



M μ 32 ET M μ 32A DOCUMENTATION

Version : 1.0 – Aout 2026

Megamicros – Système d'acquisition 32 voies

Bimea.audio – contact@bimea.io
<https://readthedoc.bimea.io>

INTRODUCTION

Le système d'acquisition M μ 32 est destiné à l'acquisition synchrone de données provenant de microphones MEMS regroupés par faisceaux de 8 unités (jusqu'à 32 voies) et de signaux issus d'une voie analogique dans le cas des modèles M μ 32A. Il est piloté grâce à une interface USB3. Les signaux sont numérisés sur 24 digits à une fréquence pouvant monter jusqu'à 50 kHz.

Ce document présente le système et l'ensemble des fonctions et possibilités qu'il offre.



MATERIEL LIVRE

Chaque système livré comporte les éléments suivants :

- Le *concentrateur numérique synchrone* qui assure la captation synchrone des signaux numériques avec son interface USB ;
- 4 faisceaux de microphones MEMS comportant chacun 8 cartes MEMS et une carte d'interface RJ45 ;
- 1 nécessaire de fixation des MEMS sur barre aluminium en U (sur option)
- 1 câble USB 2m (5m sur option) ;
- 4 câbles RJ45 5m (jusqu'à 15m sur option) permettant la connexion des faisceaux au concentrateur ;

- Un accès au site Internet readthedoc.bimea.fr permettant de télécharger les programmes d'acquisition, les programmes Matlab d'évaluation et cette documentation au format PDF.

DESCRIPTION

Concentrateur, face avant

La face avant dispose de l'ensemble des 4 entrées RJ45 auxquelles connecter les 4 faisceaux MEMS (B0 à B3 (ou F0 à F3 selon le modèle)). Sur la droite sont disposés l'entrée pour le déclenchement externe de l'acquisition (TRIG), les voyants de marche/arrêt (ON), de déclenchement externe (ATT. TRIG) et le voyant témoin de l'activité d'acquisition (DATA). Également présent le connecteur USB permettant de connecter le concentrateur à un ordinateur.



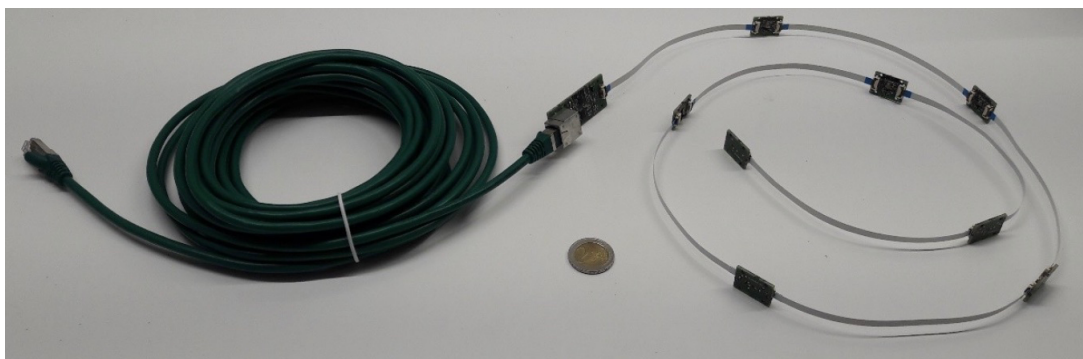
Concentrateur, face arrière (selon modèle)

Sur les modèles incorporant une ou deux entrée analogiques (Mμ32A, selon option), en face arrière se trouve les entrées BNC analogiques qui acceptent des signaux d'amplitude 5.65 V crête-à-crête. La composante continue est filtrée. La tension maximale acceptable (y compris composante continue) est de 10V.



Faisceaux MEMS

Le système est livré avec 4 faisceaux MEMS montés sur des câbles en nappe 8 connecteurs plats.



Un faisceau 8 MEMS avec son câble de liaison RJ45

PREMIERE UTILISATION

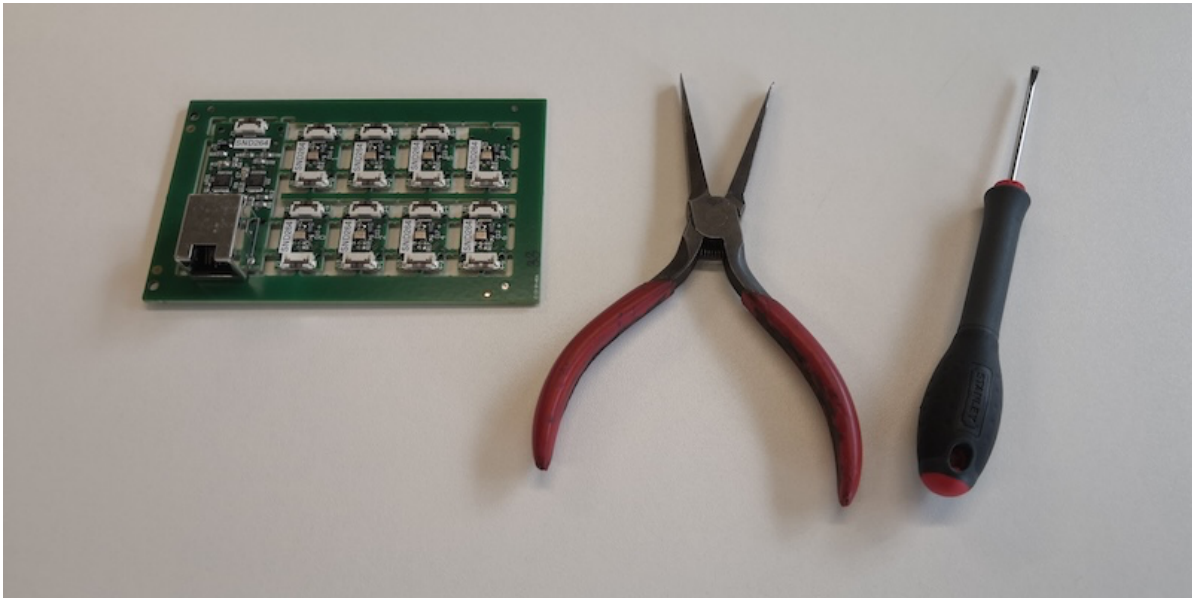
Dès réception du système, vérifiez que vous disposez bien de tous les composants. A l'aide des faisceaux livrés câblés, vous avez la possibilité de tester votre appareil immédiatement :

- Branchez les faisceaux fournis sur les entrées RJ45 B0 à B3 ;
- Branchez le câble USB à votre ordinateur. Le voyant vert « ON » doit s'allumer ;
- Démarrez le logiciel d'acquisition ;

Votre système est opérationnel. Reportez-vous à la documentation du logiciel plus bas pour tester votre appareil.

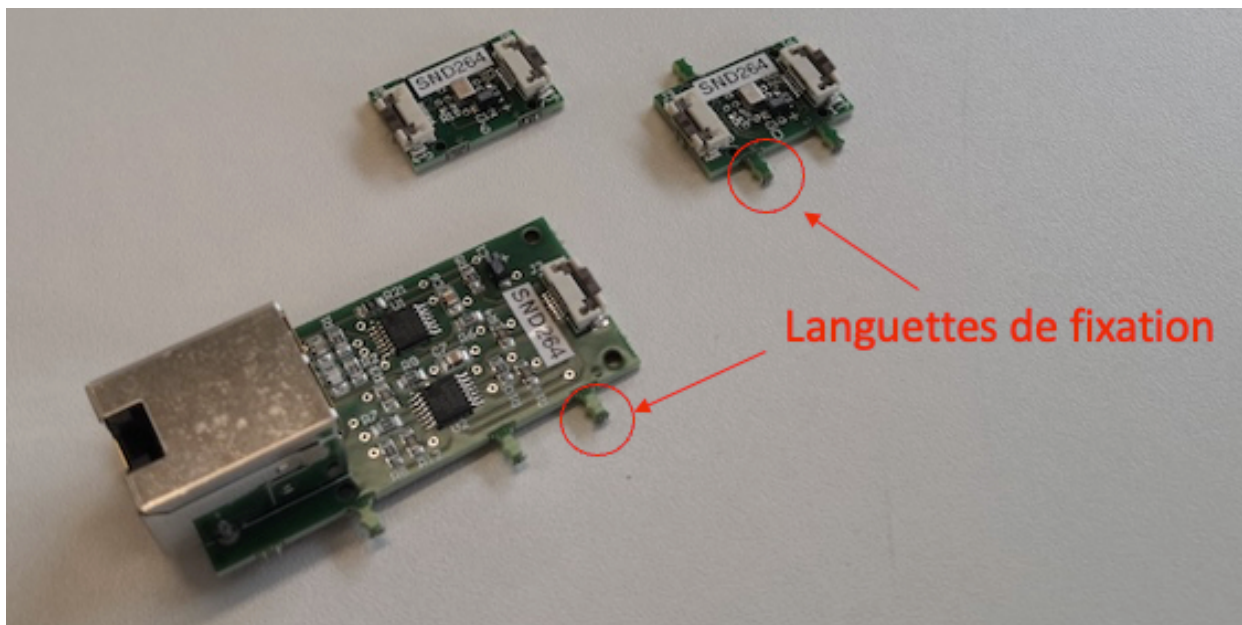
MONTAGE DES FAISCEAUX

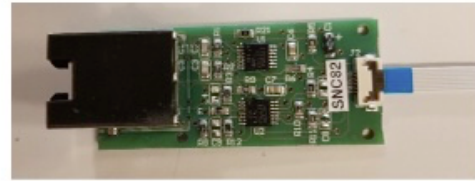
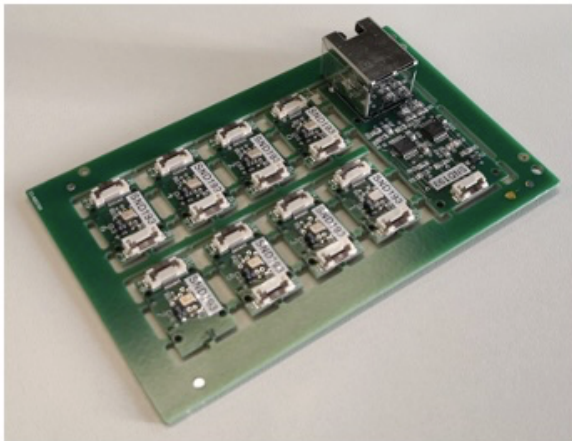
Chaque faisceau est composé de 8 circuits MEMS hébergeant les 8 microphones et d'un circuit amplificateur supportant le connecteur RJ45. Si les MEMS vous sont livrés non préparés (selon option), vous devez les détacher délicatement de leur support à l'aide d'un tournevis plat. Positionnez le tournevis dans les fentes, et par un coup sec, désolidarisez le circuit MEMS de la plaque PVC de support.



Le PCB de support des microphones MEMS non préparés et les outils nécessaires à leur désolidarisation du support.

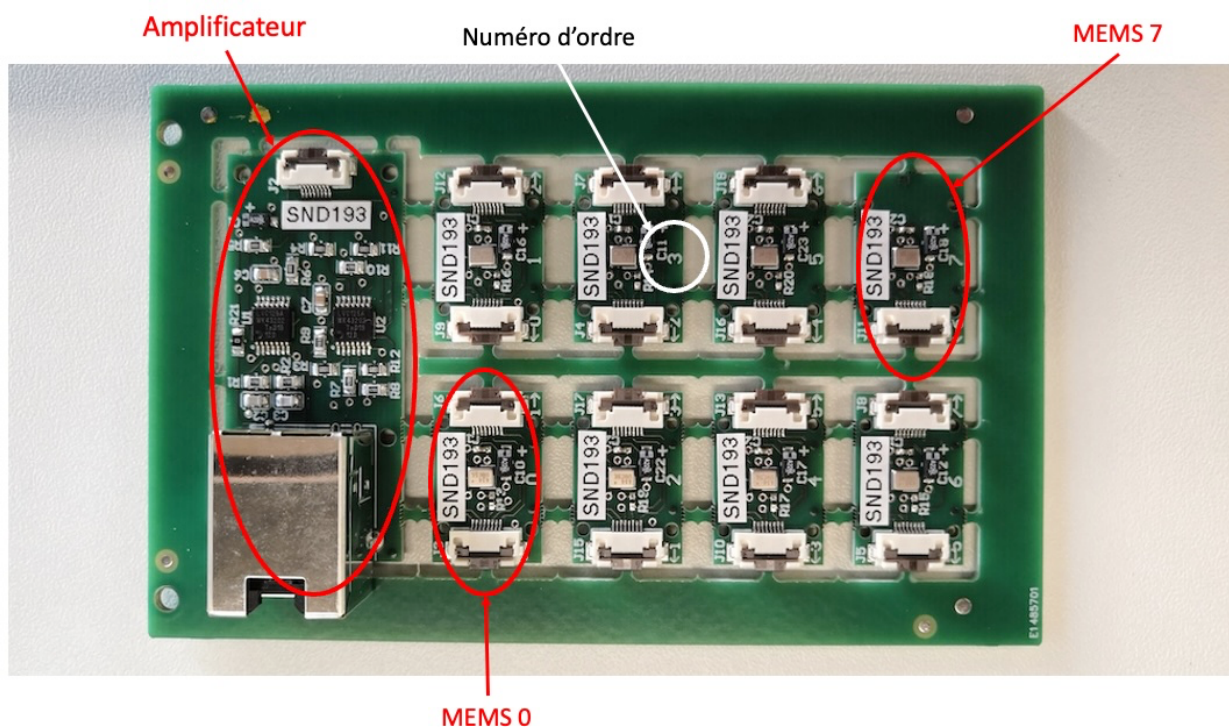
Détachez les languettes de fixation au support PCB à l'aide de la pince plate :





La carte PCB supportant les composants d'un faisceau, un microphone MEMS et l'amplificateur / adaptateur RJ45

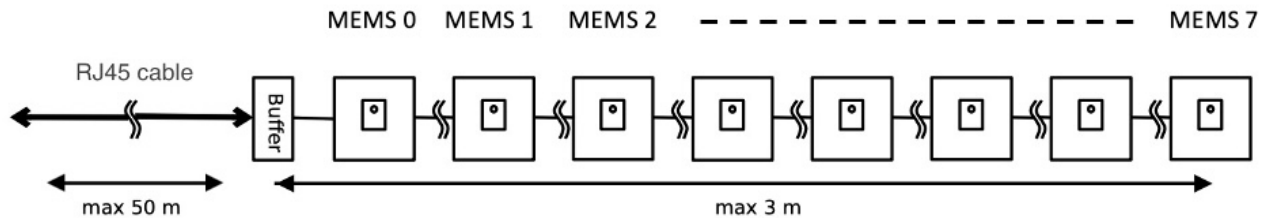
La figure ci-dessous visualise en détail les circuits et les numéros d'ordonnancement des microphones.



Détail sur la carte PCB. Observez le numéro d'ordre des microphones MEMS, de 0 à 7. Vous devez connecter les MEMS en suivant les numéros d'ordre, de 0 à 7. Le MEMS 7 dispose d'un seul connecteur car il est en bout de ligne. Si les MEMS vous sont livrés déjà montés, vous pouvez lire ces numéros sur les circuits.

Le schéma de montage est le suivant :

- L'amplificateur – relais RJ45
- Les 8 circuits MEMS en commençant par le Numéro 0 jusqu'au numéro 7, dans l'ordre croissant.



Notez que le MEMS N°7 ne dispose que d'un seul connecteur puisqu'il est en bout de chaîne.

Les câbles qui relient les cartes MEMS sont des câble plat 8 circuits de longueur 15cm (d'autres longueurs sont disponibles sur option). Vous pouvez choisir des longueurs plus courtes ou plus longues, mais le faisceau ne doit pas dépasser les 3 mètres de longueur. Vous trouverez ici la référence des huit câbles fournis :

<https://docs.rs-online.com/d2a0/0900766b8139e145.pdf>

Vous pouvez choisir d'autres câbles, mais nous ne garantissons le bon fonctionnement du système qu'avec ces câbles.

PLEASE CHECK WWW.MOLEX.COM FOR LATEST PART INFORMATION

Part Number:	98266-0083	 <i>image - Reference only</i> Series
Status:	Active	
Overview:	Premo-Flex™ FFC and Etched Polyimide Jumpers	
Description:	0.50mm Pitch Premo-Flex™ FFC Jumper, Same Side Contacts (Type A), 8 Circuits, 0.152m Cable Length, 0.22mm Cable Thickness, Tin(Sn) Plating	
Documents: Drawing (PDF) Packaging Specification PK-98266-001 (PDF) Product Specification PS-98266-001 (PDF) RoHS Certificate of Compliance (PDF)		
General Product Family Cable Series 98266 Comments Contacts on the same side, Type A Crimp Quality Equipment Yes Overview Premo-Flex™ FFC and Etched Polyimide Jumpers Product Name Premo-Flex™ FFC Jumper UPC 756054767177		
Physical Cable Length 0.152m Circuits (Loaded) 8 Net Weight 0.401/g Packaging Type Bag Pitch - Termination Interface 0.50mm Temperature Range - Operating -40°C to +105°C Wire Size AWG N/A Wire/Cable Type Flat Flex Cable		
Electrical Current - Maximum per Contact 0.5A Voltage - Maximum 60V AC		
Material Info		
Reference - Drawing Numbers Packaging Specification PK-98266-001 Product Specification PS-98266-001 Sales Drawing SD-98266-001		
Search Parts in this Series 98266Series		Use With Molex FFC - FPC connector. Be sure to match like plating

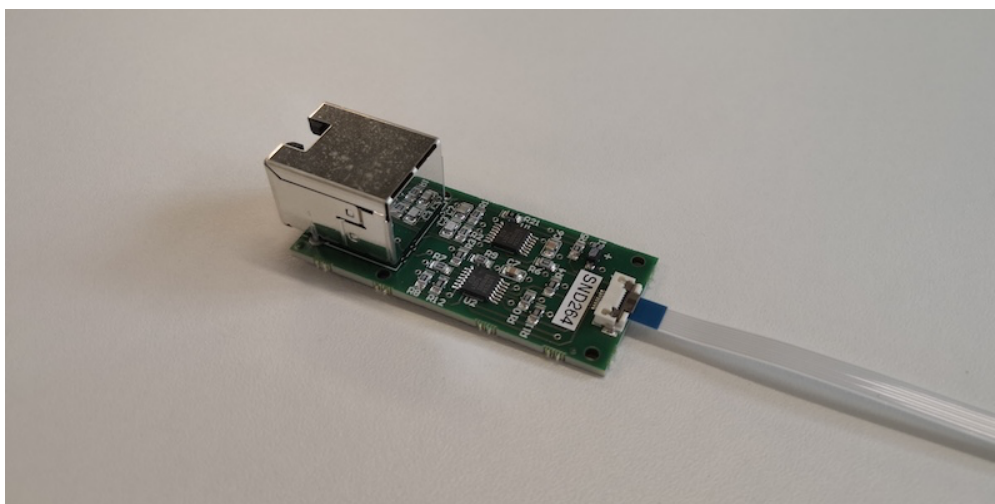
EU RoHS ELV and RoHS Compliant REACH SVHC Not Reviewed Low-Halogen Status Not Reviewed	China RoHS 
---	--

Need more information on product environmental compliance?

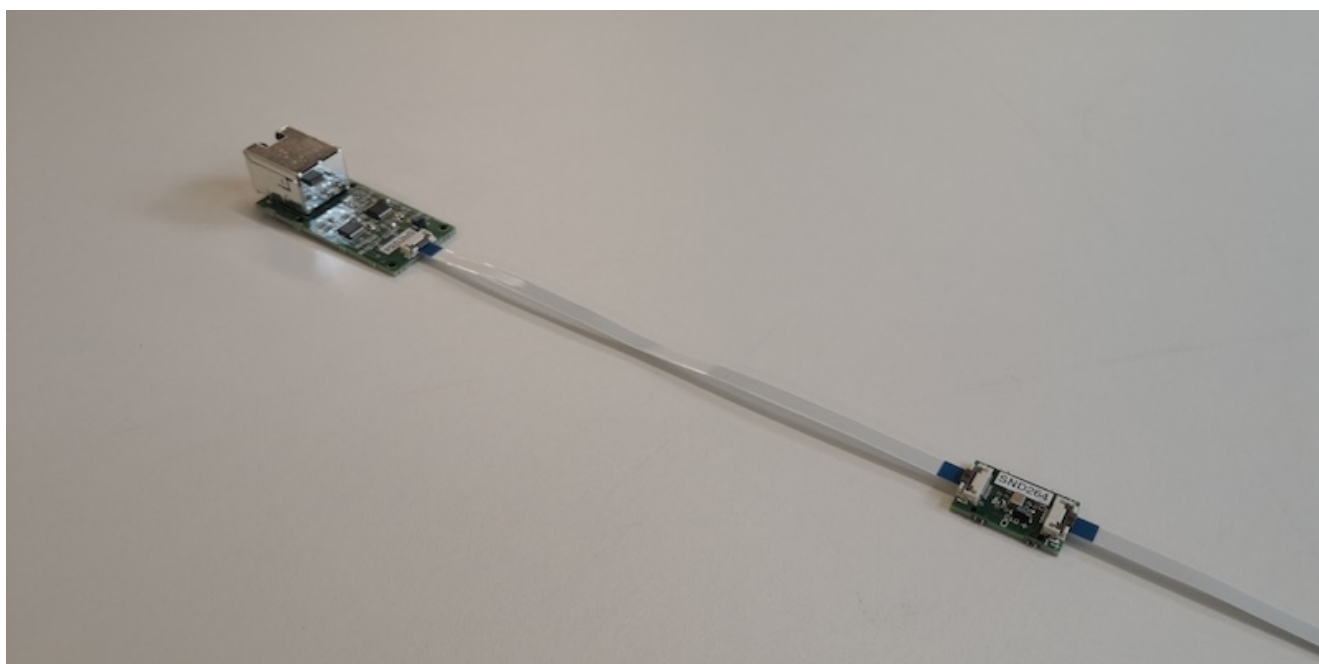
Email productcompliance@molex.com
 For a multiple part number RoHS Certificate of Compliance, [click here](#)

Please visit the [Contact Us](#) section for any non-product compliance questions.

Commencez à câbler le connecteur RJ45 comme ci-dessous. La partir bleu du câble en nappe doit apparaître sur le dessus :

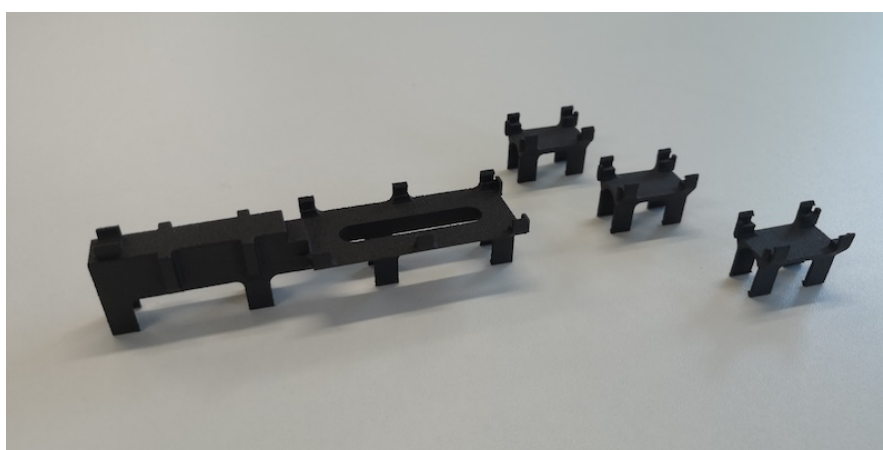


Procédez ensuite à la connexion du MEMs numéroté 0, puis ainsi de suite jusqu'au MEMs numéroté 7. Vous n'êtes pas obligé de connecter tous les MEMS. Mais ils doivent toujours être connectés en ordre ascendant. Par exemple 0, 1, 2, ou encore 0, 3, 7, ou encore 3, 4, 5.



MONTAGE SUR SUPPORT ALUMINIUM U

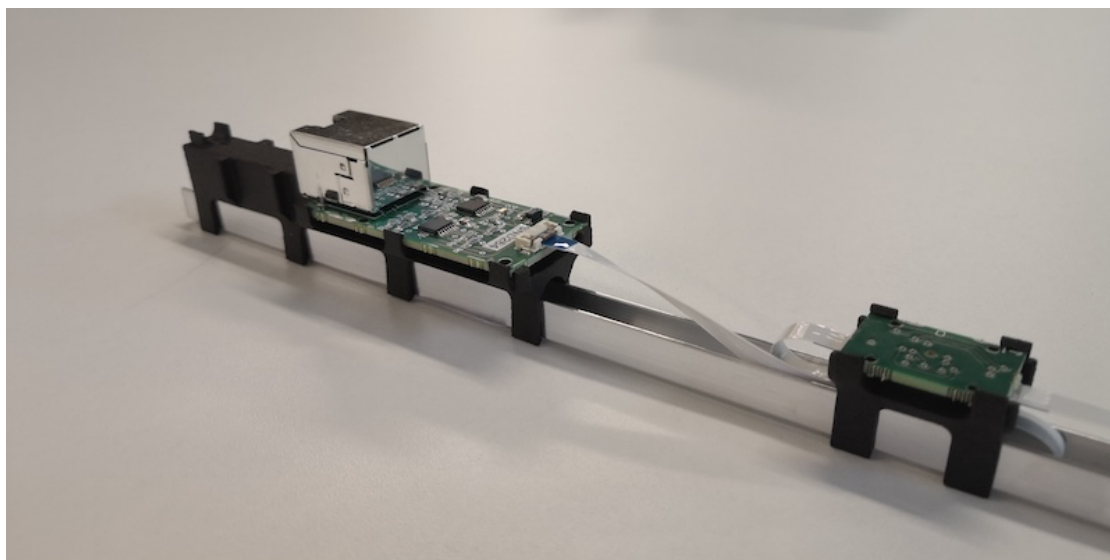
Si votre matériel est livré avec les supports en barres aluminium U, vous pouvez monter et démonter les microphones MEMS sur les barres en U à l'aide des supports de fixations livrés :



Supports de fixation MEMS et buffer

Dans l'ordre, câblez le connecteur RJ45 et les MEMS comme présenté au paragraphe précédent, puis insérez les circuits (connecteur RJ45 et MEMS) sur leurs supports de fixation

respectifs. Enfin, positionnez les supports de fixation sur la barre aluminium aux positions que vous souhaitez :



LOGICIEL DE PILOTAGE

Une interface écrite en C++ développée sous Microsoft Visual Studio 2019 permet de piloter le système d'acquisition et d'enregistrer les données et des informations sur l'acquisition. Ce pilote fonctionne sur les versions 8 et 10 et ultérieures de Windows mais pas sur les versions antérieures.

Installation du driver

Il n'existe pas de pilote USB signé pour le système, il faut donc installer un pilote générique compatible. **Le plus simple est d'utiliser l'utilitaire « Zadig »**. Cette opération est nécessaire la première fois que l'on utilise le système avec l'ordinateur. Vous devez connecter le système d'acquisition à l'ordinateur par un câble USB au PC avant de lancer Zadig.

La procédure d'utilisation de « Zadig » est la suivante :

- Dans le menu « Options », choisir « List all Devices » ;
- Sélectionner le système d'acquisition (« M μ »), on peut vérifier que « l'USB ID » correspond bien à FE27 / AC01 ;
- À l'aide des flèches, choisir le Driver « WinUSB » ;
- Cliquer sur le bouton « Replace Driver ou Install Driver ».

Vous pouvez vérifier que le pilote est bien installé à l'aide de l'utilitaire « Gestionnaire de périphériques » de Windows. Le système « M μ » apparaît sous la rubrique « Périphériques Universal Serial Bus ».

Pour pouvoir utiliser l'interface de pilotage, les fichiers suivants sont nécessaires et doivent être placés dans un répertoire unique :

- « Megamicros_ACQ_256.exe » (version 3.2.1) ;
- « ucrtbased.dll » ;
- « vcruntime140d.dll ».

Remarque : les deux derniers fichiers ne sont pas nécessaires si Visual Studio 2019 est installé sur votre ordinateur. Tous ces fichiers sont disponibles sur le site readthedoc.bimea.io.

Fichiers générés

Si l'utilisateur en fait le choix, les données acquises et les paramètres d'acquisition sont sauvegardées sur le PC. Dans ce cas, trois fichiers sont générés.

Fichier de données

Le fichier de données comporte une extension « .dat ». Il ne comprend que les données qui sont enregistrées. Le codage est soit en Int32, soit en float32 (sauf le compteur et le status) au choix de l'utilisateur.

Fichiers log

En complément du fichier de données, sont enregistrés deux autres fichiers dont les noms ne diffèrent que par leur extension (« .Mµ » et « .log »). Ils comportent un certain nombre d'informations à propos de l'acquisition. Le premier est sous format binaire tandis que le second est en format texte.

Le format de ce fichier est conçu pour être identique quel que soit le système d'acquisition. Sur certains systèmes, il est possible d'acquérir jusqu'à 1024 micros, 16 voies analogiques et 4 compteurs.

La taille du fichier « .Mµ » est fixe : 2097 octets. Les éléments enregistrés sont les suivants :

- *Date* : tableau de 8 *uint16* représentant la date et l'heure du début de l'enregistrement :
 - Année ;
 - Mois ;
 - Jour de la semaine
 - Jour ;
 - Heure
 - Minute
 - Seconde
 - Milliseconde ;

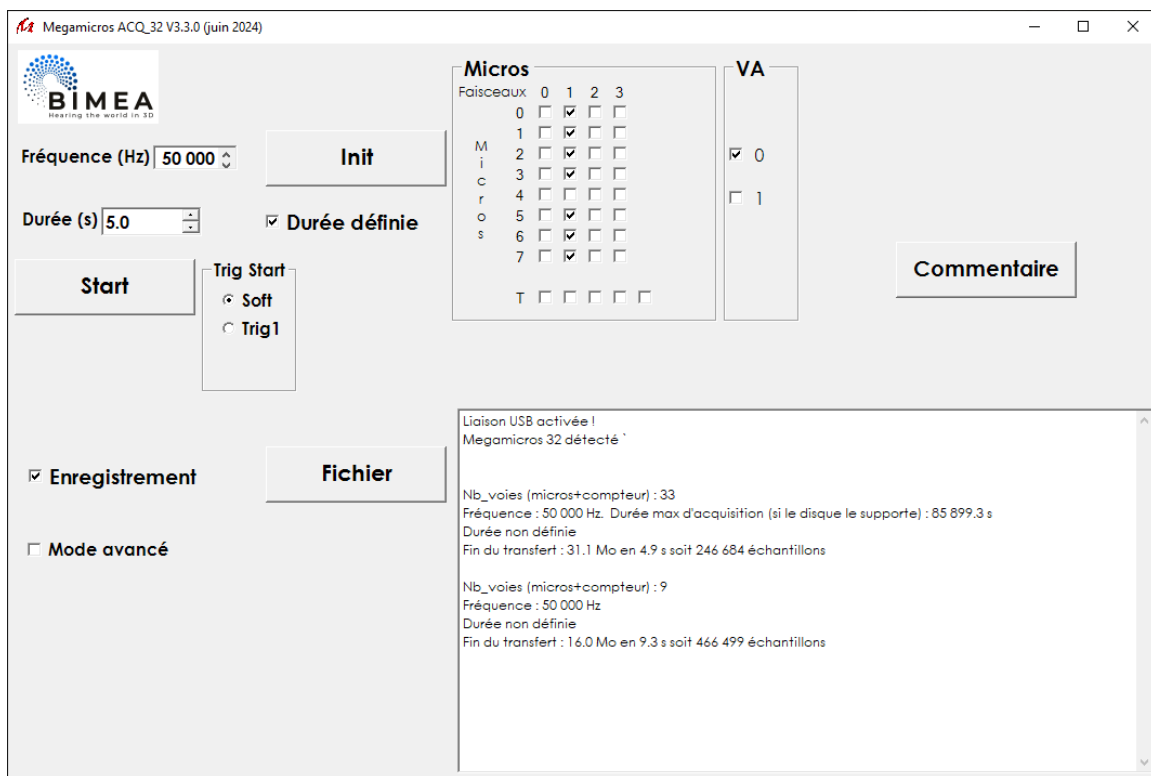
- *Micros* : tableau de 1024 octets indiquant les micros enregistrés :
 - *Micros[i] = 1* → le *i*^{ème} micro est enregistré ;
 - *Micros[i] = 0* → le *i*^{ème} micro n'est pas enregistré ;
- *VA* : tableau de 16 octets indiquant les voies analogiques enregistrées :
 - *VA[i] = 1* → la *i*^{ème} VA est enregistrée ;
 - *VA[i] = 0* → la *i*^{ème} VA n'est pas enregistrée ;
- *Compteurs* : tableau de 4 octets indiquant les compteurs enregistrés :
 - *Compteurs[i] = 1* → le *i*^{ème} compteur est enregistré. Dans le système 32 voies, le compteur enregistré correspond au premier ;
 - *Compteurs[i] = 0* → le *i*^{ème} compteur n'est pas enregistré ;
- *Freq (float32)* : fréquence d'échantillonnage (en Hz) ;
- *Nb_echantillons (Uint32)* : nombre d'échantillons acquis ;
- *Durée (float32)* : durée d'acquisition (en s) ;
- *Type* : un octet indiquant le format des données (hors les compteurs) :
 - *Type = 0* → les données sont acquises en Int32 ;
 - *Type = 1* → les données sont acquises en float32 ;
- *Commentaire* : tableau de 1024 *char* pouvant être saisi par l'utilisateur à travers la fenêtre dédiée de l'interface.

Le fichier « .log » reprend des données similaires en format texte avec comme différences :

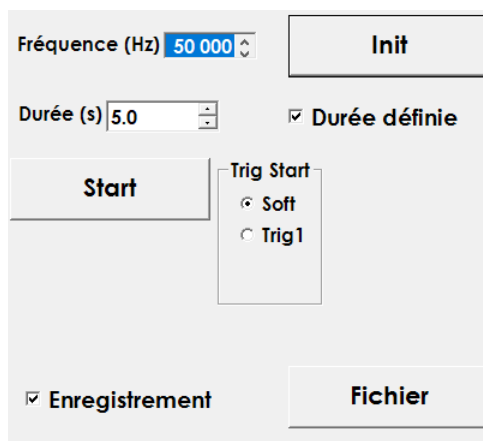
- Date simplifiée ;
- Indication du nombre maximal de faisceaux du système d'acquisition ;
- Indication du nombre de voies acquises, réparties en micros, voies analogiques et compteurs (utile pour déterminer si le status a été acquis) ;
- Durée arrondie à 0.1 s.

Interface utilisateur

L'interface se présente sous la forme d'une fenêtre dont l'apparence dépend de l'état du système. La figure ci-dessus correspond à la fenêtre après deux acquisitions. Elle est divisée en quatre grandes zones regroupant des fonctionnalités complémentaires. Suivant l'état du système, certaines fonctionnalités sont présentes/accessibles ou non sur l'interface

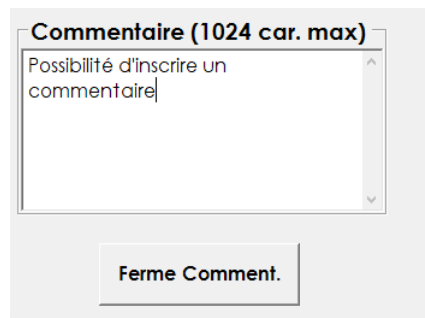


Zone « Commandes générales »



- Bouton « Init » : initialise le système :
 - Seul bouton actif au démarrage ;
 - Initialisation de la liaison USB côté PC ;
 - Envoi de la série de commandes d'initialisation du système : **Reset FX3** (initialisation du module FX3 qui gère la liaison USB), **Reset_PH** (Reset externe du FPGA), **Reset** (arrêt de l'alimentation des micros), **Reset_PH**, **Reset FX3** ;
 - Envoi de la commande **Init** qui met sous tension les micros et les initialise avec la fréquence d'échantillonnage choisie et de la commande **Delay**.

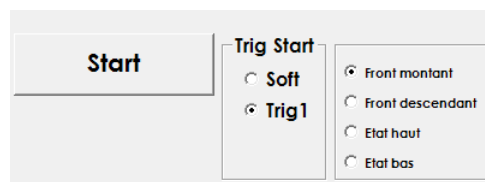
- Liste « Fréquence » :
 - Permet de sélectionner la fréquence d'échantillonnage parmi les 17 valeurs possibles (réparties entre 2 et 50 kHz) ;
 - Lors d'un changement de fréquence, il faut le valider (par la touche « Enter » ou en cliquant sur la valeur) ;
 - En ce cas :
 - La commande **Init** est envoyée ;
 - La commande **Delay** est envoyée avec u comme paramètre la valeur par défaut ou la valeur affichée si la case « Mode avancé » est cochée.
- Case à cocher « Durée définie » :
 - Non cochée : la durée n'est pas définie avant l'acquisition et l'acquisition doit être arrêtée grâce au bouton « Stop » (cf. infra) ;
 - Cochée :
 - La durée de l'enregistrement est fixée avant le lancement de l'acquisition à l'aide du champ « Durée ».
- Champ « Durée » :
 - Fixe la durée de l'enregistrement ;
 - Ce champ n'apparaît que si la case à cocher « Durée définie » est cochée.
- Case à cocher « Enregistrement » :
 - Permet de choisir si l'acquisition sera enregistrée ou non ;
 - Si elle est cochée, les boutons « Fichier » et « Commentaires » sont accessibles.
- Bouton « Fichier » :
 - Ouvre une boîte de dialogue Windows pour choisir un nom de fichier ; crée trois fichiers (« .dat », « .log » et « .Mp »).
- Bouton « Commentaires » :
 - Ouvre la zone de texte « Commentaires » ;
 - Est remplacé par le bouton « Ferme Comment. » ;
 - Les autres fonctionnalités sont désactivées jusqu'à la fermeture de la zone de texte.



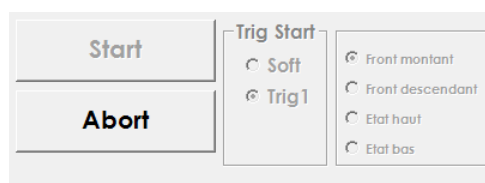
Fenêtre permettant de saisir des commentaires sur l'acquisition

- Zone de texte « Commentaires » :
 - On peut saisir jusqu'à 1024 caractères (blancs et retours à la ligne compris) ;
 - Ce texte, éventuellement complété par des blancs, constitue le tableau Commentaire enregistré dans le fichier « .Mp » à la fin de l'acquisition et est ajouté à la fin du fichier « .log ».
- Bouton « Ferme Comment. » :
 - Ferme la zone de texte ;
 - Réactive les fonctionnalités de la fenêtre.
- Bouton « Start » :
 - Lance l'acquisition à partir des informations fournies par l'interface, en particulier :
 - Envoi de la commande **Active** pour tous les faisceaux avec les paramètres correspondant aux voies sélectionnées ;
 - Lorsque « Mode avancé » n'est pas sélectionné, le compteur est acquis ;
 - Envoi de la commande **Count** pour fixer le nombre d'échantillons à acquérir ;
 - Choix du fichier de stockage si cela n'a pas été fait au préalable (attention, cela décale le début de l'acquisition) ;
 - Envoi de la commande **Start** qui déclenche l'acquisition soit immédiatement ou après réception d'un signal sur l'entrée TRIG (cf. infra) ;
 - Si le déclenchement externe est choisi, le bouton « Abort » est affiché ;
 - Pendant l'acquisition :
 - Le bouton « Stop » est affiché ;
 - Les tâches assurant les transferts par la liaison USB sont activées ;

- Les pseudo-niveaux sont affichés ;
- En cas de durée définie la barre de progression est affichée ;
- En cas de durée non définie ou supérieure à 1 minute, la durée depuis le début de l'acquisition est affichée ;
- L'acquisition s'arrête si :
 - Le nombre d'échantillons à acquérir est atteint ;
 - Le bouton « Stop » a été actionné ;
- À la fin de l'acquisition les fichiers « .log » et « .Mp » sont écrits.
- Panneau « Trig Start » :



- Permet de sélectionner le type de déclenchement de l'acquisition ;
- Si « Soft » est sélectionné, l'acquisition se fait immédiatement (ou éventuellement après le choix du fichier d'enregistrement) ;
- Si « Trig1 » est sélectionné :
 - Le déclenchement de l'acquisition se fait par un signal externe sur l'entrée TRIG ;
 - Le deuxième panneau permet de choisir comment s'effectue le déclenchement ;
 - Le déclenchement doit intervenir dans un délai de 30 secondes sinon l'acquisition est annulée.
- Bouton « Abort » :



- Apparaît quand le bouton « Start » a été activé et que le déclenchement externe a été choisi ;
- Annule l'acquisition.
- Bouton « Stop » :

- Apparaît pendant l'acquisition ;
- Envoie la commande **Stop** qui arrête l'acquisition que la durée ait été définie ou non, après l'enregistrement d'un dernier échantillon complet ;
- Seule commande possible après le lancement de l'acquisition ;
- En cas de faible flux de données (fréquence d'échantillonnage basse et peu de voies acquises), la réaction à l'appui du bouton peut être différé de plusieurs dizaines de secondes.

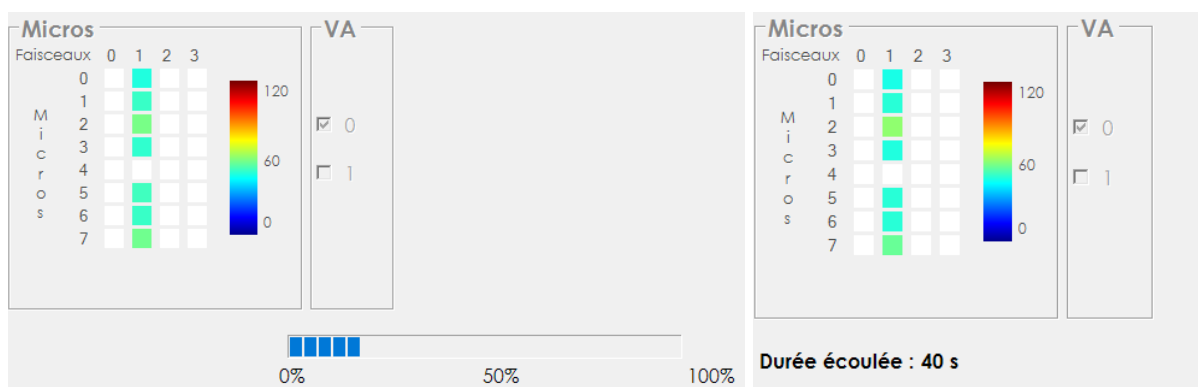
Zone « Micros activés »

Micros		Faisceaux			
	0	1	2	3	
0	☐	☒	☐	☐	
1	☐	☒	☐	☐	
2	☐	☒	☐	☐	
3	☐	☒	☐	☐	
4	☐	☐	☐	☐	
5	☐	☒	☐	☐	
6	☐	☒	☐	☐	
7	☐	☒	☐	☐	
T	☐	☐	☐	☐	

VA
☒ 0
☐ 1

Panneau de sélection des micros et des voies analogiques

- Avant l'acquisition, les cases à cocher permettent de sélectionner les voies analogiques (selon modèle) et les micros dont les signaux seront enregistrés :
 - Individuellement en choisissant une case correspondant à un micro d'un faisceau ;
 - Par faisceau en cochant la case « T » du faisceau ;
 - La totalité des micros en cochant la case en bas à droit
- Pendant l'acquisition, les niveaux sur les micros sont affichés :



Durée définie

Durée indéfinie

Affichage pendant l'acquisition

- Le niveau est calculé sur 2000 échantillons, donc sur une durée qui dépend de la fréquence d'échantillonnage (40 ms à 50 kHz) ;
- En cas de durée définie la barre de progression est affichée ;
- En cas de durée non définie ou supérieure à une minute, la durée depuis le début de l'acquisition est affichée ;
- Les affichages (niveau, durée) sont rafraîchis avec un décalage qui dépend du nombre de voies acquises et de la fréquence d'échantillonnage (plus important quand le flux de données est faible) ;
- Pour un adressage correct des voies affichées, il faut que le compteur soit acquis.

Zone « Affichage d'informations »

Cette zone de texte sert à écrire un certain nombre d'informations concernant le fonctionnement de l'interface, notamment les erreurs. La liste suivante donne des exemples d'informations pouvant apparaître dans cette zone (liste non exhaustive) en mode standard :

- À l'initialisation, établissement (ou non) de la liaison USB, fréquence d'échantillonnage ;
- Nom du fichier de données choisi ;
- Au début de l'acquisition :
 - Nombre de voies (micros + compteur + VA) sélectionnées ;
 - Durée d'acquisition et nombre d'échantillons à acquérir (si durée définie) ;
- À la fin de l'acquisition :
 - Nombre d'octets acquis ;

- Durée de l'opération.

Cette zone est limitée à 60 000 caractères (blancs et retours de ligne compris). Elle est non protégée, ce qui signifie que l'on peut y ajouter ou supprimer du texte.

Zone « Test »

Lorsque la case « Mode avancé » est cochée, un certain nombre de commandes supplémentaires sont accessibles. Elle n'a pas vocation à être utilisée en usage courant de l'interface.

- Bouton « Reset Micros » : envoie la commande **Reset** qui coupe l'alimentation des micros.
- Bouton « Reset FX3 » : envoie la commande **Reset FX3** qui réinitialise le module FX3 qui gère la liaison USB.
- Bouton « Reset_PH » : envoie la commande **Reset_PH** qui réinitialise le FPGA.
- Boutons radio « Data Type » : choix du format des données (hors compteur et status qui sont toujours codés en Int32) :
 - « Integer » : Int32 ;
 - « Float » : float32.
- Valeur « Delay » : envoie la commande **Delay** avec la valeur affichée comme paramètre ;
- Case à cocher « Compteur » : permet d'acquérir ou non le compteur.
- Case à cocher « Status » : permet d'acquérir ou non le status.

Des informations plus détaillées sont affichées dans la zone « Affichage d'informations », en particulier :

- Nombre d'octets à transférer ;

- Nombre et taille des paquets à transférer ;
- Numéro du paquet en cours ;
- Information l'arrêt des tâches de fond qui assurent le transfert des données par la liaison USB.

MISES A JOUR

Vous trouverez toutes les mises à jour logiciel et documentations en vous connectant sur le site :

<https://readthedoc.bimea.io>

Notez qu'un nouveau logiciel d'acquisition « M μ Board » (sous Windows, MacOS, Linux) est disponible en téléchargement sur ce site.



M μ 32 et M μ 32A
Documentation

Version : 1.0 – aout 2026

Megamicros – Système d'acquisition 32 voies

Bimea.audio – contact@bimea.io
<https://readthedoc.bimea.io>