

Accueil

Jouer **Ecouter**

UN CLAVECIN VIRTUEL

Comprendre le son du clavecin

???

Entrer

This section features a virtual harpsichord keyboard with a treble and bass clef on the left. Above the keyboard, there are blue vertical bars of varying heights and a black square with a right-pointing arrow. A grey button labeled 'Entrer' with a hand cursor is positioned below the keyboard. The text 'UN CLAVECIN VIRTUEL' is in a blue box, and 'Comprendre le son du clavecin' is in a grey box. A black box with three question marks is also present.

Ecouter **Voir**

LES VIDÉOS DU CAR

Des vidéos de pièces interprétées par des élèves du conservatoire

Entrer

This section displays a collage of three video clips showing children playing harpsichord. A grey button labeled 'Entrer' with a hand cursor is positioned below the clips. The text 'LES VIDÉOS DU CAR' is in a blue box, and 'Des vidéos de pièces interprétées par des élèves du conservatoire' is in a grey box. The word 'Ecouter' is in a blue box above the clips, and 'Voir' is in a white box to the right.

Videos CAR

Pièces interprétées par la classe de clavecin de M. Morand au Conservatoire à Rayonnement Régional de Saint-Etienne.

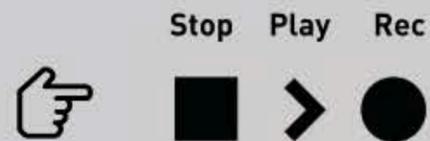


Stop



Jouer de l'instrument

Vous pouvez jouer, vous enregistrer et écouter ce que vous avez joué.



Écouter une pièce

Vous pouvez écouter des morceaux de musique préenregistrés et joués en direct sur l'instrument.

Choix d'un titre 



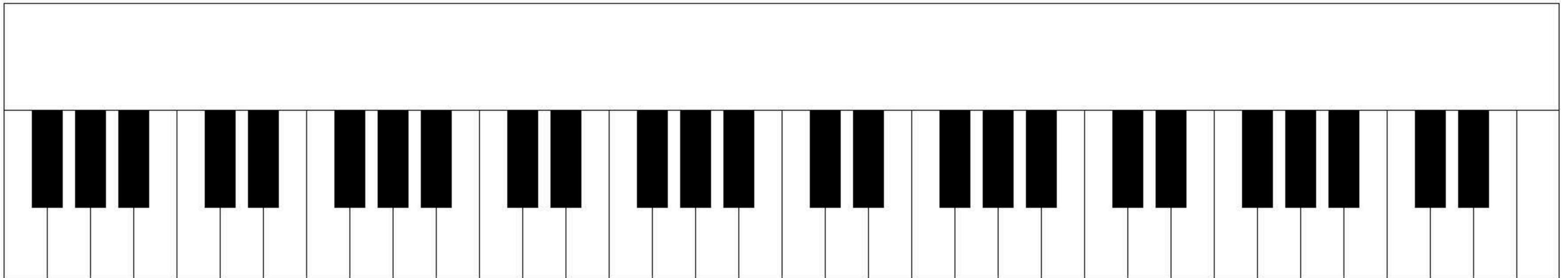
Stop Play



Clavecin "virtuel", un synthétiseur imitant les sons du clavecin, dont vous pouvez jouer à partir du clavier.

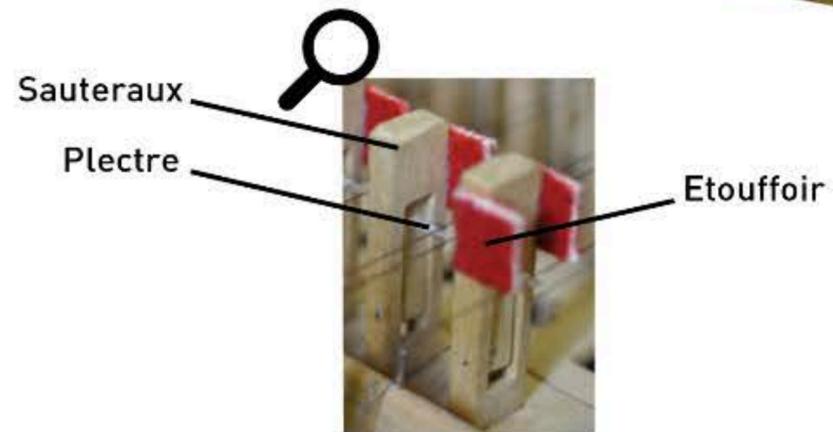
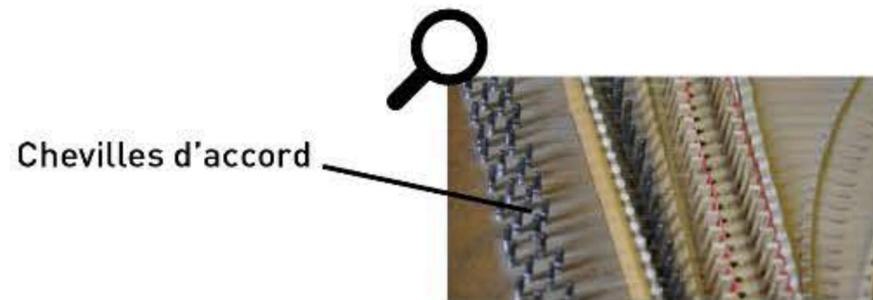
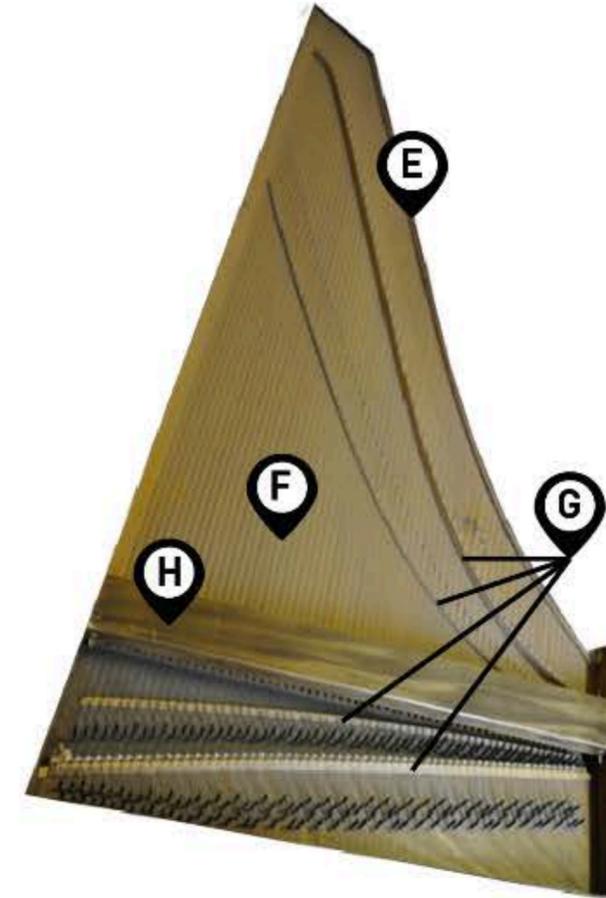
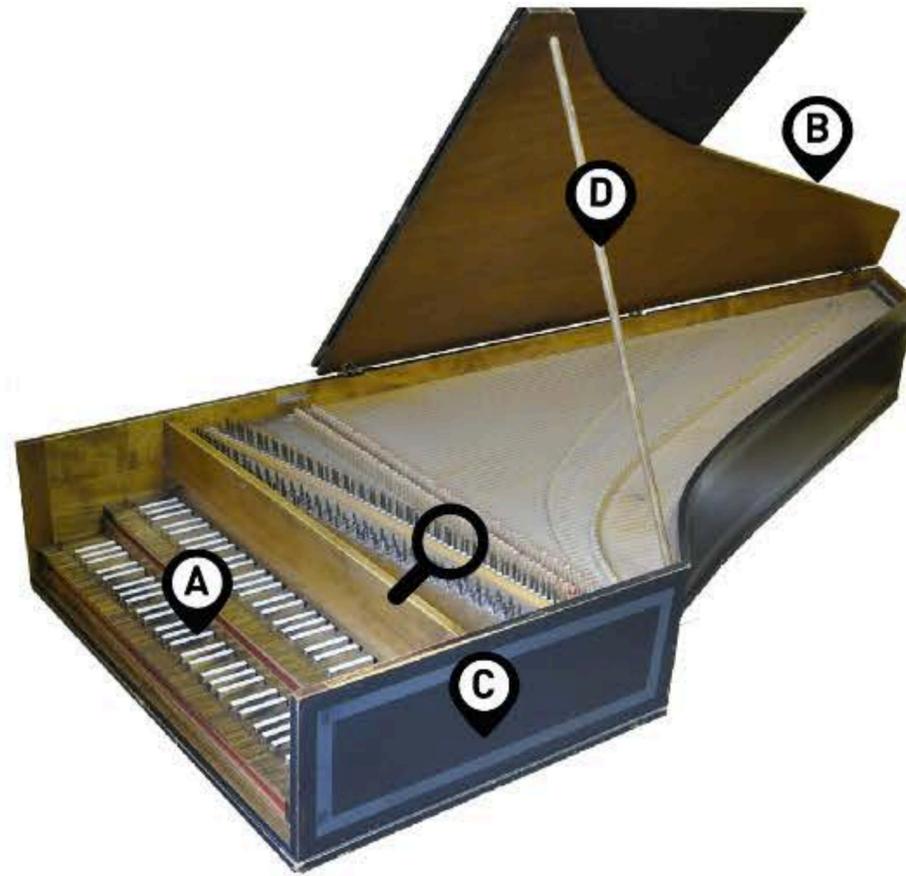
Les sons sont produits en direct par synthèse numérique en utilisant une technique dite "par modèles physiques".

(Procédé de synthèse par guide d'ondes)



Glossaire

- AClavier
- BCouvercle
- CChâssis
- DBéquille
- E Table d'harmonie
- FCordes (3 jeux)
- GChevalets
- HChapiteau



Informations

Histoire

???

Le clavecin appartient à la famille des instruments de musique à cordes pincées. C'est un instrument spécifique de la musique européenne. Il a connu son heure de gloire au cours des XVIIe et XVIIIe siècles, notamment dans la musique baroque où il a été l'un des outils privilégiés de l'écriture en contrepoint.

Au XIXe siècle, les compositeurs l'ont délaissé au profit du piano, aux possibilités expressives plus appropriées au classicisme et au romantisme de l'époque.

Depuis le début du XXe siècle, on assiste à un regain d'intérêt du public et des musiciens pour le clavecin, notamment à travers la redécouverte de la musique ancienne.

Facture

Les clavecins mesurent environ 2m à 2,5m de long sur 1m de large. Ils possèdent en général un ou deux claviers, s'étendant sur 4,5 ou 5 octaves, soit entre 56 et 61 notes. Des mécanismes permettent d'accoupler les claviers, offrant ainsi plusieurs jeux de sonorités différentes.

Les touches agissent comme des leviers. Lorsqu'on enfonce une touche, son autre extrémité soulève un sautereau muni d'un bec (le plectre) qui va pincer la corde correspondante, la mettant ainsi en vibration.

Les cordes sont des fils métalliques de faibles diamètres. Elles peuvent être en fer, laiton, cuivre ou bronze. Pour éviter des longueurs excessives pour les cordes graves, on augmente leur diamètre et on peut choisir des matériaux adaptés (par exemple du fer pour les aigus, du bronze pour les médiums, du cuivre pour les graves). Cela explique la forme en "S" du chevalet.

La table d'harmonie amplifie les vibrations des cordes, jouant un rôle déterminant sur la qualité du son. C'est une lame de bois très fine (entre 2 et 4 mm), renforcée par des barres en bois (des raidisseurs).

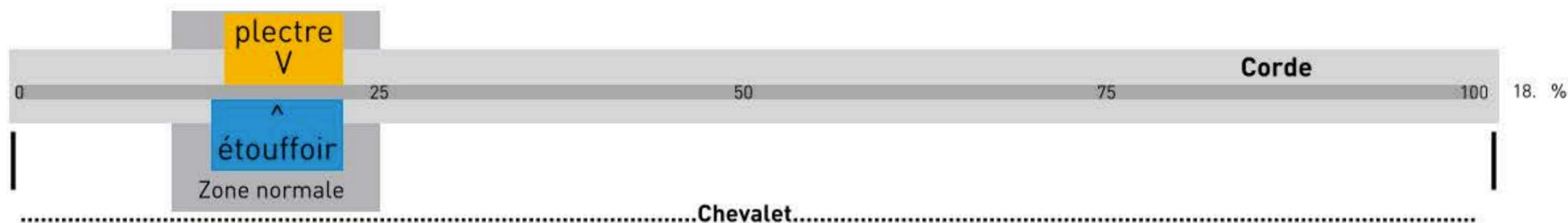
Sous la table d'harmonie, la caisse joue aussi un rôle de résonateur.

Dans cette borne, nous présentons les différents mécanismes mis en jeu dans le jeu du clavecin et les phénomènes acoustiques qu'ils engendrent.

Mécanisme de la corde pincée



Du doigt, vous pouvez déplacer latéralement le plectre (qui pince la corde) et écouter les différences de sonorités produites.



Pincer la corde

Répéter la note

Valeurs normales



Comme pour une guitare, l'endroit où la corde est pincée conditionne la richesse du son émis.

- Si la corde est pincée vers une extrémité (près du chevalet), les harmoniques élevés sont plus intense et le son plus "brillant", plus "métallique".
- Si la corde est pincée près de son centre, le son est plus "rond", la fondamentale est plus forte par rapport aux autres harmoniques.

Lorsque la touche est relâchée, un ETOUFFOIR vient se poser sur la corde pour arrêter sa vibration et donc couper le son. Mais quand la note est lâchée rapidement (note "piquée"), l'énergie qui reste dans la corde peut continuer à la faire vibrer de part et d'autre de l'étouffoir, créant pendant quelques instants un son particulier.



Position à côté du plectre



0



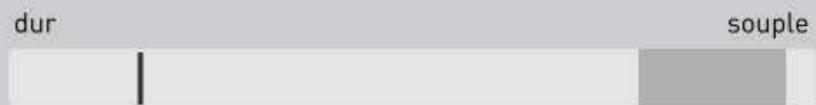
Volume

Le PLECTRE est responsable du pincement de la corde. Le matériau utilisé et la forme du plectre modifient le timbre produit.

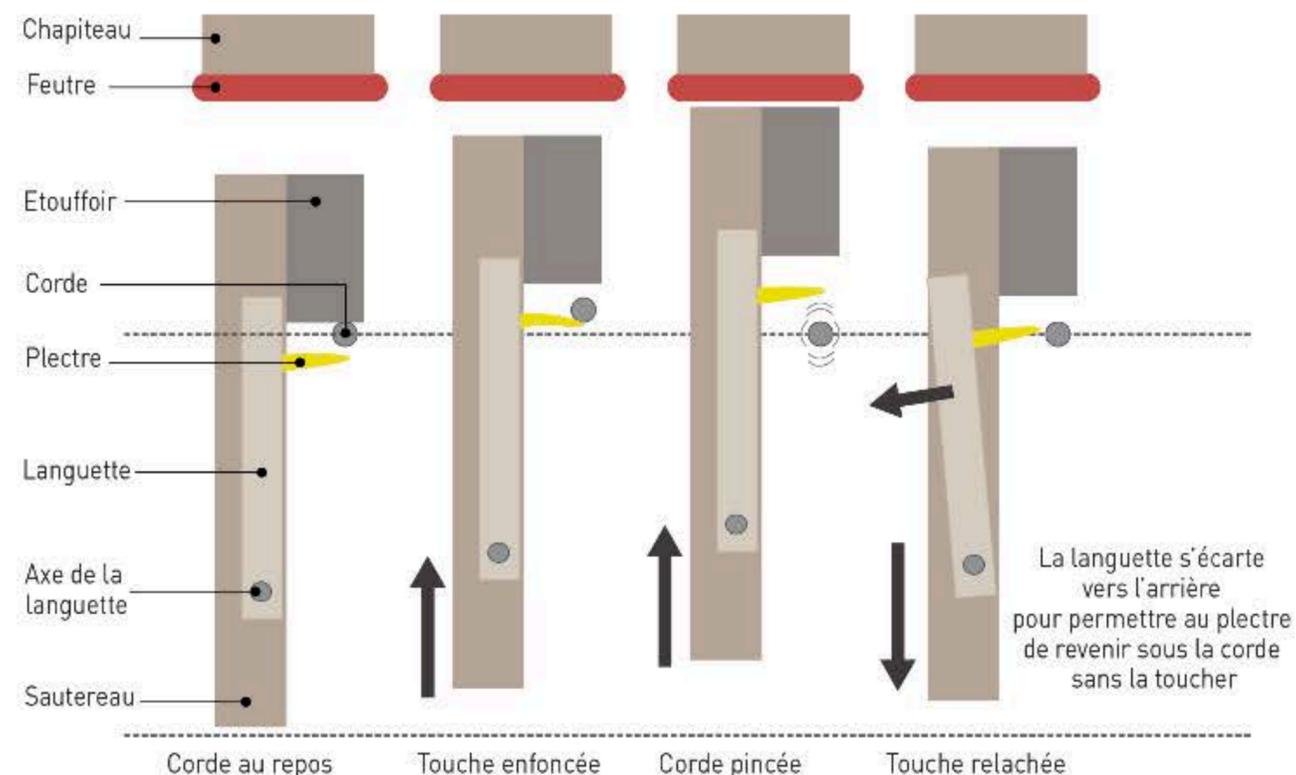


Plectre

dur



souple



Tempérament

S'enregistrer



Choisir un morceau

Choix d'un titre



Accordage : tempéré ou non tempéré

Depuis l'époque de J.-S. Bach, les instruments à claviers sont tempérés, c'est-à-dire qu'il y a le même rapport de fréquence entre deux demi-tons successifs, quelle que soit la note. Beaucoup de pièces de clavecins antérieures à cette période étaient écrites pour des clavecins accordés de façon non tempérées.

Les pièces de Ramaut ou de Bach qui sont disponibles ici sont adaptées à un clavecin tempéré. Par contre, les deux autres pièces, plus anciennes, sonnent mieux en accord Werkmeister III.

Choisissez un accord



Tempéré

Un accord en 1/4 de tons n'est pas possible sur un clavecin. C'est possible seulement avec la modélisation numérique.

Position des plectres sur les cordes

En déplaçant le curseur, vous pouvez modifier l'endroit où les cordes seraient pincées.

Le timbre est plus brillant, plus aigu, plus métallique, quand on se rapproche du chevalet, que quand on se déplace vers le centre des cordes.

Dans la pratique, si deux jeux du clavecin sont accordés à l'unisson, les cordes ne sont pas pincées au même endroit ce qui produit de légères différences de timbres et permet de produire des nuances.

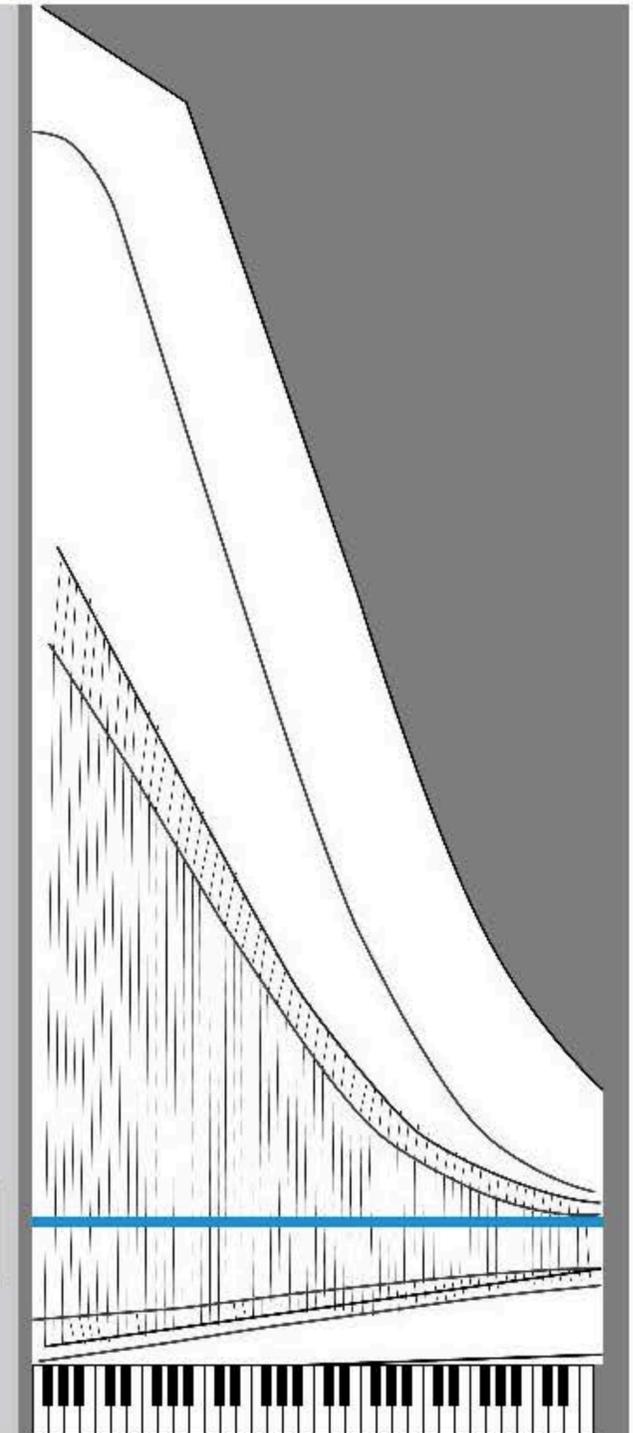
0 %
milieu de la corde -



zone normale

chevalet -

Valeurs normales



Les jeux

S'enregistrer



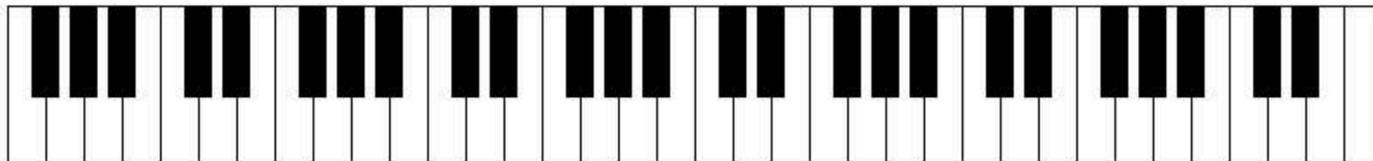
Choisir un morceau

Choix d'un titre



A la différence du piano, instrument à cordes frappées, le clavecin n'est pas un instrument dynamique. Les nuances au toucher sont quasiment inexistantes. Toutefois, des nuances restent possibles grâce à des combinaisons de différents jeux.

Le clavecin du musée comportait trois jeux de cordes, deux de mêmes longueurs et à l'unisson et un troisième accordé à l'octave supérieure. Les deux jeux à l'unisson n'ont toutefois pas le même timbre puisque les plectres sont placés à des distances différentes du chevalet. En utilisant les deux claviers, diverses combinaisons sont possibles.



Choix des jeux de cordes actifs

Il est possible de coupler plusieurs jeux de cordes (sur des claviers différents ou sur le même clavier).



Jeu 1 : 8'



Jeu 2 : 8'



Jeu 3 : 4'



0.4
dosage jeu 3

Accordage fin des jeux

L'accord des cordes entre les différents jeux n'est jamais parfaitement identique. Vous pouvez tester ci-dessous différentes transpositions des 2èmes et 3èmes cordes.

Quelques exemples :



Unisson

Petit décalage

Gros décalage

Quinte et tierce

Jeu 2



0.1

Jeu 3



0.1

unités : 100 = 1 octave

Valeurs normales

Interaction par sympathie

principes et conséquences



Cette page simule la résonance sympathique qui apparaît lorsque l'on joue une note et qu'une touche est déjà enfoncée.

Les vibrations de la corde de la note jouée interagissent avec la corde de la note déjà enfoncée, celle-ci n'étant pas bloquée par le morceau de feutre (l'étouffoir) présent sur le sautereau.

Les modes de vibrations (harmoniques) communs aux deux cordes sont alors excités.

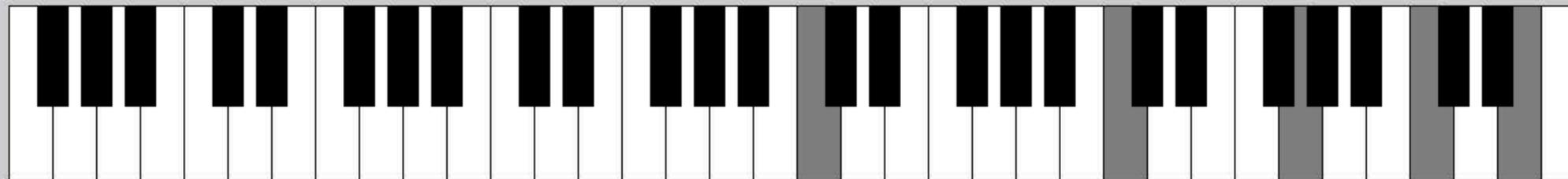


Vibration sympathique de la touche enfoncée

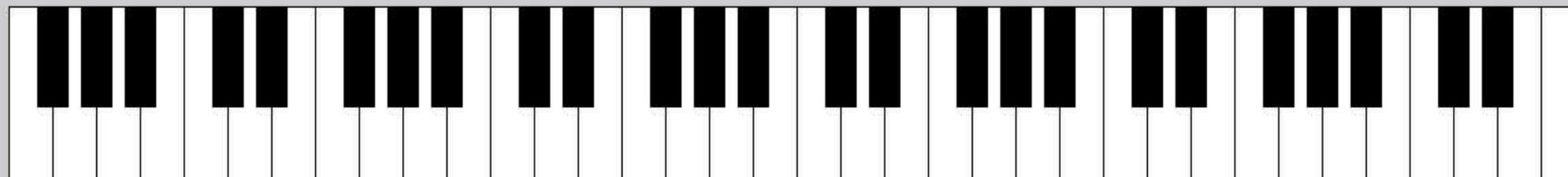
Effet exagéré



Choisissez une touche enfoncée [et visualisez ses 10 premiers harmoniques]



Note jouée au clavier [et visualisation de ses 10 premiers harmoniques]



Le résonateur

La table d'harmonie, couplée à la caisse de résonance, amplifie et filtre le son produit par les cordes.

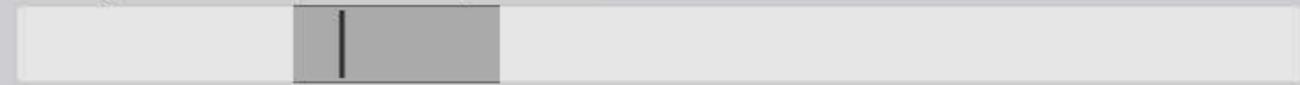


Jouer une note

Répéter la note



Dosage de la résonance (amplitude)

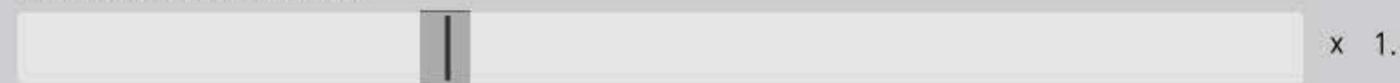


Absente

Normale

Exagérée

Durée de la résonance

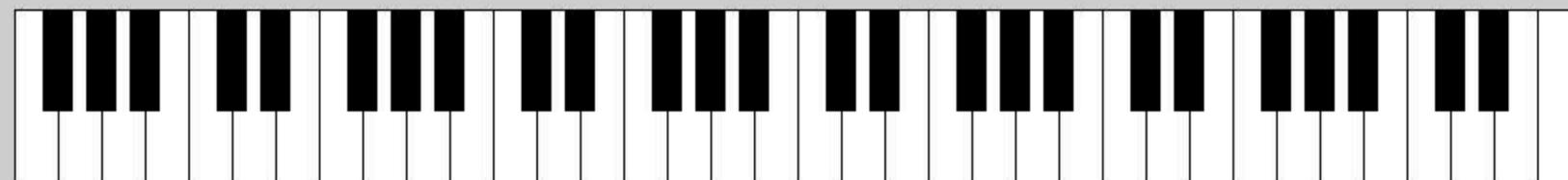


x 1.



Remplacement du modèle de résonateur de clavecin par un autre modèle pour créer un instrument hybride :

clavecin



S'enregistrer



Choisir un morceau

Choix d'un titre



Acoustique

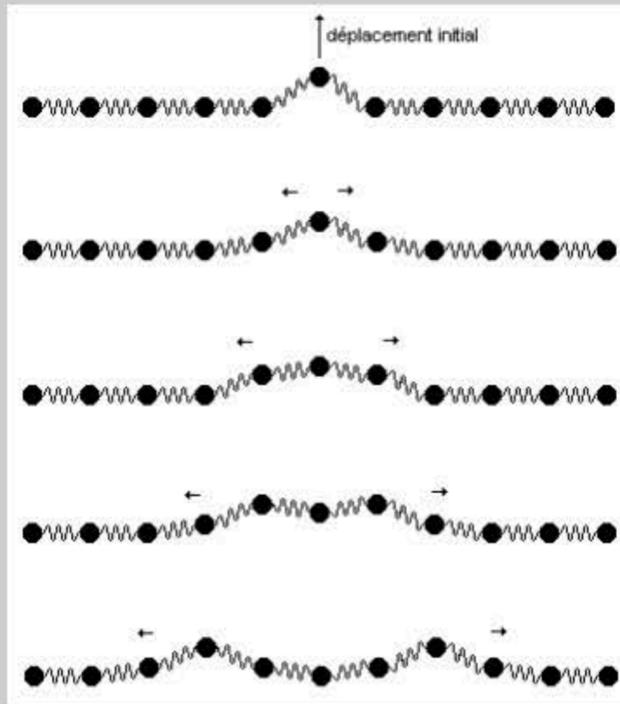
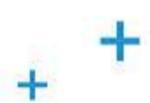
Une corde tendue fixée à ses deux extrémités est un système qui peut être assimilé à un ensemble de masses reliées entre elles par des ressorts. Elle est élastique (effet des ressorts), elle a une certaine inertie (effet des masses) et lorsqu'elle vibre, elle finit par s'arrêter en raison des frottements qu'elle rencontre (effet de la viscosité de l'air).

En fonction de sa longueur, de la matière qui la constitue (et notamment de sa densité), de son diamètre et de sa tension, une corde qui est mise en vibration oscille autour de sa position d'équilibre à une fréquence précise, qui correspond à la hauteur qu'on peut entendre.

Par exemple, une corde qui produit la note "LA3" vibre à une fréquence de 440Hz, correspondant à 440 allers et retours par seconde (fréquence fondamentale).



Jouer un LA3



Une corde est un système vibrant harmonique, c'est-à-dire qu'elle présente plusieurs modes de vibrations simultanés, tous multiples de la fréquence fondamentale (qui correspond à la hauteur perçue).

Ces modes sont les harmoniques.

Leurs intensités respectives, qui déterminent le timbre de l'instrument (richesse spectrale), dépendent de plusieurs facteurs. En particulier, les fréquences aiguës sont atténuées plus rapidement que les graves. L'endroit où l'on pince la corde modifie également les intensités des harmoniques.

Jouer un son



Riche en harmonique

Pauvre en harmonique

Amplitude (dB)

spectre de fréquence

0
-40

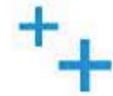
5

10

Fréquence (kHz)



Tous les réglages de l'instrument



Les Jeux

Il est possible de coupler plusieurs jeux de cordes (sur des claviers différents ou sur le même clavier)

Choix des jeux de cordes actifs



Jeu 1 : 8'



Jeu 2 : 8'



Jeu 3 : 4'

0.4 dosage jeu 3

Accordage fin des jeux

Les différents jeux peuvent être ajustés avec plus ou moins de précision

unités : 100 = 1 octave

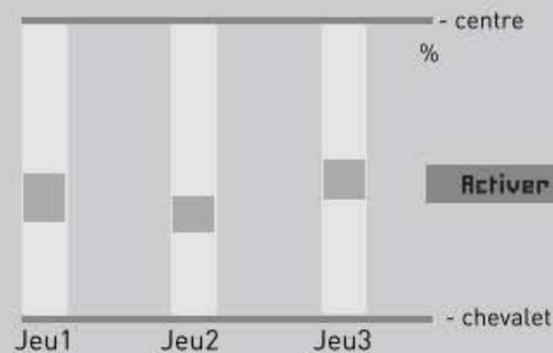
0.1
Jeu 2

0.1
Jeu 3

valeurs par défaut

Position des plectres [pincement de la corde]

Selon la position où la corde est pincée, le timbre est différent, le son contient plus d'harmoniques quand on se rapproche du chevalet (le son est plus aigu, plus brillant)



Tempéré ou non tempéré ?

Depuis l'époque de J.S. Bach, les instruments à clavier comme le clavecin ou le piano ont généralement un accord tempéré

Accordage : tempéré ou non tempéré

Tempéré

S'enregistrer



Choisir un morceau

Choix d'un titre



Qualité du plectre

La forme et le matériau utilisés pour le plectre modifient l'attaque du son

Plectre

dur | souple

Réglage du résonateur

La table d'harmonie et la caisse de résonance amplifient le son des cordes et modifient aussi le timbre

La taille du résonateur conditionne la durée de la résonance

Dosage de la résonance

Aucune Normale Exagérée

Durée de la résonance

x 1.

Type de résonateur

clavecin

Les étouffoirs

Les étouffoirs se posent sur la corde pour amortir le son. On peut les entendre dans le cas de notes de courtes durées

Position des étouffoirs sur la longueur de la corde

19. %

Position à côté du plectre

0.06
Dosage

Mémoires

Vous pouvez stocker vos réglages dans des mémoires

stocker mémoire n° 1

Confirmer

rappeler mémoire n° 1

Réglages initiaux



Crédits



Clavecin virtuel

Conception et réalisation : Luc Faure et Laurent Pottier [CIEREC-EA3068]

Ce travail s'inscrit dans le cadre du projet Feever, financé par l'Agence Nationale de la Recherche, sous la référence ANR-13-BS02-0008-01.

Partenariats :

- Musée de la Musique de Paris
- Laboratoire "Lutheries - Acoustique - Musique" (LAM) de l'Institut Jean le Rond d'Alembert

Séquences MIDI : enregistrées par Martial Morand, professeur de clavecin au Conservatoire Massenet (CRR) de Saint-Etienne.

Remerciements :

- à Martial Morand pour ses conseils et la mise à disposition du clavecin du Conservatoire,
- à Stéphane Letz et Yann Orlarey (GRAME), pour leurs expertises sur l'environnement Faust,
- à Stéphane Vaiedelich (Musée de la Musique) pour ses réflexions pertinentes,
- à Jean-Loïc Le Carrou (LAM) pour son accueil et son expertise sur l'acoustique du clavecin.

Images (figures et photos) : © Laurent Pottier

Intégration graphique : Hémisphère

Vidéos conservatoire

Enregistrement des élèves le 7 juin 2014 sous la direction de Martial Morand, professeur au conservatoire Jules-Massenet

montage @Vidéocope, juin 2014, musée d'Art et d'Industrie

Remerciements à Boris Damestoy, Directeur du conservatoire

Conception et réalisation : Hémisphère

