>	<b>246</b>	<b>263</b>	<b>280</b>
<b>4</b>	<b>121</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>157</b>	<b>29</b>	<b>167</b>	<b>178</b>	<b>190</b>	<b>203</b>	<b>217</b>	<b>50</b>	<b>231</b>	<b>246</b>	<b>263</b>	<b>280</b>	<b>299</b>
<b>5</b>	<b>129</b>	<b>138</b>	<b>147</b>	<b>157</b>	<b>167</b>	<b>30</b>	<b>178</b>	<b>190</b>	<b>203</b>	<b>217</b>	<b>231</b>	<b>51</b>	<b>246</b>	<b>263</b>	<b>280</b>	<b>299</b>	<b>319</b>
<b>6</b>	<b>100</b>	<b>114</b>	<b>129</b>	<b>147</b>	<b>167</b>	<b>31</b>	<b>138</b>	<b>157</b>	<b>178</b>	<b>203</b>	<b>231</b>	<b>52</b>	<b>190</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>280</b>	<b>319</b>
<b>7</b>	<b>114</b>	<b>129</b>	<b>147</b>	<b>167</b>	<b>190</b>	<b>32</b>	<b>157</b>	<b>178</b>	<b>203</b>	<b>231</b>	<b>263</b>	<b>53</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>280</b>	<b>319</b>	<b>362</b>
<b>8</b>	<b>129</b>	<b>147</b>	<b>167</b>	<b>190</b>	<b>217</b>	<b>33</b>	<b>178</b>	<b>203</b>	<b>231</b>	<b>263</b>	<b>299</b>	<b>54</b>	<b>246</b>	<b>280</b>	<b>319</b>	<b>362</b>	<b>412</b>
<b>9</b>	<b>147</b>	<b>167</b>	<b>190</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>34</b>	<b>203</b>	<b>231</b>	<b>263</b>	<b>299</b>	<b>340</b>	<b>55</b>	<b>280</b>	<b>319</b>	<b>362</b>	<b>412</b>	<b>469</b>
<b>10</b>	<b>167</b>	<b>190</b>	<b>217</b>	<b>246</b>	<b>280</b>	<b>35</b>	<b>231</b>	<b>263</b>	<b>299</b>	<b>340</b>	<b>386</b>	<b>56</b>	<b>319</b>	<b>362</b>	<b>412</b>	<b>469</b>	<b>533</b>
<b>11</b>	<b>100</b>	<b>121</b>	<b>147</b>	<b>178</b>	<b>217</b>	<b>36</b>	<b>138</b>	<b>167</b>	<b>203</b>	<b>246</b>	<b>299</b>	<b>57</b>	<b>190</b>	<b>231</b>	<b>280</b>	<b>340</b>	<b>412</b>
<b>12</b>	<b>121</b>	<b>147</b>	<b>178</b>	<b>217</b>	<b>263</b>	<b>37</b>	<b>167</b>	<b>203</b>	<b>246</b>	<b>299</b>	<b>362</b>	<b>58</b>	<b>231</b>	<b>280</b>	<b>340</b>	<b>412</b>	<b>500</b>
<b>13</b>	<b>147</b>	<b>178</b>	<b>217</b>	<b>263</b>	<b>319</b>	<b>38</b>	<b>203</b>	<b>246</b>	<b>299</b>	<b>362</b>	<b>440</b>	<b>59</b>	<b>280</b>	<b>340</b>	<b>412</b>	<b>500</b>	<b>607</b>
<b>14</b>	<b>178</b>	<b>217</b>	<b>263</b>	<b>319</b>	<b>386</b>	<b>39</b>	<b>246</b>	<b>299</b>	<b>362</b>	<b>440</b>	<b>533</b>	<b>60</b>	<b>340</b>	<b>412</b>	<b>500</b>	<b>607</b>	<b>736</b>
<b>15</b>	<b>217</b>	<b>263</b>	<b>319</b>	<b>386</b>	<b>469</b>	<b>40</b>	<b>299</b>	<b>362</b>	<b>440</b>	<b>533</b>	<b>647</b>	<b>61</b>	<b>412</b>	<b>500</b>	<b>607</b>	<b>736</b>	<b>893</b>
<b>16</b>	<b>100</b>	<b>129</b>	<b>167</b>	<b>217</b>	<b>280</b>	<b>41</b>	<b>138</b>	<b>178</b>	<b>231</b>	<b>299</b>	<b>386</b>	<b>62</b>	<b>190</b>	<b>246</b>	<b>319</b>	<b>412</b>	<b>533</b>
<b>17</b>	<b>129</b>	<b>167</b>	<b>217</b>	<b>280</b>	<b>362</b>	<b>42</b>	<b>178</b>	<b>231</b>	<b>299</b>	<b>386</b>	<b>500</b>	<b>63</b>	<b>246</b>	<b>319</b>	<b>412</b>	<b>533</b>	<b>690</b>
<b>18</b>	<b>167</b>	<b>217</b>	<b>280</b>	<b>362</b>	<b>469</b>	<b>43</b>	<b>231</b>	<b>299</b>	<b>386</b>	<b>500</b>	<b>647</b>	<b>64</b>	<b>319</b>	<b>412</b>	<b>533</b>	<b>690</b>	<b>893</b>
<b>19</b>	<b>217</b>	<b>280</b>	<b>362</b>	<b>469</b>	<b>607</b>	<b>44</b>	<b>299</b>	<b>386</b>	<b>500</b>	<b>647</b>	<b>837</b>	<b>65</b>	<b>412</b>	<b>533</b>	<b>690</b>	<b>893</b>	<b>1150</b>
<b>20</b>	<b>280</b>	<b>362</b>	<b>469</b>	<b>607</b>	<b>785</b>	<b>45</b>	<b>386</b>	<b>500</b>	<b>647</b>	<b>837</b>	<b>1080</b>	<b>66</b>	<b>533</b>	<b>690</b>	<b>893</b>	<b>1150</b>	<b>1490</b>

## Tabelle A

1 100 107 114 121 129	26 138 147 157 167 178	47 190 203 217 231 246	68 263 280 299 319 340	89 362 386 412 440 469	110 500 533 569 607 647	131 690 736 785 837 893	152 952 1010 1080 1150 1230	173 1310 1400 1490 1590 1700
2 107 114 121 129 138	27 147 157 167 178 190	48 203 217 231 246 263	69 280 299 319 340 362	90 386 412 440 469 500	111 533 569 607 647 690	132 736 785 837 893 952	153 1010 1080 1150 1230 1310	174 1400 1490 1590 1700 1810
3 114 121 129 138 147	28 157 167 178 190 203	49 217 231 246 263 280	70 299 319 340 362 386	91 412 440 469 500 533	112 569 607 647 690 736	133 785 837 893 952 1010	154 1080 1150 1230 1310 1400	175 1490 1590 1700 1810 1930
4 121 129 138 147 157	29 167 178 190 203 217	50 231 246 263 280 299	71 319 340 362 386 412	92 440 469 500 533 569	113 607 647 690 736 785	134 837 893 952 1010 1080	155 1150 1230 1310 1400 1490	176 1590 1700 1810 1930 2060
5 129 138 147 157 167	30 178 190 203 217 231	51 246 263 280 299 319	72 340 362 386 412 440	93 469 500 533 569 607	114 647 690 736 785 837	135 893 952 1010 1080 1150	156 1230 1310 1400 1490 1590	177 1700 1810 1930 2060 2200
6 100 114 129 147 167	31 138 157 178 203 231	52 190 217 246 280 319	73 263 299 340 386 440	94 362 412 469 533 607	115 500 569 647 736 837	136 690 785 893 1010 1150	157 952 1080 1230 1400 1590	178 1310 1490 1700 1930 2200
7 114 129 147 167 190	32 157 178 203 231 263	53 217 246 280 319 362	74 299 340 386 440 500	95 412 469 533 607 690	116 569 647 736 837 952	137 785 893 1010 1150 1310	158 1080 1230 1400 1590 1810	179 1490 1700 1930 2200 2500
8 129 147 167 190 217	33 178 203 231 263 299	54 246 280 319 362 412	75 340 386 440 500 569	96 469 533 607 690 785	117 647 736 837 952 1080	138 893 1010 1150 1310 1490	159 1230 1400 1590 1810 2060	180 1700 1930 2200 2500 2840
9 147 167 190 217 246	34 203 231 263 299 340	55 280 319 362 412 469	76 386 440 500 569 647	97 533 607 690 785 893	118 736 837 952 1080 1230	139 1010 1150 1310 1490 1700	160 1400 1590 1810 2060 2340	181 1930 2200 2500 2840 3230
10 167 190 217 246 280	35 231 263 299 340 386	56 319 362 412 469 533	77 440 500 569 647 736	98 607 690 785 893 1010	119 837 952 1080 1230 1400	140 1150 1310 1490 1700 1930	161 1590 1810 2060 2340 2670	182 2200 2500 2840 3230 3680
11 100 121 147 178 217	36 138 167 203 246 299	57 190 231 280 340 412	78 263 319 386 469 569	99 362 440 533 647 785	120 500 607 736 893 1080	141 690 837 1010 1230 1490	162 952 1150 1400 1700 2060	183 1310 1590 1930 2340 2840
12 121 147 178 217 263	37 167 203 246 299 362	58 231 280 340 412 500	79 319 386 469 569 690	100 440 533 647 785 952	121 607 736 893 1080 1310	142 837 1010 1230 1490 1810	163 1150 1400 1700 2060 2500	184 1590 1930 2340 2840 3450
13 147 178 217 263 319	38 203 246 299 362 440	59 280 340 412 500 607	80 386 469 569 690 837	101 533 647 785 952 1150	122 736 893 1080 1310 1590	143 1010 1230 1490 1810 2200	164 1400 1700 2060 2500 3030	185 1930 2340 2840 3450 4180
14 178 217 263 319 386	39 246 299 362 440 533	60 340 412 500 607 736	81 469 569 690 837 1010	102 647 785 952 1150 1400	123 893 1080 1310 1590 1930	144 1230 1490 1810 2200 2670	165 1700 2060 2500 3030 3680	186 2340 2840 3450 4180 5080
15 217 263 319 386 469	40 299 362 440 533 647	61 412 500 607 736 893	82 569 690 837 1010 1230	103 785 952 1150 1400 1700	124 1080 1310 1590 1930 2340	145 1490 1810 2200 2670 3230	166 2060 2500 3030 3680 4460	187 2840 3450 4180 5080 6160
16 100 129 167 217 280	41 138 178 231 299 386	62 190 246 319 412 533	83 263 340 440 569 736	104 362 469 607 785 1010	125 500 647 837 1080 1400	146 690 893 1150 1490 1930	167 952 1230 1590 2060 2670	188 1310 1700 2200 2840 3680
17 129 167 217 280 362	42 178 231 299 386 500	63 246 319 412 533 690	84 340 440 569 736 952	105 469 607 785 1010 1310	126 647 837 1080 1400 1810	147 893 1150 1490 1930 2500	168 1230 1590 2060 2670 3450	189 1700 2200 2840 3680 4760
18 167 217 280 362 469	43 231 299 386 500 647	64 319 412 533 690 893	85 440 569 736 952 1230	106 607 785 1010 1310 1700	127 837 1080 1400 1810 2340	148 1150 1490 1930 2500 3230	169 1590 2060 2670 3450 4460	190 2200 2840 3680 4760 6160
19 217 280 362 469 607	44 299 386 500 647 837	65 412 533 690 893 1150	86 569 736 952 1230 1590	107 785 1010 1310 1700 2200	128 1080 1400 1810 2340 3030	149 1490 1930 2500 3230 4180	170 2060 2670 3450 4460 5770	191 2840 3680 4760 6160 7970
20 280 362 469 607 785	45 386 500 647 837 1080	66 533 690 893 1150 1490	87 736 952 1230 1590 2060	108 1010 1310 1700 2200 2840	129 1400 1810 2340 3030 3920	150 1930 2500 3230 4180 5410	171 2670 3450 4460 5770 7470	192 3680 4760 6160 7970 10300
21 100 138 190 263 362	46 500 690 952 1310 1810	67 690 952 1310 1810 2500	88 952 1310 1810 2500 3450	109 1310 1810 2500 3450 4760	130 1810 2500 3450 4760 6570	151 2500 3450 4760 6570 9060	172 3450 4760 6570 9060 12500	193 4760 6570 9060 12500 17200
22 138 190 263 362 500								
23 190 263 362 500 690								
24 263 362 500 690 952								
25 362 500 690 952 1310								

# Stockhausen

## Studie II



# **Studie II**

## **Nr.3 Elektronische Studien**

Karlheinz Stockhausen



## **Stockhausen — *Le chant des adolescents* (1955-56)**

## Stockhausen — *Le chant des adolescents* (1955-56)

Œuvre de transition qui utilise plusieurs sources sonores :

Lecture chantée d'un texte biblique



Sons électroniques purs



Impulsions électroniques



Bruits filtrés



Stockhausen cherche à dépasser le cadre de la musique sérielle généralisée en introduisant des matériaux non directement déterminés, comme le bruit.

Il regroupe aussi des sons électroniques et la voix de manière statistique : seule la forme globale de l'événement est conçue, alors que les sons contenus sont rassemblés sans être contrôlés individuellement.

# Stockhausen — *Kontakte* (1960)

pour bande magnétique 4 pistes, piano et percussion

## Stockhausen — *Kontakte* (1960)

pour bande magnétique 4 pistes, piano et percussion

Œuvre de maturité. Les matériaux sont très variés et choisis pour leur plastique sonore plus que par a priori esthétique. On y trouve des sons électroniques et des sons instrumentaux transformés en studio.

Présentation par Pierre Boulez

Début: comment les instruments soulignent des « gestes » électroniques

02-Ex1-PBZ-IRC.mp3



# Stockhausen — Kontakte (1960)

0,7 15,7 22,1 24,3 25,5 27,2 29,8 33,6 35,5 39,3 46,4 47,9 49,4

Mikro  
mf

In allen verschiedenen

Alternierend  
mf

In allen das Gleiche

Trommeln  
mf sf mf f pp rit. vibrato rit. mf p pp mf

Klavier  
f ff pp mf p f

Hand setting function circuit

P Dick



# Milan: Studio de phonologie musicale

Milan: Studio de phonologie musicale (musique électroacoustiques) — 1955



# Evolution des studios

1) intérêt croissant, pour créer de la musique avec des sons artificiels: sons de synthèse, sons naturels (sons concrets): oeuvres appréciées et discutées comme Stockhausen, *Le Chant des adolescents*, ou Berio, *Omaggio a Joyce*

2) coût toujours prohibitif, environnement technique complexe et peu propice à la création: radios (en Europe), studios privés ou universitaires (Amérique du Nord)

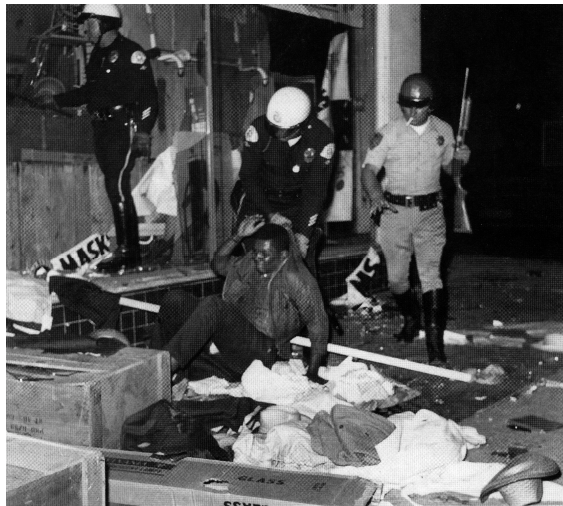
Cela conduit à 2 types de studios: les studios inaugurés ou installés pour la création musicale électroacoustique, ou studios occasionnels, déjà existants, où un ou deux compositeurs réussissent, un peu par effraction, à créer.

# Steve Reich

## Steve Reich — Come out (1966)

« I had to, like, open the bruise up and let some of the bruise blood come out to show them »

« J'ai, en fait, ouvert la blessure pour laisser couler un peu de sang pour leur montrer. »



# **SYNTHETISEURS**

## **(analogiques et modulaires)**

# Moog en studio

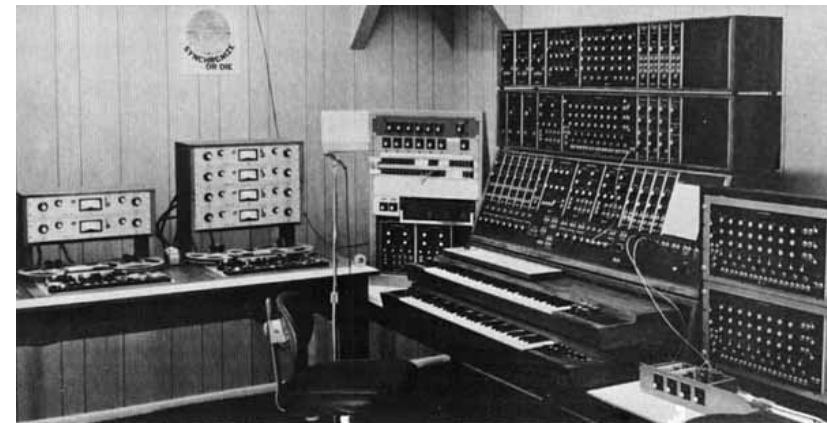


Photo shows basic complement of electronic music instruments in Moog studio.

**moog**  
921 VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR

The 921 Voltage Controlled Oscillator generates periodic waveforms within a total frequency range from 0.1 to 40,000 cycles per second. It produces sine, triangle, sawtooth, and rectangular waveforms simultaneously. The frequency of all waveforms and the width of the rectangular waveform are both voltage controllable. Complementary auxiliary outputs and provisions for triggered waveform clamping are included. Typical applications include audio signal generation and control signal generation for modulation of other signals.

- Outstanding frequency stability over a wide ambient temperature range
- Frequency range from 0.1 to 40,000 hertz
- Fixed level sine, triangle, sawtooth, and variable width rectangular waveforms available simultaneously
- Complementary high level auxiliary output waveforms, switch-selectable, with continuously variable level
- Waveform clamping to a preset point by S and V trigger signals
- Voltage controllable rectangular waveform width
- Compatible with existing Moog modules

## An open invitation to music educators, composers, and performers...

For the past five years, R. A. Moog, Inc. has specialized in the design and construction of electronic music composition equipment, and in the installation of complete electronic music studios. At present, more than one hundred educational institutions use our equipment in the teaching, composing, and performing of music in the electronic medium. Installations range from basic teaching studios to highly sophisticated experimental facilities. These include computer and other forms of programmed control, as well as manual controllers for real time performance.

As part of its educational program, R. A. Moog maintains a complete model electronic music studio which is open for inspection and extended use by those working in the medium. The Moog studio effectively serves as a laboratory where musicians and engineers can exchange ideas, and new concepts in electronic music instrumentation can be tested.

You are invited to visit our Trumansburg studio. Examine and use all of the Moog instruments, as well as Scully tape recorders, MRS variable speed recorders, and other quality instruments for electronic music composition distributed and serviced by R. A. Moog.

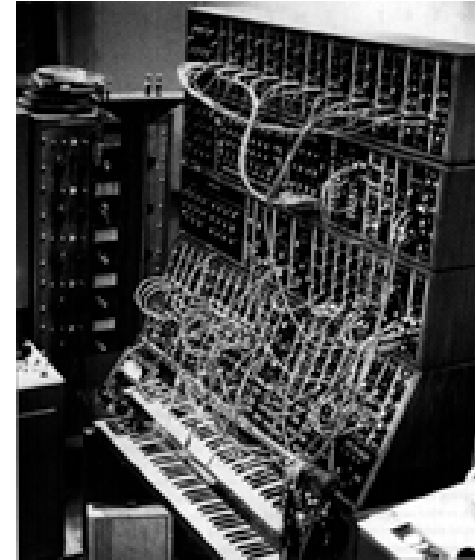
Demonstration studios are also maintained by our representatives in Los Angeles and New York City. West of the Rockies, contact Paul Beaver, in the New York City area, see Walter E. Sear. Both are highly qualified musicians and experienced electronic composers, and will welcome the opportunity to acquaint you with Moog equipment.



# R.A. MOOG

R. A. MOOG, INC., TRUMANSBURG, NEW YORK 14886 • AREA CODE 607/387-6101  
New York - Metropolitan Area: Walter Sear, 794 Avenue of the Americas, New York, N.Y. West of the Rockies: Paul Beaver, 2823 Hyman Street, Los Angeles, California  
DESIGNERS AND MANUFACTURERS OF ELECTRONIC MUSIC INSTRUMENTATION

## W. CARLOS - *Switched on Bach* (1968)



# MUSIQUE MIXTE

# Steve Reich — Violin phase (1969)

Ex.1 from *Violin Phase* (1969)

The image shows a musical score for four violins (vn1, vn2, vn3, vn4) in G major (one sharp). The score is in 4/4 time. The first three staves (vn1, vn2, vn3) play a rhythmic pattern of eighth notes, with some notes beamed together. The fourth staff (vn4) plays a similar pattern but with a different phase. The score includes dynamic markings such as *f* and *f*, and a *fade in* instruction. The score is repeated three to five times, as indicated by the *(x 3-5)* marking.



## Steve Reich — Different trains

Ex.3 from *Different Trains* (1988)

str  
vc (recorded)  
va (live)  
+ voice (recorded)  
'from Chi -  
ca - go'

## Steve Reich — Proverb (1996)

3 sopranos

2 ténors

2 vibraphones

échantillonneur ou 2 orgues électriques

« How small a thought it takes to fill a whole life » Wittgenstein (1946)



« Qu'elle est petite, la pensée qui emplit une vie entière »

## Un compositeur indépendant : Justice Olsson

With the use of MIDI equipment, Justice Olsson realized *Up!* In his private studio (1991).

*Up!* Is quite different from the GRM pieces and the Paris school, in that a strange story is told while the voice of the narrators (a woman and the composer) are weaved into the musical fabric.

