



MÉTA INSTRUMENT n°4

Le numérique au bout des doigts

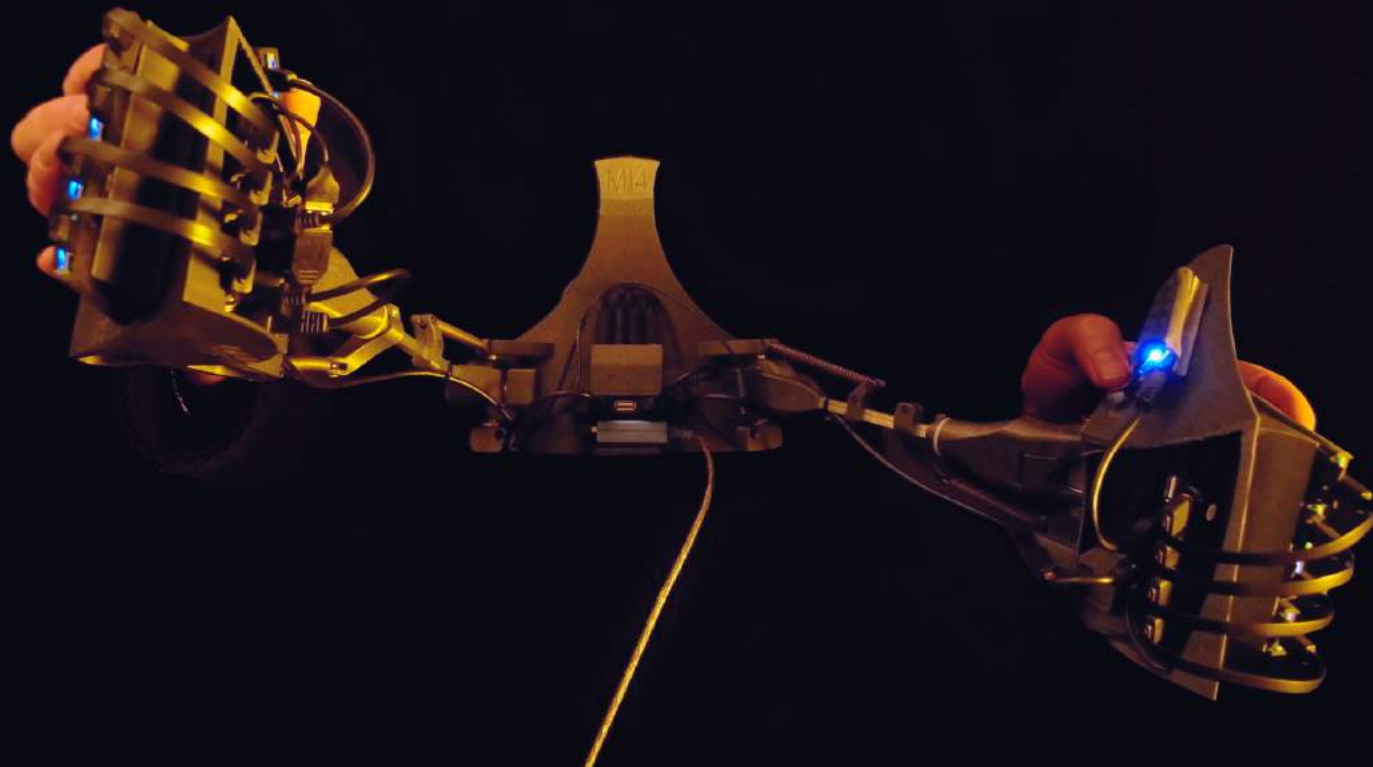
Contacts

// Basile Chassaing // +33 (0)6 85 88 46 73

diffusion@pucemuse.com

// Serge de Laubier / +33 (0)1 45 12 04 50

sdl@pucemuse.com



MÉTA-INSTRUMENT N°4

Le numérique au bout des doigts //////////////////////////////////////

“ Le premier Méta-Instrument est né à la fin des années 1980 de la volonté de créer un instrument capable de jouer la musique concrète en direct mais aussi de contrôler le comportement des sons dans l’espace et d’associer l’image au son. (...) Le Méta-instrument est probablement un des rares instruments de musique inventés au XXe siècle offrant une totale ouverture — un instrument d’instruments ou un dispositif de dispositifs — tout en utilisant une technologie de capteurs haptique de très grande qualité.”

Pierre COUPRIE, « Le Méta-Instrument : genèse et évolution d’un nouvel instrument », Musique, Images, Instruments, vol. 17, 2018.

Le **Méta-Instrument n°4** est une interface homme / machine qui réconcilie le raffinement de la main et du toucher avec le numérique. Il propose de jouer musique et image en temps réel avec une nouvelle virtuosité. Il offre une innovation majeure : une mesure raffinée et très précise du toucher et des mouvements des mains pour permettre une nouvelle virtuosité du numérique. Il s’adresse à toute personne, musiciens amateurs ou professionnels, personne à mobilité réduite, performeur utilisant le numérique en temps réel... Chaque personne peut adapter sa configuration instrumentale à ses besoins, ses possibilités gestuelles et ses moyens. D’une pratique immédiate au geste expert, il permet de construire et de faire évoluer sa pratique musicale.

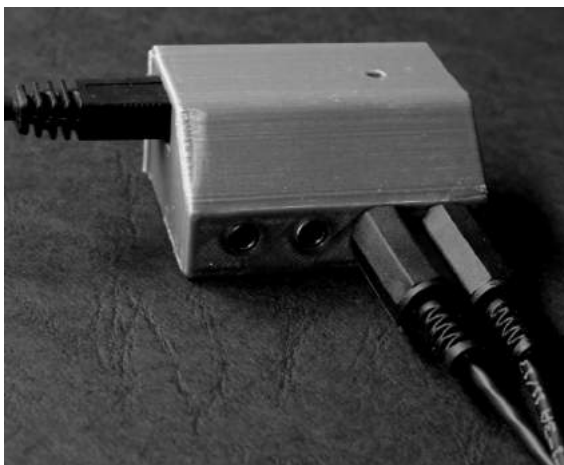
MÉTA-INSTRUMENT n°4

1/ Précision et raffinement

Le Méta-Instrument n°4 est une interface gestuelle raffinée qui se compose de trois familles de capteurs MIDI très sensibles, précis, et rapides. Ces interfaces sont disposées sur deux poignées reliées à deux bras articulées fixé sur un plastron. Dans sa configuration complète le Méta-Instrument n°4 combine treize interfaces mesurant 92 capteurs et 184 variables. Ces 92 capteurs sont tous manipulables simultanément et indépendamment. Cet alliage d'indépendance et de simultanéité fait du Méta-Instrument n°4 un instrument unique offrant une nouvelle virtuosité au numérique temps réel.

Trois types d'interfaces modulaires composent le **Méta-Instrument 4** :

- L'interface gestuelle **Méta-Touch** : un mini-clavier de huit touches hypersensibles de la taille de deux phalanges. Il mesure la pression, la vitesse d'attaque et de relâchement de chaque touche.
- L'interface **Méta-Digit** mesure sur 14 bits les valeurs et les vitesses d'évolutions de mini-joysticks et des potentiomètres de précision.
- L'interface **Méta-Axis** est une centrale inertielle trois axes. Elle mesure sur 14 bits trois axes de rotation sur 360° et leurs vitesses de variations.



Méta-Digit



Méta-Axis

MÉTA-INSTRUMENT n°4

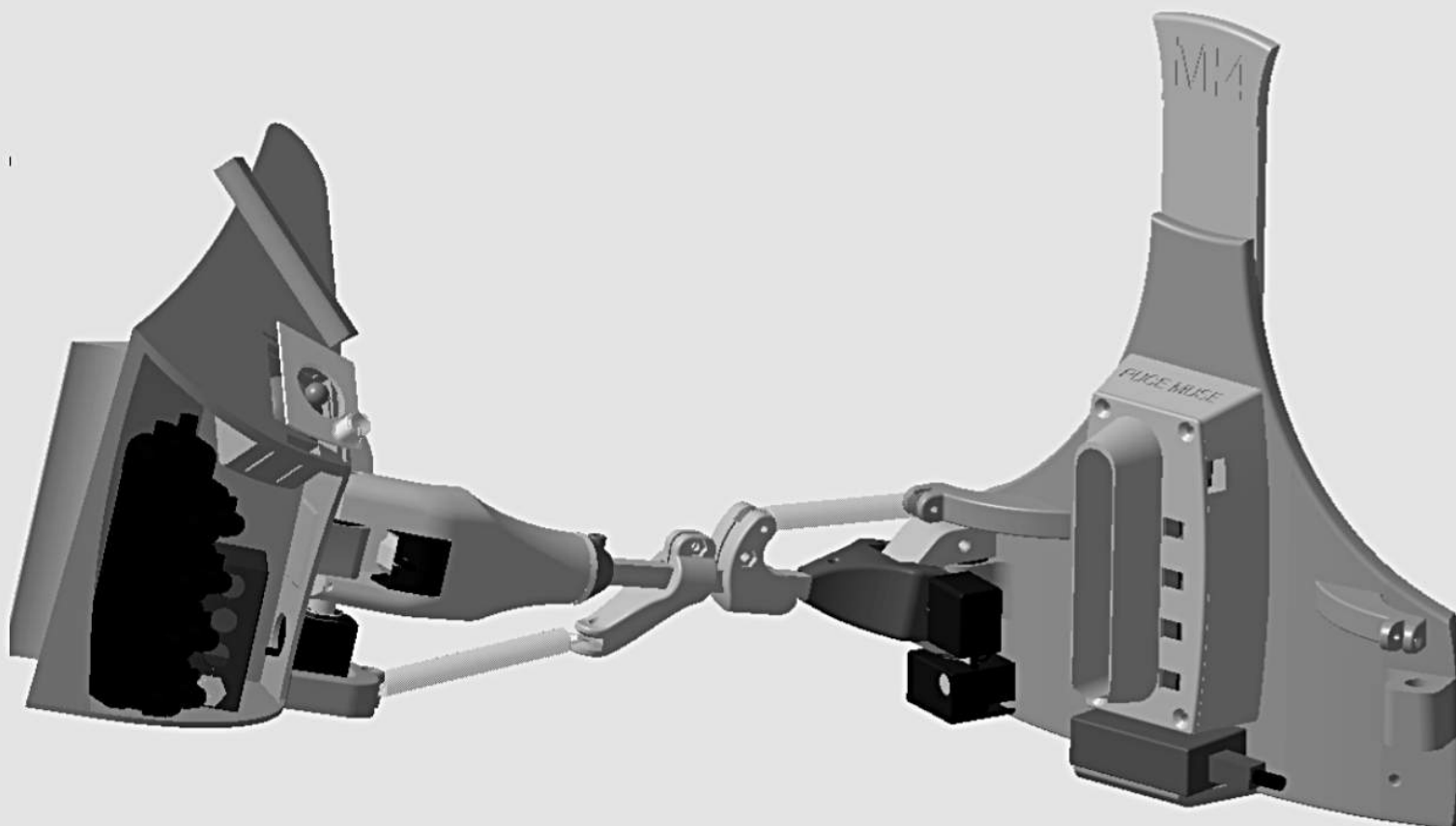
Toutes les interfaces sont bi-directionnelles : elles sont réglables en sensibilité, précision, vitesse, débit et format d'information, elles émettent des informations MIDI qui sont directement exploitable dans la plupart des logiciels audio.

Une banque de fonction de mapping gestuel est fournie avec chaque MI4.
Un éditeur est disponible pour chacune des 13 interfaces MIDI d'un MI4.

Les potentiomètres et les **Méta-Digit** sont numérisés en 16 bits à 800 Hz pour une très grande précision de mesure de mouvement. Les touches (**Méta-Touch**) sont numérisées en 12 bits à 2800 Hz pour une très grande précision de mesure de mouvement de pression, de vitesse d'attaque et vitesse de relâchement. Les potentiomètres sont à piste plastique haute précision. Les sticks sont haute qualité avec ou sans ressorts de rappel.

La qualité de mesure des différents modules ajouté à la possibilité de paramétrer ces modules fait du Méta-Instrument une interface de raffinée qui ouvre vers une virtuosité inédite.

Le **Méta-Instrument n°4** permet de manipuler simultanément et indépendamment 46 souris d'ordinateurs !



2/ Adaptabilité et modularité

Ces interfaces constituent autant de briques élémentaires, complémentaires et conjugables entre elles. Légères et non intrusives elles peuvent s'assembler facilement selon la pratique musicale souhaitée par l'instrumentiste.

Les **Méta-Touch** peuvent notamment se fixer sur n'importe quel support grâce à une surface adhésive. Fixés sur le corps même d'un instrument acoustique, les instrumentistes peuvent par exemple :

- transformer leur son et contrôler en temps-réel les paramètres de la transformation
- déclencher la lecture de fichiers son ou de fichiers vidéo
- contrôler des paramètres vidéo ou lumineux, etc.

La modularité de ses interfaces permet la constitution de son propre MI4. En agrégeant différents modules paramétrables selon les besoins spécifiques de l'interprète, il est possible de constituer son propre instrument parfaitement adapté à son désir musical et à la morphologie de ses mains.

Utilisant le protocole standard MIDI et la connexion USB, ces différentes interfaces gestuelles sont compatibles avec tous les logiciels de musique du marché et assurent une prise en main « plug & play ».



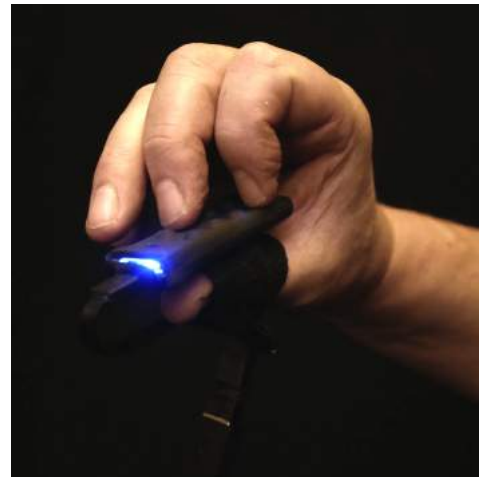
MÉTA-INSTRUMENT n°4

Chacun des différents modules est paramétrable et l'instrumentiste peut ainsi calibrer son interface en fonction de son type de jeu ou de sa morphologie (en fonction de la taille de la main pour la poignée ou selon la position choisie d'appui de la paume).

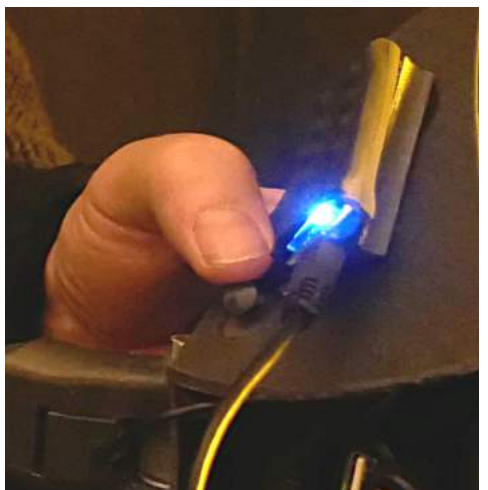
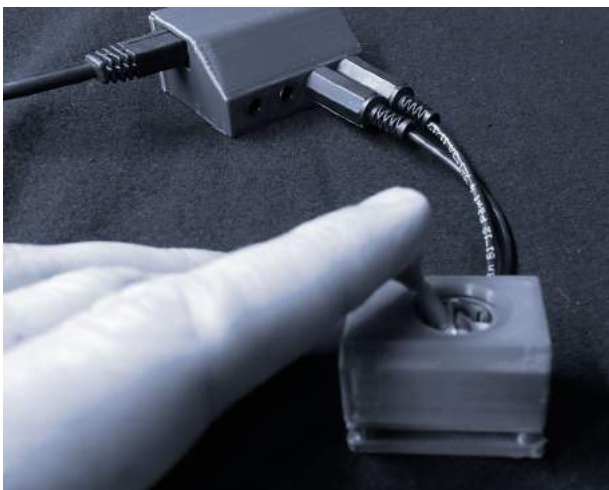
L'interface **Méta-Digit** peut également s'adapter aux pratiques instrumentales : les positions des joysticks sont réglables afin de s'adapter aux différents types de jeux et aux gestes des interprètes.

Le **Méta-Instrument n°4** constitue une interface modulaire, adaptable à de multiples usages :

- Conjugaison de 3 types de capteurs
- Capteurs paramétrables en sensibilité, en vitesse et en précision
- positions des MT réglables

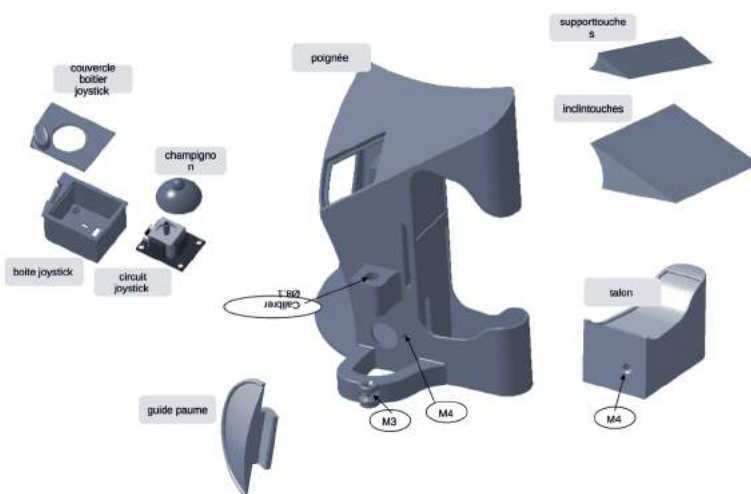


- positions des joysticks réglables



MÉTA-INSTRUMENT n°4

- largeur de l'anse et position du guide paume réglables



- Hauteur des bretelles

La modularité de ses interfaces permet la constitution de son propre MI4, en combinant par exemple, 4 **Méta-Touch**, 2 **Méta-Digit** et 8 axes de deux bras. En agrégeant différents modules paramétrables selon les besoins spécifiques de l'interprète, il est possible de constituer un instrument ultra-précis et individualisé.

Réalisé en impression 3D, il est possible de choisir la finition plastique (gris ou violet gris).



3/ Un instrument sociétal, ouvert à toutes les pratiques musicales

Le Méta-Instrument 4 est constitué de 10 **Méta-Touch** : cette interface se destine notamment à favoriser la pratique musicale de personnes en situation de handicap.

Développée par PUCE MUSE, la **Méta-Touch** est une interface légère, portable (de la taille d'une clef USB) composée de 8 touches pourvues d'une très grande précision de mesure (impact, pression, relâchement). Ces Méta-Touch qui composent le Méta-Instrument 4 ont été conçues en vue d'une multiplication des usages puisque chacun de ces 8 palpeurs tactiles est entièrement paramétrable. L'impact, la pression et le relâchement peuvent être définis au préalable en vue d'usages dédiés et selon les spécificités recherchées. Ces **Méta-Touch** constituent une interface ultra-précise d'une grande souplesse d'adaptation numérique (fichiers MIDI, touches paramétrables) et donc prévues pour une adaptation mécanique (à un microphone, à des instruments de musique). Ainsi, le paramétrage préalable de la pression des touches peut-être envisagé à destination d'interprètes ne disposant que de peu d'énergie musculaire (myopathes).

Les musiciens comme les personnes en situation de handicap ne constituent pas un public ordinaire. Les uns comme les autres utilisent leurs instruments plusieurs heures par jour. Ils ont cette même nécessité d'utiliser un objet adapté pour arriver à leur fin. Ils ont donc aussi appris à être patients, si nécessaire, pour obtenir ce qu'ils ne peuvent obtenir autrement. Il est donc très enrichissant de travailler avec ces deux publics.



MÉTA-INSTRUMENT n°4

La modularité d'un instrument entièrement adaptable et modulable autorise de multiples pratiques et modes d'interprétations. Entièrement paramétrables les **Méta-Touch** se destinent à tous les usages artistiques, de la découverte d'une interface tactile à la pratique experte d'un instrument ultra-sensible, propice aux interprétations les plus exigeantes ([vidéo de Jean Haury](#)).

Les modules sont entièrement réglables en dimension et en dureté de touche pour n'exclure personne. Chaque module est déclinable en plusieurs version pour adapter au mieux l'instrument à chaque personne.

Le MI4 est imprimé en [PLA](#) entièrement recyclable. Il est entièrement réparable pour lutter contre l'obsolescence programmée et favoriser le développement durable. Il est pour une bonne partie fait en France (circuit court). Le MI4 est transportable dans une valise cabine.

La conception même du MI4 favorise une réalisation et une production adaptables : les mains sont un peu comme les visages : elles sont uniques et elles évoluent. Chaque poignée du MI4 propose un ajustement évolutif de la disposition de chaque mini-clavier en position et en azimut. L'aspect physique est aussi personnalisable : choix des matériaux couvrant les surfaces d'appui : paume, touches, dragonne.

L'instrument devient ainsi le prolongement même du corps du musicien.



4/ Patrimoine et répertoires des Méta-Instruments (1989-2018)

PUCE MUSE développe depuis 1989 des interfaces gestuelles de haut niveau appelées **Méta-Instrument** (™ PUCE MUSE). Quatre générations de Méta-Instruments ont été réalisées et pratiquées (1989, 1996, 2005 et 2017). Le MI1 numérisait 16 gestes, le MI2 32 et le MI3 54. Par le nombre de capteurs qu'ils embarquent, ils offrent une musicalité qui oscille entre celle du chef d'orchestre et de l'homme-orchestre. Le MI4 est compatible ascendant avec les trois MI précédents : le MI n°1 (1989), n°2 (1997) et n°3 (2005). Il bénéficie donc déjà d'un répertoire de compositions audiovisuelles de plus de 25 ans avec quelques compositeurs reconnus.

Ainsi, le projet MI4 maintient et développe l'accès au patrimoine du Méta-Instrument n°3, instrument pionnier pour la pratique de la musique et de l'image jouées en temps réel, soit 25 ans de créations musicales et visuelles dédiées à l'Instrument. Il s'agit là d'un patrimoine unique avec des compositeurs reconnus comme György Kurtag Jr ou Bernard Parmegiani. Il s'agit ici de développer un patrimoine musical ainsi qu'un héritage technologique plutôt que d'une obsolescence programmée.

- Serge de Laubier prépare actuellement au SCRIME (Université de Bordeaux) avec le Méta-Instrument 4 à la création de **“La tête dans le piano”**, une pièce inspirée du premier prélude du *Clavier Bien Tempéré* de Jean-Sébastien Bach.
- Une première oeuvre de musique visuelle a déjà créée par Serge de Laubier pour le quintet Print, au Triton (Les Lilas), le 22 septembre 2018.



5/ L'équipe de création et de développement

Serge de Laubier, directeur du pôle R&D à PUCE MUSE

Compositeur, chercheur et musicien, Serge de Laubier possède une double formation de compositeur au CNSM de Paris et d'ingénieur du son à l'École Nationale Louis Lumière. Il est chargé jusqu'en 1998 de développement sur la lutherie informatique au sein du Groupe de Recherche Musicale (GRM) de l'INA. Il co-invente avec PUCE MUSE le Processeur Spatial Octophonique (Brevet n°8600153). Il est aussi concepteur du Méta-Instrument et l'auteur des logiciels MIDI Formers (© INA-GRM) qui ont reçu le premier prix au Concours International de logiciels musicaux de Bourges 1996. Il a également obtenu le Faust d'Or 1992, le Grand Prix du Festival de Locarno 1994 (Suisse) et le prix spécial du jury au SATIS 2001. Autour de la musique visuelle, Serge de Laubier mène aujourd'hui des recherches sur plusieurs thématiques : jouer ensemble, développer l'écoute par le voir, amplifier le geste instrumental, immerger le public dans le son et l'image, développer des interactions entre support de projection et image projetée.

Serge de Laubier crée également des performances d'art de rue qui mêlent étroitement musique, images et nouvelles technologies. Ses créations se distinguent par leur jeu interactif et spontané.

Développé par PUCE MUSE en collaboration avec **Catherine Hospitel**, **Dominique Brégeard** et **Jérémie Gaston-Raoul**, le Méta-Instrument 4 est entièrement réalisé par imprimante 3D.



6/ Fiches techniques Méta-Capteurs

Meta-Touch :

Taille : 74x17x10mm

Poids : 16g

Fixation : dos autocollant /possibilité de coller un velcro

Connexion : micro usb

Paramètres d'édition en temps réel :

- canal MIDI
- valeur 1ère note
- seuil de déclenchement attaque/release
- délai de déclenchement attaque/release
- gain attaque/aftertouch/release
- délai aftertouch
- offset attaque/aftertouch/release
- durée de blocage de répétition

Paramètres mesurés : attaque, aftertouch, release sur 8 touches

Données émises : MIDI (attaque, aftertouch, release sur 7 bits pour chacun des canaux)

Quantisation : 10 bits

Fréquence d'échantillonnage : > 1kHz

Meta-Digit :

Taille : 51x36x24mm

Poids : 26g

Fixation : possibilité de coller un velcro

Connexion : micro usb

Paramètres d'édition en temps réel (pour chaque canal d'entrée) :

- canal MIDI
- numéro du control change
- émission du CC sur 7 ou 14 bits
- taille du lissage de jitter
- valeur min/max
- lissage
- fréquence d'émission
- mise à l'échelle de la dérivée

Paramètres mesurés : tension de 0 à 5v sur 4 canaux

Données émises : MIDI (tension sur 7 ou 14 bits et dérivée sur 7 bits pour chacun des canaux)

Quantisation et fréquence d'échantillonnage : 385Hz/16bits sur chaque canal en entrée, 250Hz/14bits en sortie

6/ Fiches techniques Méta-Capteurs

Meta-Axis :

taille : 40x20x15mm

poids : 9g

fixation : possibilité de coller un velcro

connexion : micro usb

paramètres d'édition en temps réel (pour chaque canal d'entrée) :

- canal MIDI
- numéro du control change
- émission du CC sur 7 ou 14 bits
- taille du lissage de jitter
- valeur min/max
- lissage
- fréquence d'émission
- mise à l'échelle de la dérivée

paramètres mesurés : orientation sur 3 axes

données émises : MIDI (orientation (sur 360°) sur 7 ou 14 bits et dérivée sur 7 bits pour chacun des canaux)

quantisation et fréquence d'échantillonnage : 250Hz/14bits en sortie

Présentation au public du **Méta-Instrument n°4**.

Le samedi 19 janvier 2019 à [La NEF - Manufacture d'utopies](#) à 17h par Serge de Laubier.

Cette présentation sera suivie d'une représentation du spectacle *Le doux, le caché, le ravissement* (à 19h).

[Réservation](#)

Le **Méta-Instrument N°4** a été développé avec le soutien de [BPI France](#)

Les modules **Méta-Touch** et **Méta-Digit** qui composent le Méta-Instrument ont été développés grâce au soutien du **Ministère de la Culture** dans le cadre de l'appel à projet **Service Numérique Innovant 2017**.

MÉTA INSTRUMENT n°4



Centre
de création
de musique
visuelle

2 rue des Pyrénées Silic 920 94623 Rungis Cedex
Tel +33 (0)1 45 12 04 50 - Fax 09 55 66 28 66
N° Siret : 332 554 252 00038
Code APE : 900 1Z

www.puccemuse.com