



Οπτικοακουστικά μέσα και Αρχιτεκτονική

υπεύθυνος διδάσκων: Νίκος Τσινίκας
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Μάθημα 10^ο
‘Ηχητικοί’ Χώροι ανάμεσα στα Μουσικά Όργανα και τις Αίθουσες
Συναυλιών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

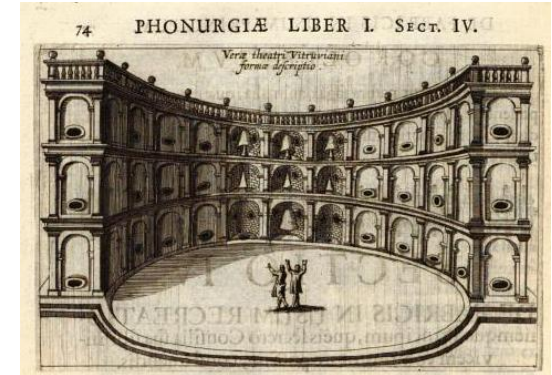


Σκοποί

Σκοπός της παρουσίασης είναι να αναλυθούν οι έννοιες: ήχος και εικόνα, αρχιτεκτονική και μουσική



‘ΗΧΟ-ΚΤΙΡΙΑ’



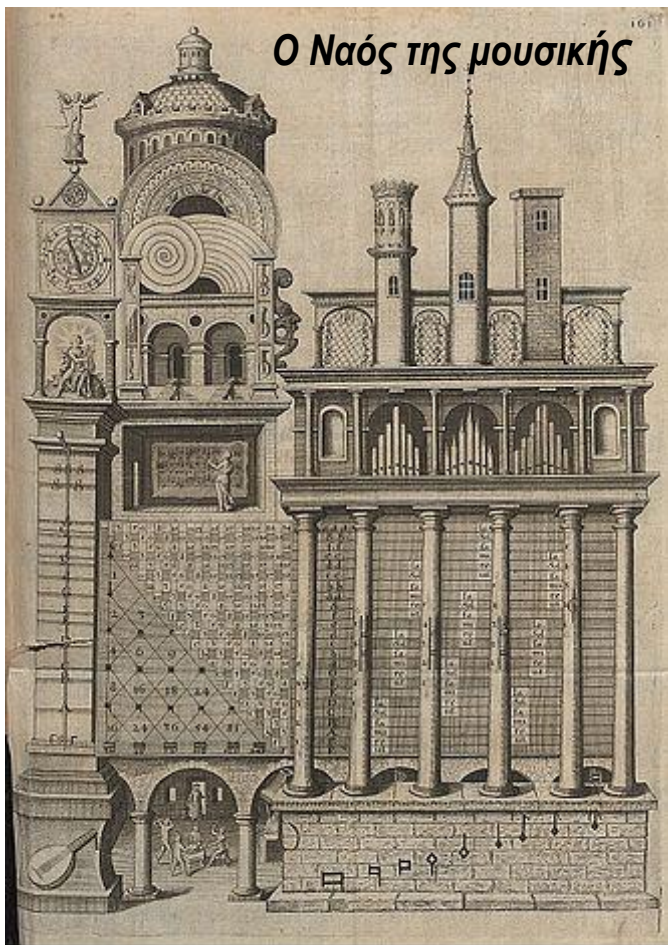
Η μουσική μιας ορχήστρας που έπαιζε στον κλειστό χώρο ενός ευρωπαϊκού θεάτρου του 18ου αιώνα, μεταδιδόταν στους δρόμους με το ακουστικό κέρασ. Το κέρασ αυτό είχε την ιδιότητα να συλλαμβάνει και να ενισχύει τα ηχητικά κύματα και να τα μεταδίδει προς ορισμένη κατεύθυνση. Κατά την βρεφική του ηλικία, ο φωνογράφος όφειλε την επιτυχία του σε παρόμοιες συσκευές ενίσχυσης του

Abramovic 'Freeing the voice'

Απόδοση από τον Athanasius Kircher για την περιγραφή του θεάτρου από τον Βιτρούβιο, 'σσο ... αυτοί οι τοίχοι έχουν αφτιά'. Ο Βιτρούβιος περιγράφει ακουστικά μπρούτζινα δοχεία στα ελληνικά θέατρα τα οποία συνηλούσαν ως 'αναπνοή αέρα' και παρήγαγαν την 4η, την 5η νότα της κλίμακας μέχρι 2 οκτάβες



‘ΗΧΟ-ΚΤΙΡΙΑ’

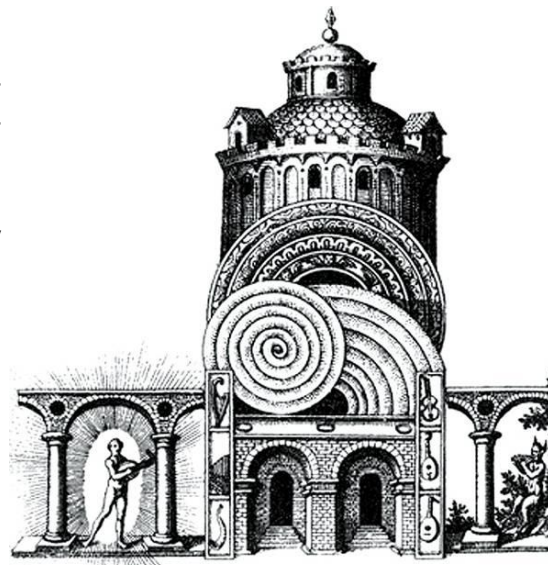


Robert Fludd, 'The Temple of Music', (1617)

Οι ήχοι - θόρυβοι των χτυπημάτων της σφύρας που ακούγονται διάφορα σύμφωνα, η μέτρηση του βάρους, και η επανάληψη κάνουν τον Πυθαγόρα να θεωρεί ότι η παραγωγή ήχων - μουσικής βασίζεται σε ένα μαθηματικό θεμέλιο.

Η μουσική - οργανωμένος ήχος, παράγεται από το πνεύμα της χειροτεχνίας, φυσικής εργασίας, δράσης και το ίδιο συμβαίνει και με τον ρυθμό.

Χτυπήματα-
ρυθμός-ρολόι-
μετρονόμος,
πεντάγραμμα,
φωνή, μουσικά
όργανα - αυλοί,
ακοή-κοχλίας,



Factory

Ηχο-Κτίρια'. Athanasius Kircher, 'Musurgia Universalis', (1650)



Φανταστικό, αναγεννησιακό
‘ξετρέλαμα’,
ακουστικών ‘λαθών’ και
ασυνήθιστων ήχων.
Ακούγονται έξω, όλοι οι ήχοι
που παράγονται
εσωτερικά σε ‘ειδικούς’
χώρους.

Fig. I Ημι-κύλινδροι, ηχο-
διαχυτές στους
πλευρικούς τοίχους

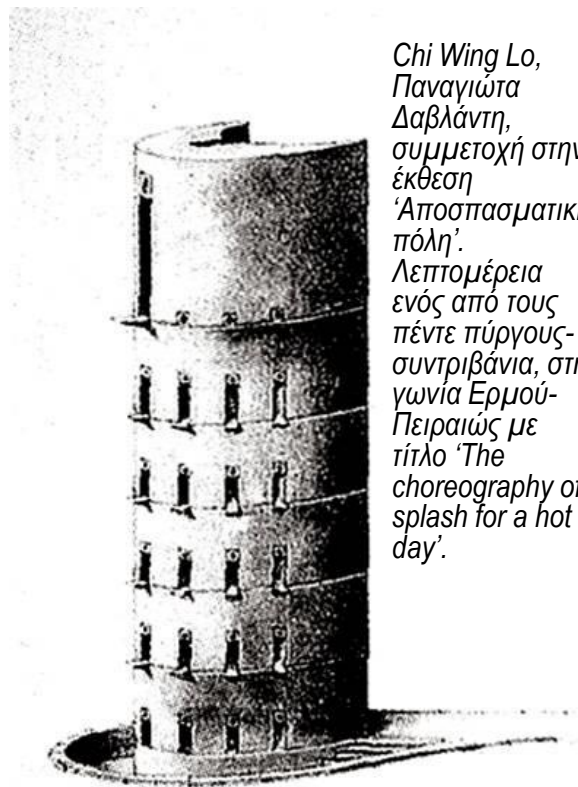
Fig. II Ενσωματωμένη σπείρα
στον τοίχο, ενίσχυση,
αλλοίωση,
κατευθυντικό-τητα

Fig. III Εστίαση ηχητικών
ακτίνων από κοίλη
οροφή

Anima Pepsi, David Tудо



Witches brew



Chi Wing Lo,
Παναγιώτα
Δαβλάντη,
συμμετοχή στην
έκθεση
'Αποσπασματική
πόλη'.
Λεπτομέρεια
ενός από τους
πέντε πύργους-
συντριβάνια, στη
γωνία Ερμού-
Πειραιώς με
τίτλο 'The
choreography of
splash for a hot
day'.

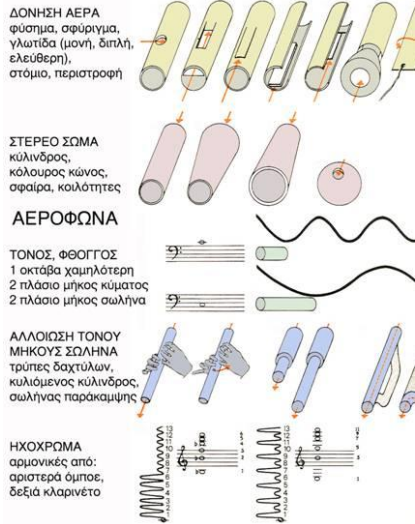


Ηχητικός πύργος νερού

John Cage, 'Water Music', 1960.
Η παρτιτούρα περιέχει ήχους από σειρήνες, από
ραδιοφωνικούς σταθμούς, από ήχους νερού, κ.ά.



ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΕΙΣ ΣΥΓΧΟΡΔΙΩΝ



Αερόφωνα

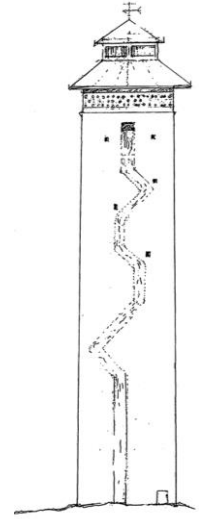
Δόνηση του αέρα Στερεό
σώμα Αλλοίωση τόνου
μήκους σωλήνα
Ηχόχρωμα

Max Eastley

The Tower of Memory

Ο Πύργος της Μνήμης

Oldorp



Ενα σύστημα αντλιών που λειτουργεί με ηλιακή ενέργεια, κυκλοφορεί το νερό, το φέρνει στο εσωτερικό του πύργου, το ανεβάζει εσωτερικά και το κατεβάζει εξωτερικά.

Το κλιμακοστάσιο έχει ανοίγματα-παράθυρα σε συγκεκριμένα σημεία όπου ο καταρράχτης μπορεί, να ακουστεί και να φαίνεται σε διάφορες στάθμες.

Στην κορυφή του πύργου υπάρχει μία στοά για να αγναντεύεται το τοπίο.

4 αιολικές άρπες, μία σε κάθε πλευρά, είναι κουρδισμένες διαφορετικά ώστε να δείχνουν την κατεύθυνση και την ένταση του ανέμου.

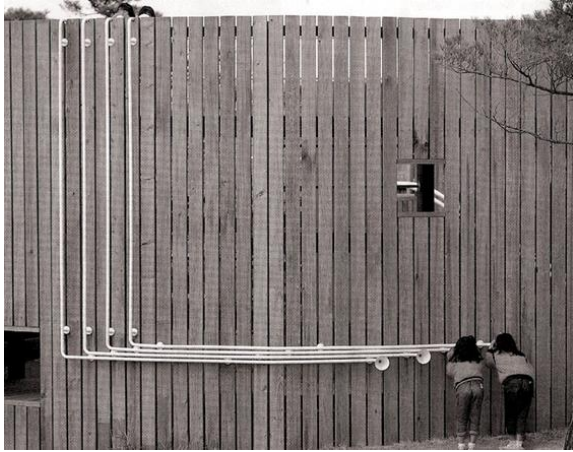
Κάτω, ένα δωμάτιο φωτισμένο με στενές σχισμές στον τοίχο. Σε καθένα από τους 4 τοίχους, γράμματα σχηματίζουν την λέξη μνήμη, φτιαγμένα από μπρούντζο.

Τα μπρούντζινα γράμματα αποτελούνται από ομάδες σωλήνων 'αερόφωνα-φλάουτα' που λειτουργούν ως συνηχητές του ήχου που παράγεται από την κίνηση του αέρα από τους απέναντι τοίχους.

Εξωτερικά, τα αερόφωνα φλάουτα σχηματίζουν την αντίστροφη και αφηρημένη εικόνα της λέξης μνήμη.



Ηχο-δια-δραστικά παιχνίδια

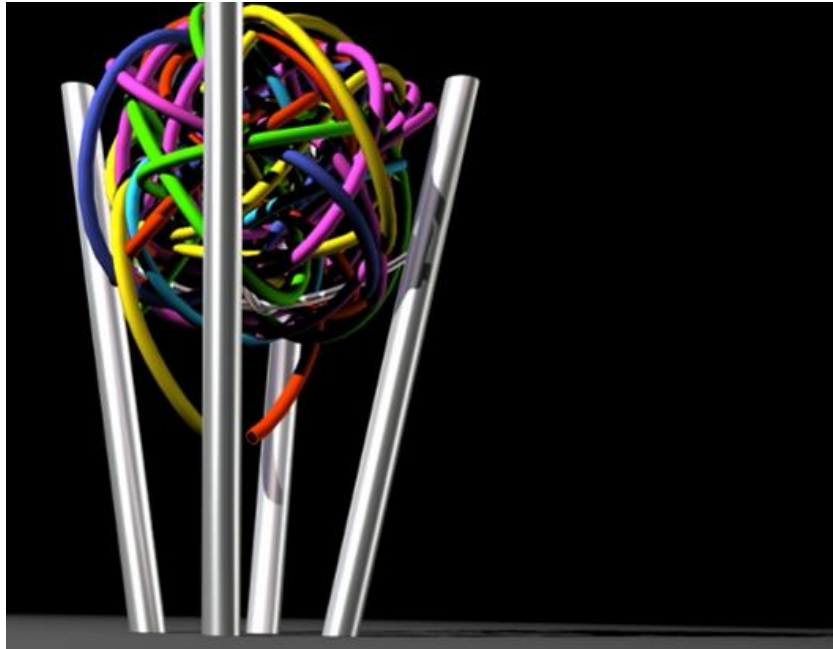


*Επικοινωνία μέσω
συστήματος σωλήνων*

τεχνολογικό μουσείο της Βιλέτ, Παρίσι



Ηχο-δια-δραστικά παιχνίδια



Ηχητικός σωλήνας μεγάλου μήκους (>200m) οι δυο άκρες του οποίου λειτουργούν ως το ακουστικό και το μικρόφωνο μιας τηλεφωνικής συσκευής. Έτσι κάποιος επισκέπτης, μιλώντας στη μια άκρη του σωλήνα μπορεί να ακούσει τη φωνή του από την άλλη. Μόνο που η φωνή του χρειάζεται περίπου $2/3$ του δευτερολέπτου για να διασχίσει όλο το μήκος του σωλήνα (εφόσον μιλάμε για έναν σωλήνα μήκους άνω των 200m). Έτσι ο επισκέπτης ακούει τη φωνή του με μια καθυστέρηση



Ηχο-δια-δραστικά παιχνίδια



Ρακέτα (λείζερ)



Άρπα (λείζερ)



Πλήκτρα πιάνου στο δάπεδο

Τεχνολογικό μουσείο Γλασκώβης

- http://www.chrisconway.org/ccshootthe_remin3.jpg
- http://www.chrisconway.org/ccfkothere_min_jhall4.jpg
- <http://www.analoguehaven.com/moog/thereminblack/thereminblacks.jpg>

Μουσικό όργανο, Theremin

Οι κινήσεις των χεριών αλλάζουν το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο και παράγουν ήχους

Το δεξί χέρι επηρεάζει το ύψος του τόνου

Το αριστερό χέρι διαμορφώνει την κυματομορφή



Τύμπανα στον αέρα (λείζερ)

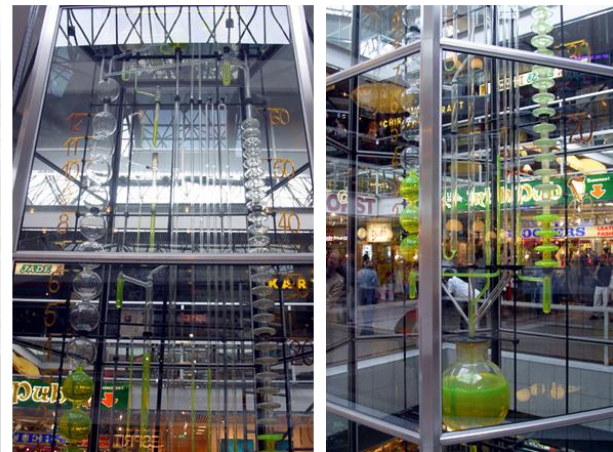


Moebius fields
Charles Stankieveh

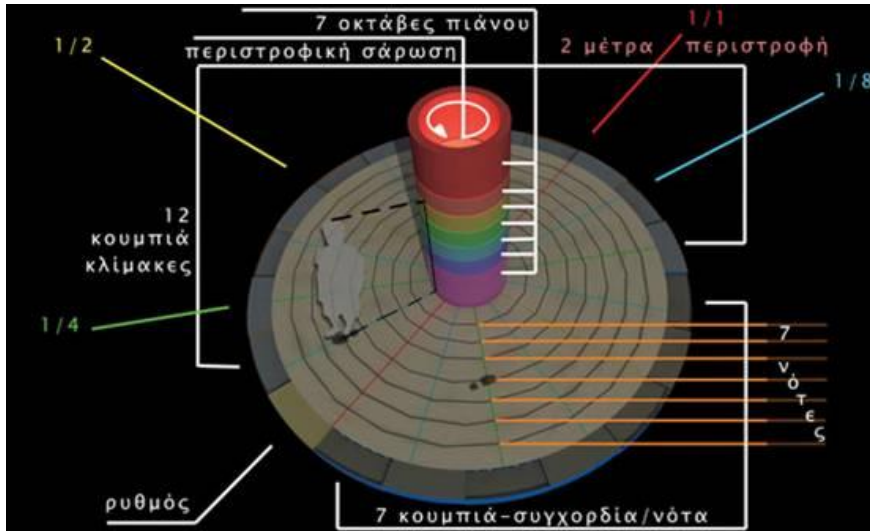
Renzo Piano, Φουρφούρια-Γλυπτά, Τζένοβα



ΜΑΙΣΕΝ, ΓΕΡΜΑΝΙΑ, 'Ταχυδρόμοι'

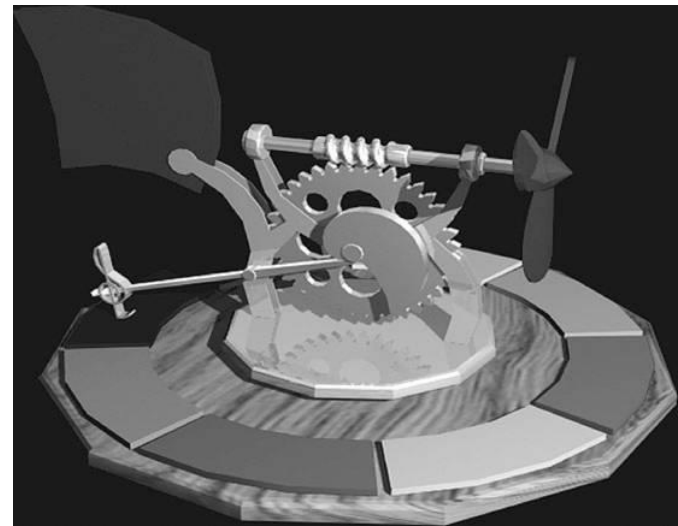


ΒΕΡΟΛΙΝΟ, Ρολόι νερού στο 'Europa Center'



Χ(ω/ο)ρο-όργανο

Θεοδωρίδης - 2006

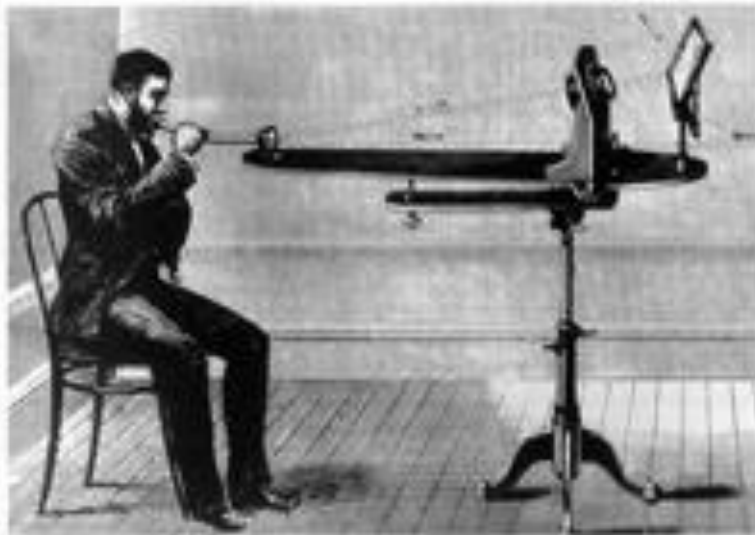


Ανεμοδείκτης ήχου

Αναστασιάδης, Καλαφατζής - 2006



Συσκευή - Φωνοσκόπιο



Αριστερά η εκπομπή του ήχου και δεξιά η λήψη μέσω ενός κοίλου κατόπτρου

ΠΑΡΑΒΟΛΙΚΑ ΚΑΤΟΠΤΡΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ
ΔΕΣΜΗ ΑΝΑΚΛΩΜΕΝΟΥ ΗΧΟΥ ΜΕ ΠΗΓΗ ΣΤΗ
ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΣΤΙΑΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ

‘Ηχητικό’ πάρκο Βαρκελώνης





WALKIE-TALKIE

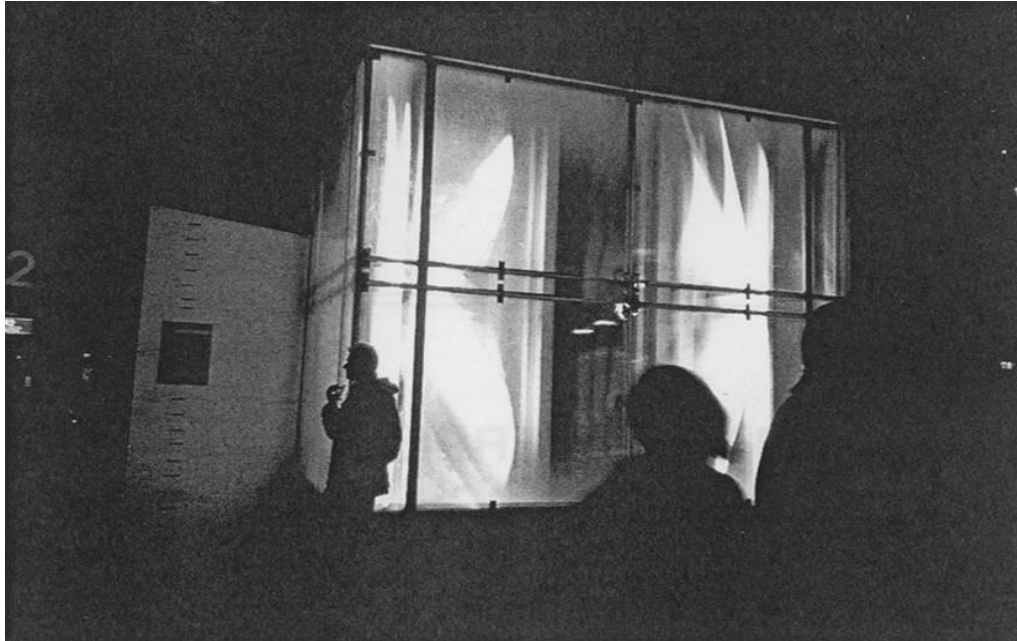
*‘Ηχητικό’ πάρκο
Βαρκελώνης*



**ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ ΓΙΑ
ΤΑ ΠΟΔΙΑ &
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ.
ΠΑΙΧΝΙΔΙ,
ΧΟΡΟΣ,
ΜΟΥΣΙΚΗ**

ΠΛΗΚΤΡΑ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΔΙΑ, ΠΑΙΧΝΙΔΙ, ΧΟΡΟΣ, ΜΟΥΣΙΚΗ

Manfred Partl and Werner Jauk, Κύβος, Tummelplatz, Graz, 1996



Silk Thread Song
Alison Knowles

Ο κύβος 4x4x4 m, παριστά τον 'πραγματικό' χώρο. Μέσα στον κύβο υπερηχητικοί αισθητήρες αντιδρούν στις κινήσεις, και με την ακουστική 'μηχανή', μεταφράζουν την κίνηση σε ηχητική εμπειρία. Ο επισκέπτης που εισέρχεται στον σκοτεινό χώρο του κύβου, δημιουργεί - ταιριάζει - ρυθμίζει τον ηχητικό χώρο με τις προσωπικές του κινήσεις προτείνοντας ένα 'φανταστικό' χώρο που δεν 'αναλογεί' στον χώρο του κύβου που περικελείεται από τις επιφάνειές του αλλά 'επεκτείνεται' πέρα από το κέλυφός του.





*Ηχητικός χώρος 'Aisti' (αίσθηση)
Ηχοαπορροφητικά κυλινδρικά μαξιλάρια*

Inka Ahola, Karolina Korhonen

Ελσίνκι, 2005



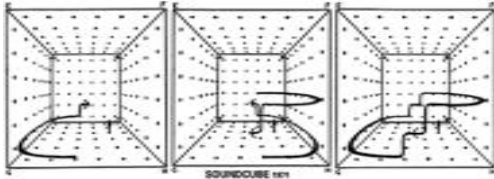
*Ηχητικό κουτί 'Mafoombey'
Στρώσεις χαρτονιού*

Martti Kalliala, Esa Ruskeepaa

Ελσίνκι, 2005



Bernhard Leitner, Ηχητικός Κύβος



Ηχητικός Κύβος, 1971.

Σχέδια από τις πορείες του ήχου.

Bernhard Leitner, Ηχητικός Κύβος, Kassel 1982.

Κεντρικά η ξαπλώστρα, περιμετρικά 8 μεγάφωνα.

Οι ηχητικές εμπειρίες είναι: γλυπτά, γραμμές, τόξα, σκίτσα.

Αίσθηση αλλαγής διαστάσεων, αναλογιών, όγκου.

Πρόσληψη μέσω όλου του σώματος (ακουστικό όργανο).



Tellurgie
Arthur
Petronio



Bernhard Leitner, Ηχητικός Κύλινδρος, Παρίσι 1987

- http://images.adsttc.com/media/images/5038/1eea/28ba/0d59/9b00/0f9a/medium_jpg/stringio.jpg?1414199484
- http://cvc.cervantes.es/img/paisajes_sonoros/p_sonoros03/moreno_cilindro_225.jpg
- <https://endahpratiwi02.files.wordpress.com/2014/06/1315697067-img016.jpg?w=244&h=300>

*Zyrruswolken
Andres Bosshard*



Ηχο-Κτίριο (Son-O-House), NOX (Lars Spuybroek), 2004



Αρχιτεκτονική, διαδραστική ηχητική εγκατάσταση τέχνης, που επιτρέπει στους χρήστες να συμμετέχουν με τις κινήσεις τους στην σύνθεση της μουσικής. Είναι ένα μουσικό όργανο, άκουσμα και στούντιο σε ένα περιτύλιγμα. Ο ήχος, από τον Edwin van der Heide, γεννά νέα μουσικά μοτίβα που ενεργοποιούνται από 23 αισθητήρες οι οποίοι 'αναγνωρίζουν' τις κινήσεις των επισκεπτών (κύρια των χεριών και των ποδιών). Το σύστημα προγραμματίστηκε με βάση το moire εφέ της αλληλεπίδρασης των στενά συγγενών συχνοτήτων.



Το κουβούκλιο ορχήστρας ως μουσικό όργανο

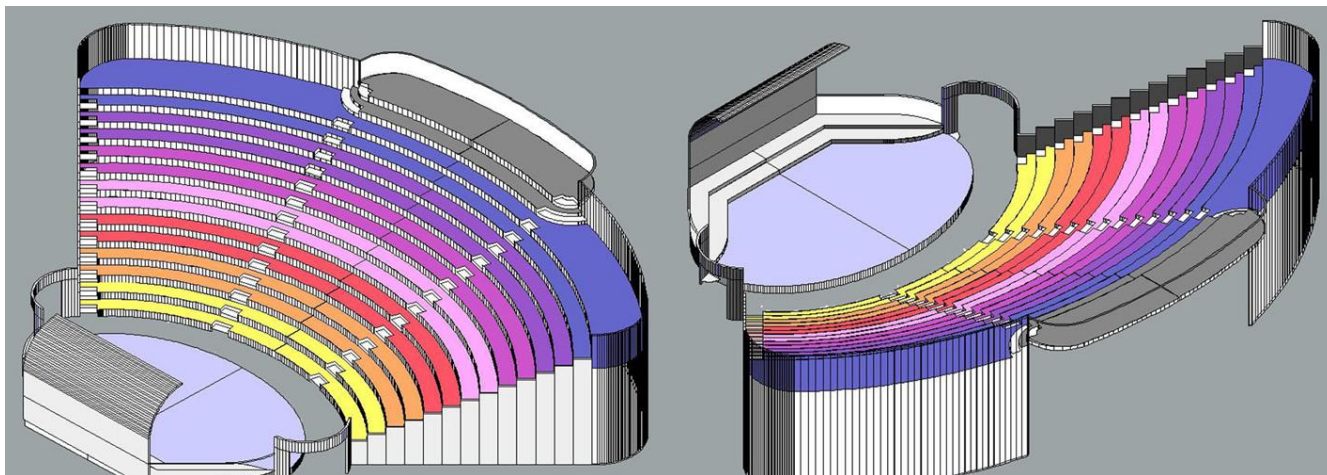
Ο ακουστικός σχεδιασμός μπορεί να αναδείξει ακουστικές ιδιότητες στον υπαίθριο χώρο των ακροατών, που συνδέονται συνήθως με 'κλειστούς' χώρους.

Οι ακροατές κάθονται συνήθως στο ύπαιθρο. Η αίσθηση της αντήχησης οφείλεται στις πολλαπλές ανακλάσεις που φθάνουν διαδοχικά και αποτελούν το φάσμα του ηχογράμματος του κουβούκλιου.

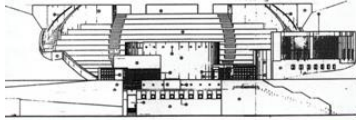
Οι ανακλαστήρες επιστροφής ρυθμίζουν το παίξιμο των μουσικών. Το κουβούκλιο βγάζει από τους μουσικούς το μέγιστο των ικανοτήτων τους.

Το κουβούκλιο είναι για τους ακροατές ένα σπάνιο μουσικό όργανο

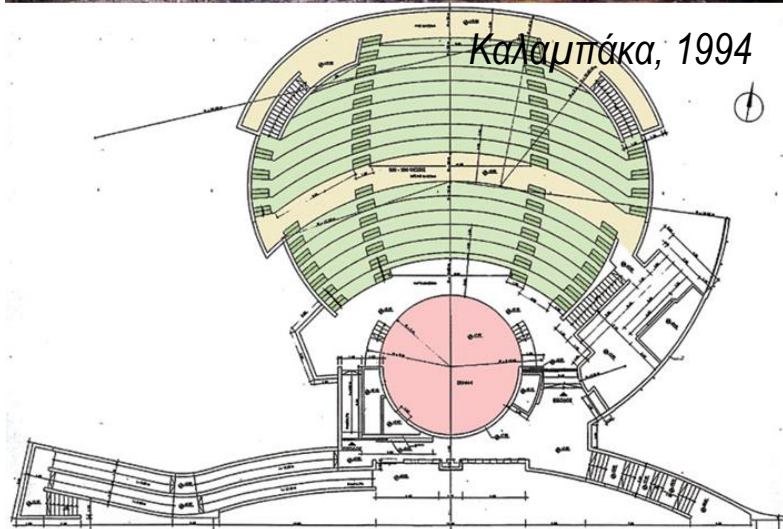
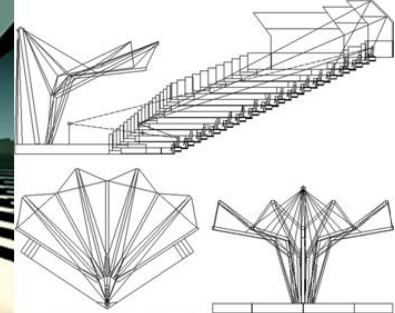
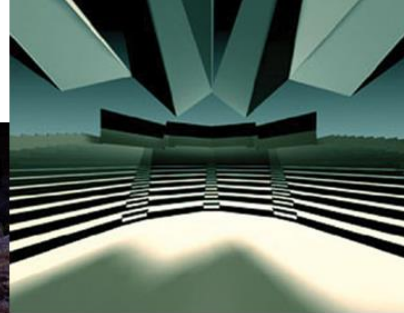
Η αίθουσα συναυλιών ως υπαίθριος 'χώρος' με τους ακροατές στο ύπαιθρο, ακούγεται ως 'κλειστός' χώρος. Φανταστείτε μία αίθουσα συναυλιών που ακούγεται καλά (αίσθηση αντήχησης από τις ανακλάσεις κουβούκλιου) χωρίς τοίχους και οροφή.



Το κουβούκλιο ορχήστρας ως μουσικό όργανο



Klangfiguren
G. Michael Koenig



Καλαμπάκα, 1994

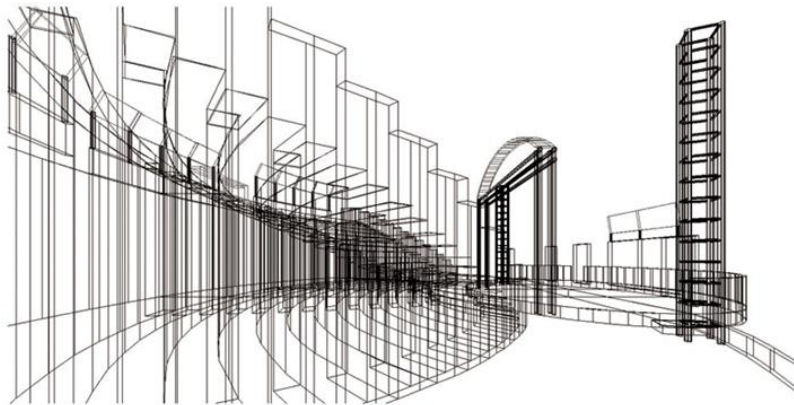


Αρχιτεκτονική: Φ. Βαβύλη, Ν. Τσινίκας

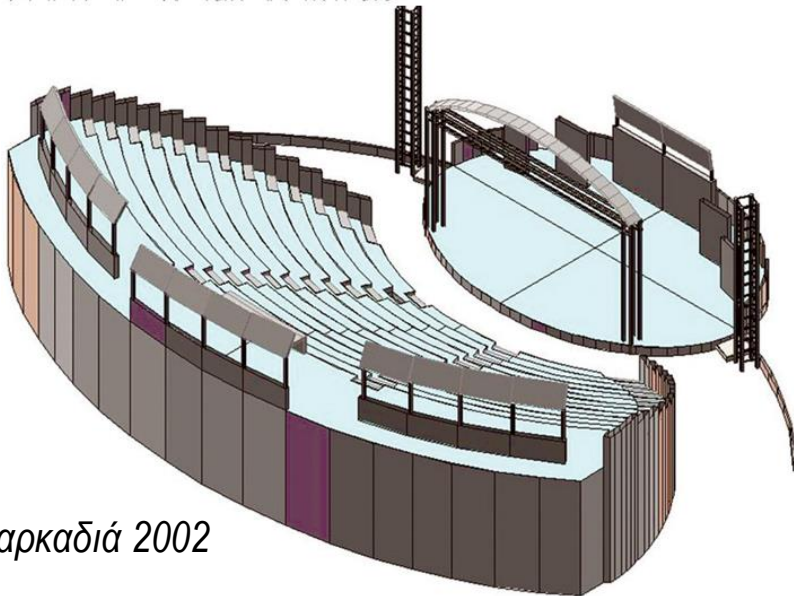
Χολαργός, 2002



Το κουβούκλιο ορχήστρας ως μουσικό όργανο



Αρχιτεκτονική: Φ. Βαβύλη, Ν. Τσινίκας



Ζαρκαδιά 2002



Οπτικό 'Μεταβλητό' Ακουστικό Μοντέλο ως Εργαλείο Σχεδιασμού



Πηγή ήχου = φως

Ανακλαστήρες = καθρεπτάκια

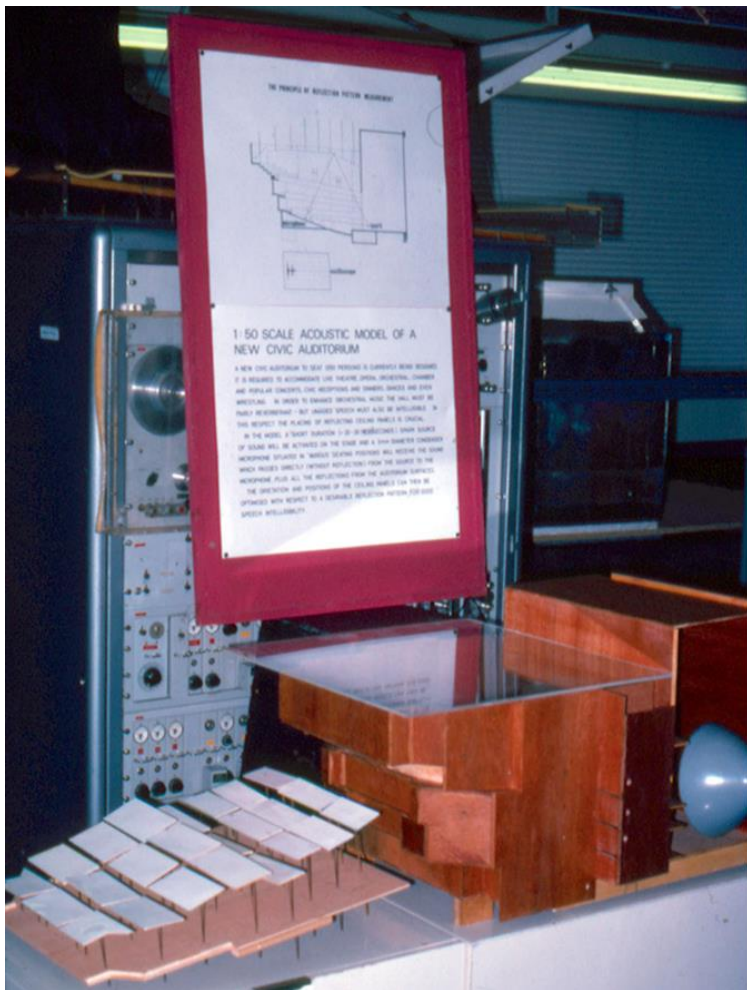
Ακροατές = φωτογραφικό χαρτί

Μοντέλο γεωμετρικής ακουστικής ως εργαλείο σχεδιασμού των ανακλαστικών επιφανειών των αιθουσών ακροατηρίου. Η πηγή του ήχου είναι λαμπτήρας φωτός, οι ανακλαστήρες οροφής-τοιχών, κινητοί καθρέπτες και η επιφάνεια ακροατών φωτογραφικό χαρτί ανάμεσα σε θαμπόγυαλα. Διαμορφώνεται η ανακλαστική επιφάνεια οροφής ή τοίχου με την κατάλληλη κλίση των καθρεπτών και όπου καταφθάνει ήχος από ανάκλαση, το φωτογραφικό χαρτί μαυρίζει στην αντίστοιχη θέση ακροατών. Το μοντέλο χρησιμοποιείται και για έλεγχο γεωμετρικής ακουστικής σε υπάρχοντες χώρους αλλά και ως μοντέλο εύρεσης κατάλληλων νέων μορφών οροφής και τοίχων.

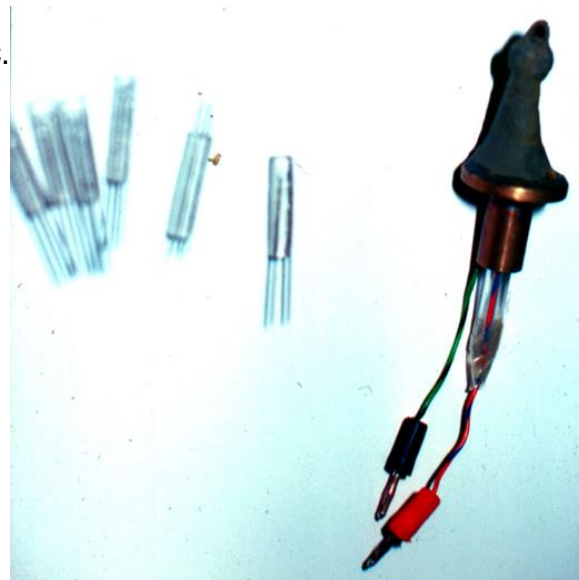
Φ. Βαβύλη, Ν. Τσινίκας, Εκδ. Εργ. Ειδικής Κτιριολογίας, Θεσσαλονίκη, 1974



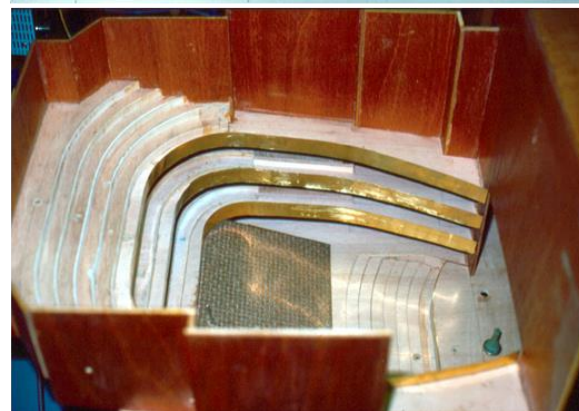
Ακουστικό Μοντέλο Αίθουσας Πολλαπλών Χρήσεων στο Ντάρτφορντ του Κεντ



N.Τσινίκας, M.Sc.
Thesis, I.S.V.R.
University of
Southampton,
1978

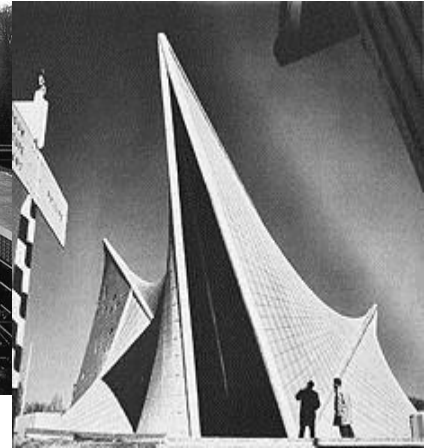
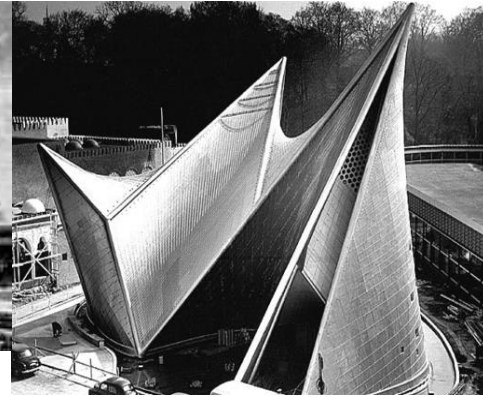


Electric spark



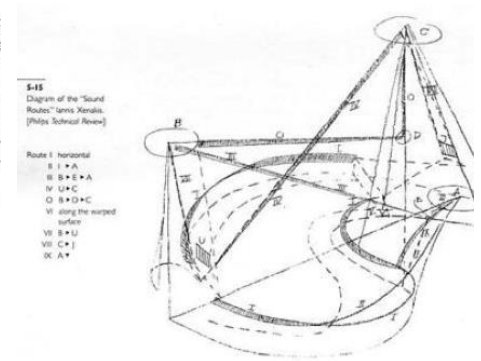
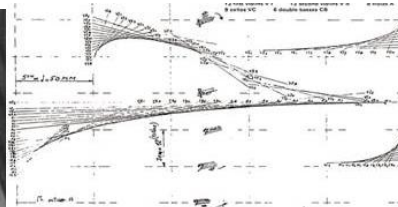
PHILLIPS PAVILION, Ι. Ξενάκης, 1958

2 ανεξάρτητες ζώνες:
μια ηλεκτροακουστική σύνθεση του
E. Varese 'Ηλεκτρονικό Ποίημα' και
οπτική έκθεση του Le Corbusier.



PHILLIPS PAVILION, Ι. Ξενάκης, 1958

Προοπτικά σκίτσα του
περίπτερου με εμφανή
την κάτοψη 'στομαχιού'
και παρτιτούρα του
ηλεκτρονικού ποιήματος



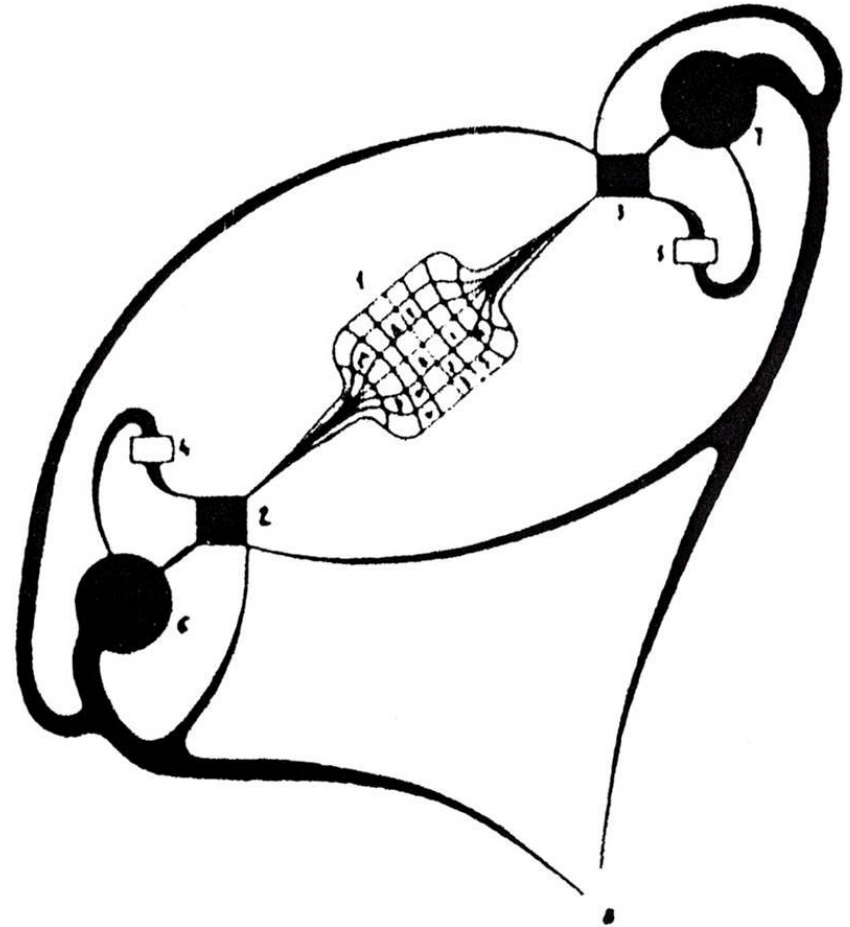
τα γκλισάντι από το έργο
'Μεταστάσεις



Strategie', Ιάννης Ξενάκης, 1965

Ένα μουσικό σκέρτσο για
2 διευθυντές ορχήστρας και
2 ορχήστρες.

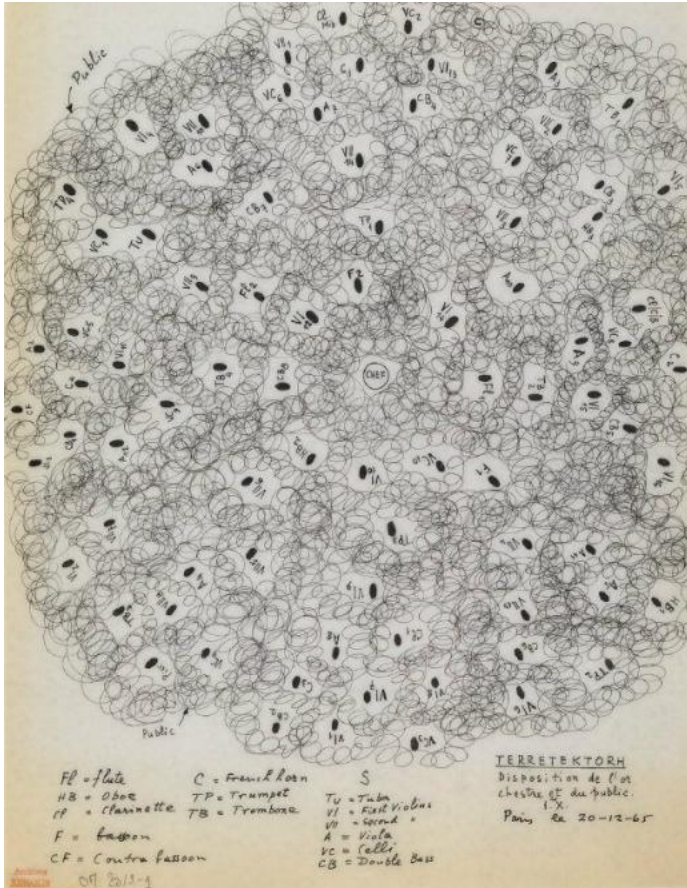
Οργανόγραμμα δράσεων και αντιδράσεων
ανάμεσα στις ορχήστρες, τους
διευθυντές
και το κοινό.



ST_48-1,240162
I. Ξενάκης



Terrektorh, Ιάννης Ξενάκης, 1965.



Xenakis 1234 - Study for Terrektorh (distribution of musicians), December 20, 1965. Ink on paper. 9 x 9 inches. Iannis Xenakis Archives, Bibliothèque nationale de France, Paris

Διάγραμμα υπόδειξης της κατανομής των μουσικών μέσα στο ακροατήριο.

Το κοινό απεικονίζεται με την σγουρή γραμμή και οι κουκίδες είναι τα σημεία που βρίσκονται τα διάφορα μουσικά όργανα με τα πρώτα γράμματα από το κάθε όργανο όπως fl, για το φλάουτο.

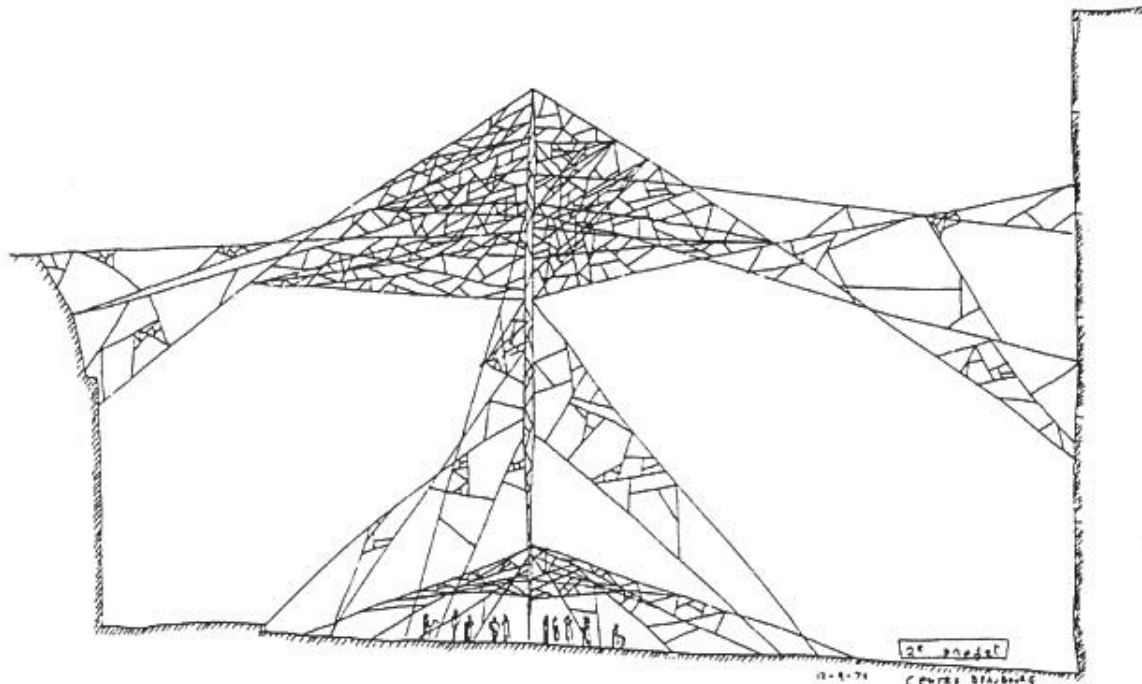
Ο χώρος δεν συντάσσει πια μία παθητική σχέση ανάμεσα στη μουσική και την αρχιτεκτονική αλλά γίνεται ένα ενεργό στοιχείο για να αναπτύξει νέα άποψη ακουστικής εμπειρίας και βελτιώνει την μουσική εκφραστικότητα.



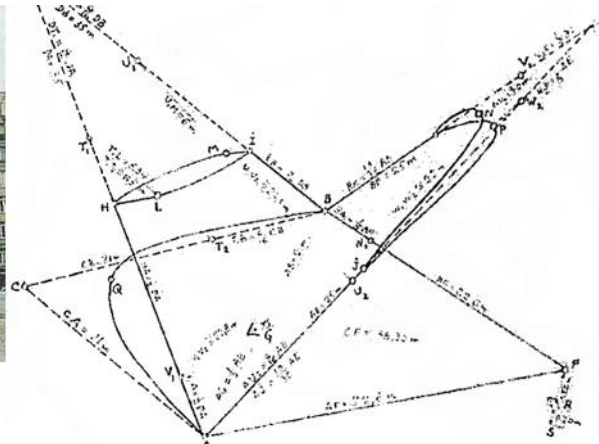
Πολύτοπο, Ιάννης Ξενάκης, 1974

Polytope de Cluny

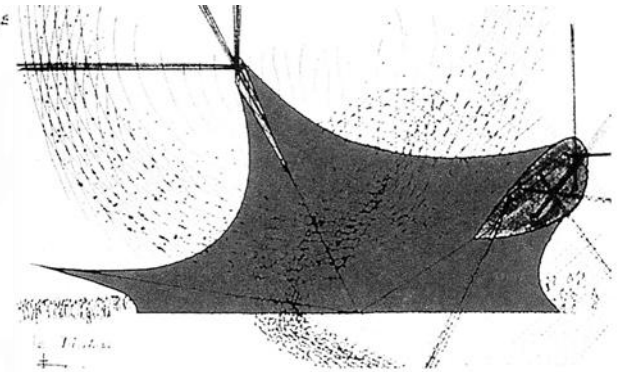
Τα έργα του Ι. Ξενάκη, Πολύτοπο και Διάτοπο, κατασκευάστηκαν για τα εγκαίνια του μουσείου του Πομπιντού στο Παρίσι και είναι ειδικά σχεδιασμένες οπτικο-ακουστικές εφήμερες εγκαταστάσεις-κτίρια από τον ίδιο για τα συγκεκριμένα μουσικά έργα.



Διάτοπο, Ιάννης Ξενάκης, 1977



Διάτοπο (σκίτσο του Ξενάκη).



Το κέλυφος του Διάτοπου (σκίτσο του Ξενάκη).

Τα έργα του Ι. Ξενάκη, Πολύτοπο και Διάτοπο, κατασκευάστηκαν για τα εγκαίνια του μουσείου του Πομπιντού στο Παρίσι και είναι ειδικά σχεδιασμένες οπτικο-ακουστικές εφήμερες εγκαταστάσεις-κτίρια από τον ίδιο για τα συγκεκριμένα μουσικά έργα.

Το Διάτοπο έχει μορφή επιφανειών που βασίζεται στο υπερβολικό παραβολοειδές, είναι βαμμένο εσωτερικά μαύρο έτσι ώστε να προβάλλονται στις επιφάνειές τους οι ακτίνες λέιζερ. Μεγάλος αριθμός ακτίνων ανακλάται από τα 400 καθρεπτάκια και συνδυάζεται με τια 1600 φλας που χρησιμοποιούνται εδώ ως οπτικά ανάλογα των ήχων.

Ολη η παράσταση έχει προγραμματιστεί ψηφιακά, (Harley).

Το διάτοπο ταξίδεψε από το Παρίσι στη Βόννη το 1979



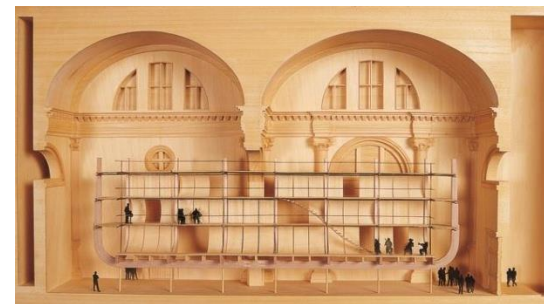
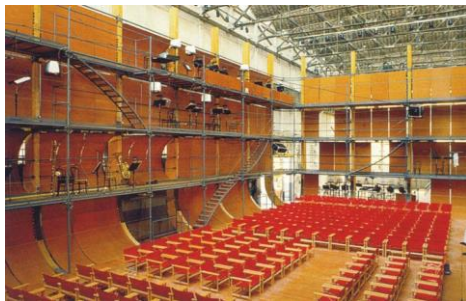
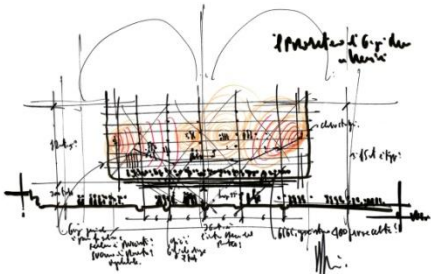
Διάγραμμα διάδοσης-προβολής ήχου στο έργο Repons, 1982, του Pierre Boulez.

Η διάταξη περιλαμβάνει την ορχήστρα στη μέση και γύρω της τους ακροατές, στην περίμετρο του χώρου 6 όργανα (πιάνο, τσέμπαλο, πιάνο, μεταλλόφωνο-vibes, άρπα, μεταλλόφωνο-κουδούνια) και ψηλά στους τοίχους περιμετρικά 6 μεγάφωνα.



Μουσικός χώρος μέσα σε χώρο για την όπερα Προμετέο του *Luigi Nono*, *Renzo Piano*.

Χρήσεις: μουσικές εκδηλώσεις, θέσεις: 400. Ξύλινη μεταφερόμενη κατασκευή που μοντάρεται επιτόπου από το Μιλάνο στη Βενετία. Οι μουσικοί περιμετρικά και σε διαφορετικά επίπεδα επικοινωνούν με τον μάεστρο μέσω οθόνης Η/Υ.



- http://www.fondazionerenzopiano.org/files/image_thumbnail_170_2797.jpg



‘ΗΧΗΤΙΚΟΙ’ ΧΩΡΟΙ ΓΙΑ ΕΝΑ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟ ΜΟΥΣΙΚΟ ΕΡΓΟ

Μακρύχορδο όργανο, 16 x 24.5 μ., 1981



Πηγές εικόνων

Διαφάνεια 5

- <http://4.bp.blogspot.com/-E7I9NCejYBU/T8gGRhyKrbI/AAAAAAAAABdE/5AiRNZgkEs0/s640/0g.png>
- <https://susanklaiber.files.wordpress.com/2014/02/kircher-vitruvian-theater.jpg?w=584>

CC BY-NC-ND

Διαφάνεια 6

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Fantail_\(album\)#/media/File:Fotothek_df_tg_0006254_Musik_%5E_Tempel_%5E_Orgel_%5E_Laute_%5E_Harfe.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Fantail_(album)#/media/File:Fotothek_df_tg_0006254_Musik_%5E_Tempel_%5E_Orgel_%5E_Laute_%5E_Harfe.jpg)

Public Domain

- http://www.rundetaarn.dk/dansk/udstillinger/grafik/08_rundt8.gif

Copyright

Διαφάνεια 7

- <http://4.bp.blogspot.com/-E7I9NCejYBU/T8gGRhyKrbI/AAAAAAAAABdE/5AiRNZgkEs0/s640/0g.png>

CC BY-NC-ND

Διαφάνεια 8

- <http://researchblog.andremount.net/wp-content/uploads/2010/06/John-Cage-and-Television-Slide7-300x225.jpg>
- *Chi Wing Lo, Παναγιώτα Δαβλάντη, συμμετοχή στην έκθεση 'Αποσπασματική πόλη'*

Copyright

Διαφάνεια 10

- Προσωπικό αρχείο
- <http://csrthomas.com/wp-content/uploads/2011/07/Publicity-AJ-Shared-Ground-500pixel-150x150.jpg>

copyright



Πηγές εικόνων

- Προσωπικό αρχείο

Διαφάνεια 12, 13, 14, 19

- Προσωπικό αρχείο

Διαφάνεια 16

- <http://thegreatgeekmanual.com/images/geekhistory/april/photophone.jpg>

copyright

Διαφάνεια 17, 18, 20, 21

- Προσωπικό αρχείο

Διαφάνεια 23

- http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group4/building38562/media/featured/media_1.jpg
- http://c1038.r38.cf3.rackcdn.com/group4/building38562/media/small/media_3.jpg

Copyright

Διαφάνεια 25, 26, 27, 28

- Προσωπικό αρχείο

Διαφάνεια 29

- http://images.adsttc.com/media/images/517d/3a54/b3fc/4b83/4200/0011/medium/wikimedia_commons__wouter_hagens_1312860899-image-35.png?1367161423

Wikimedia commons/ wouter hagens

- <http://www.urbipedia.org/images/thumb/9/92/LeCorbusier.PabellonPhilips.2.jpg/229px-LeCorbusier.PabellonPhilips.2.jpg>

CC-BY-NC-SA

- http://images.adsttc.com/media/images/517d/388d/b3fc/4ba7/8100/0007/medium/wikimedia_commons__wouter_hagens_1312860836-image-1.png?1367160972

Wikimedia commons/ wouter hagens

- <http://www.urbipedia.org/images/thumb/4/45/LeCorbusier.PabellonPhilips.3.jpg/229px-LeCorbusier.PabellonPhilips.3.jpg>

CC-BY-NC-SA



Πηγές εικόνων

Διαφάνεια 30

- http://images.adsttc.com/media/images/517d/3a54/b3fc/4b83/4200/0011/medium/wikimedia_commons__wouter_hagens_1312860899-image-35.png?1367161423

Wikimedia commons/ wouter hagens

- <http://www.urbipedia.org/images/thumb/4/45/LeCorbusier.PabellonPhilips.3.jpg/229px-LeCorbusier.PabellonPhilips.3.jpg>

CC-BY-NC-SA

- http://farm3.static.flickr.com/2342/2474652942_3b23a833ed_o.jpg

Copyright

- http://40.media.tumblr.com/4ba805357d5be9cf01831267ab6c50e2/tumblr_nn1zkxxHrD1r5rhxlo2_500.png

Copyright

Διαφάνεια 31

‘Strategie’, Ιάννης Ξενάκης, 1965

- http://users.auth.gr/tsinikas/PAPERS%20pdf/4_2%20AkoXenaki%2008.pdf /σελ. 5

copyright

Διαφάνεια 32

- <http://highlike.org/media/2013/05/IANNIS-XENAKIS4.jpg>

Copyright

Διαφάνεια 33

- http://www.emis.de/journals/NNJ/images_number1/Capanna-Xenakis-04.jpg

Copyright

Διαφάνεια 36

- <http://www.musicainformatica.it/wp-content/uploads/2013/12/renzo-piano-struttura-prometeo.jpg>



Πηγές εικόνων

CC - NC - ND 3.0 license

- http://3.bp.blogspot.com/__UQmCFLUXBg/S1croSGwVhI/AAAAAAAAABdg/dnQuDtdSdcc/s320/Venice.jpg

Copyright

- <http://www.musicainformatica.it/wp-content/uploads/2013/12/sala-concerto-prometeo.jpg>

CC - NC - ND 3.0 license

- http://www.musicainformatica.it/wp-content/uploads/2013/12/luigi-nono_prometeo_700.jpg

CC - NC - ND 3.0 license

- http://www.buromilan.com/wp-content/uploads/1984/06/P8403_w004.jpg

Copyright

- http://41.media.tumblr.com/94a5b4f959fefc4d095dd38c5aeb68e9/tumblr_ngs8nwyJ8n1qln4yro1_1280.jpg

Copyright

Διαφάνεια 37

- http://www.ellenfullman.com/pdfs/mw85_Fullman.pdf

Copyright

- http://radiom.org/images/programImages/thumb/OMDI1829_ret.jpg

Copyright





Τέλος

Επεξεργασία: Τάσιου Στεφανία
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

