

GUIDE RAPIDE AU DÉMARRAGE

Analyse fNIRS

Cortivision SPECTRUM C23

· CortiView 2 · Diagnostic

Phantom

Aide-mémoire opérationnel. Il ne remplace pas les manuels du fabricant, à lire intégralement avant toute utilisation. En cas de divergence, la documentation Cortivision fait foi. Appareil réservé à la recherche.



Le parcours d'une séance

- 1 Comprendre**
Principe fNIRS, kit, LED, sécurité
- 2 Mettre en route**
Charge, faisceaux, carte, WiFi, logiciel
- 3 Configurer**
Template, montage 10-5, distances
- 4 Préparer**
Lumière, bonnet, optodes, repère FPz
- 5 Calibrer, enregistrer**
Code couleur, SNR, SCI, marqueurs
- 6 Clôturer**
Fichiers, désinfection, Phantom, support

Le principe fNIRS

La lumière proche infrarouge traverse le cuir chevelu et l'os ; la loi de Beer-Lambert modifiée en déduit l'oxygénation du cortex.

760 nm · HbR	850 nm · HbO	jusqu'à 250 Hz
12	8	2
émetteurs LED bi- bande par faisceau	détecteurs SiPD par faisceau	faisceaux maximum par amplificateur

Un module inertiel enregistre les mouvements en parallèle du signal optique. Usage strictement destiné à la recherche.



Faisceau d'optodes : détecteurs, émetteurs 760 / 850 nm, module IMU.

Ce que contient le kit

Amplificateur C23

Boîtier aluminium, batterie 2000 mAh, WiFi, quatre LED de statut

Faisceaux d'optodes

Un ou deux, module breakout, câble, connecteur A ou B

Bonnet 10-5

Plusieurs tailles, supports optode simple et détecteur + émetteur court

Accessoires

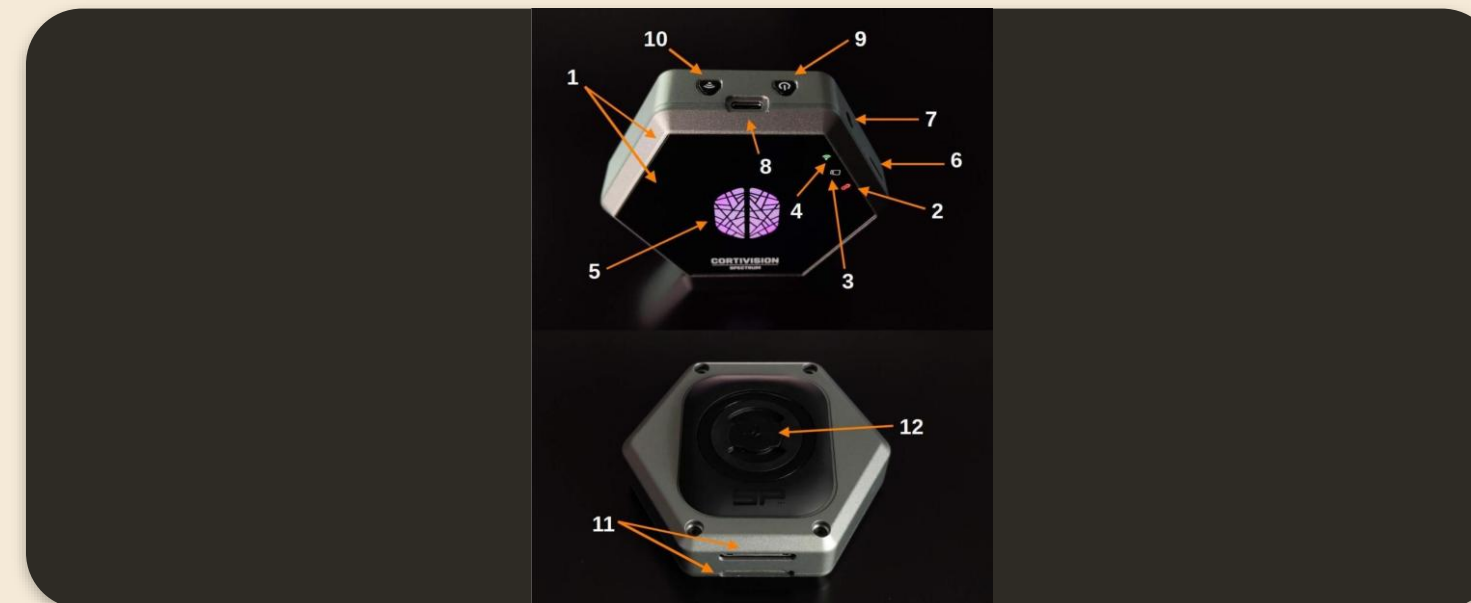
Phantom, surcouche PCAP-LB, harnais, routeur, powerbank, câbles TTL

Poste d'acquisition

Windows 10 ou 11 exécutant CortiView 2

Mallette

Transport et stockage de l'ensemble du système



Amplificateur : LED, entrées faisceaux, boutons.



Bonnet 10-5 équipé de ses optodes.

Les quatre LED de l'amplificateur

LED	VERT	BLEU	AUTRES
Connexion logicielle	Connecté	Flux ou enregistrement	Rouge : déconnecté · Orange : détecté, non connecté
Carte mémoire	Carte détectée	Écriture en cours	Éteinte : aucune carte · Rouge clignotant : erreur · Jaune : espace faible
WiFi	Connecté	—	Jaune : tentative · Violet : mode point d'accès
Alimentation	Batterie pleine	Clignotant : mise à jour du micrologiciel	Violet : allumé et prêt · Orange : en charge

Rouge sur l'alimentation

Faisceaux mal connectés. Arrêter et vérifier les repères avant toute autre manipulation.

Blanc

Les deux amplificateurs fonctionnent en mode Tandem.



LED rouge : faisceaux mal connectés.

Sécurité et limites d'usage

Jamais

En champ magnétique intense, notamment à proximité d'un appareil d'IRM.

Jamais

Ouvrir le boîtier, réparer soi-même, substituer une pièce non fournie par le fabricant.

Jamais

Presser les optodes contre le cuir chevelu : la pose doit rester douce.

0–40 °C

Plage d'utilisation

Protéger de l'eau, de la poussière, de l'ensoleillement direct et des chocs.

Transporter et stocker dans la mallette, à l'écart des sources de chaleur.

Manipulation réservée aux adultes ayant lu les manuels du fabricant.



Mallette de transport et poste d'acquisition.

Charge et allumage

2 h

de charge complète

6 h

d'autonomie en
mobilité

15
min

avant extinction
automatique

- Allumer et éteindre par un appui maintenu de trois à cinq secondes ; la LED passe au violet.
- Un powerbank remplace le chargeur mural sans interrompre l'enregistrement.
- La batterie n'est pas interchangeable ; vérifier son niveau dans CortiView 2 avant chaque séance.



Câble USB-C et chargeur.

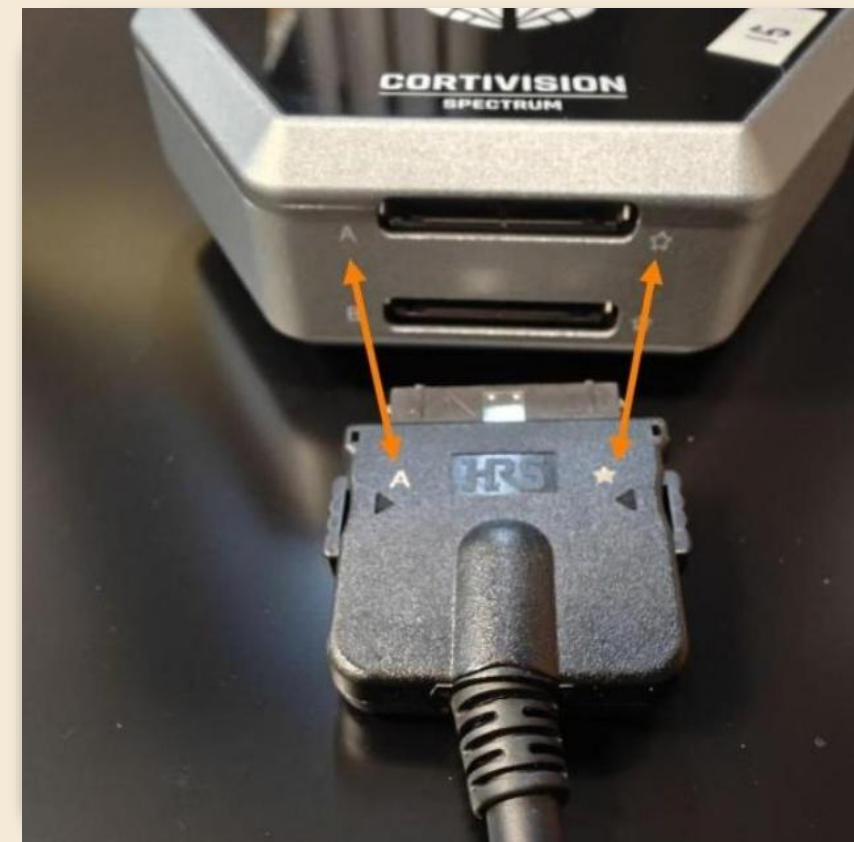


Boutons d'alimentation et utilisateur.

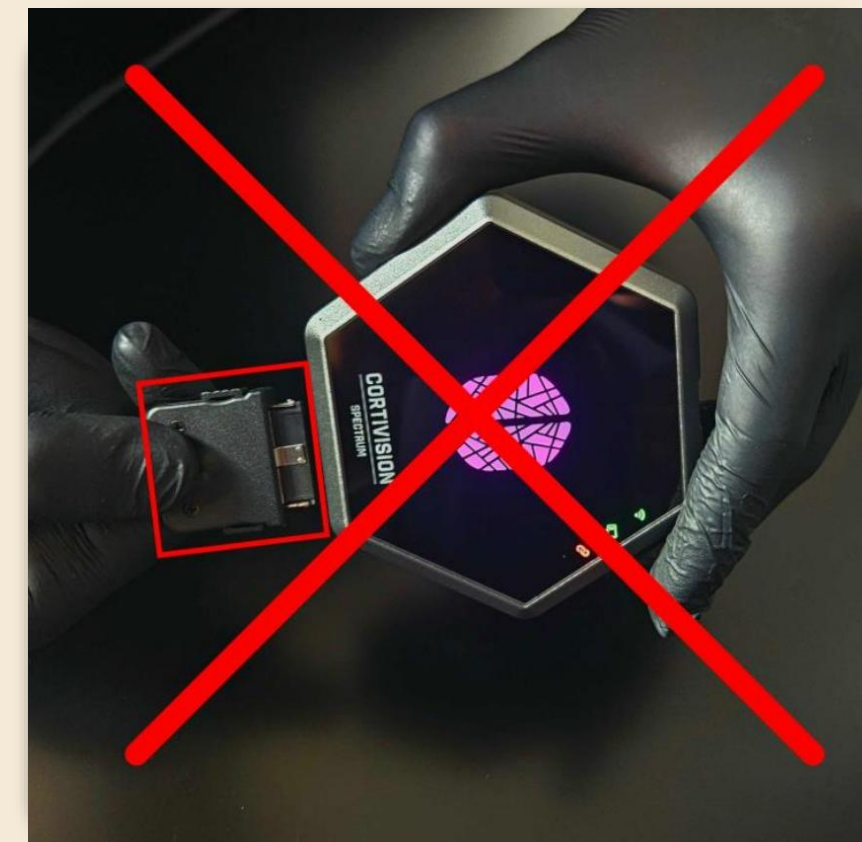
Brancher le faisceau : repères A et B

- 1 Éteindre l'appareil avant tout branchement ou débranchement.
- 2 Faire correspondre la lettre du câble à celle de la prise : A puis B.
- 3 Pincer le connecteur sur les côtés, lettre vers le haut, perpendiculaire au boîtier.
- 4 Aligner l'icône en étoile, pousser jusqu'au clic : une seule position est correcte.

En mode Tandem, le second amplificateur porte les repères C et D. Une LED rouge après l'allumage signale un faisceau inversé ou mal enfoncé.



Correct — repères et étoile alignés.



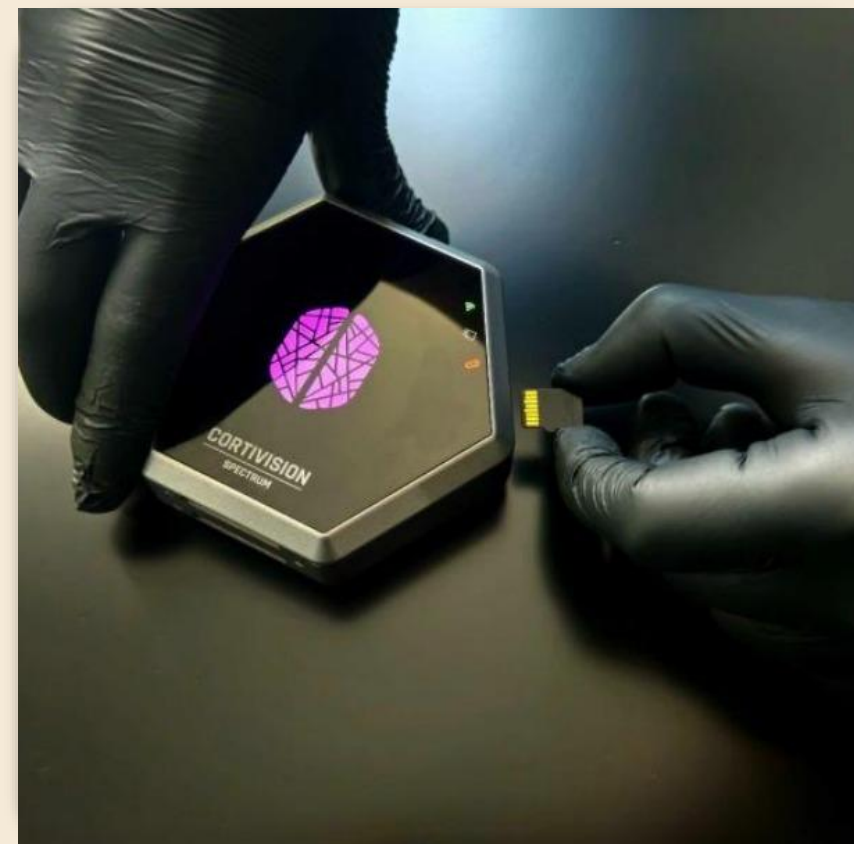
À proscrire — connecteur retourné ou de biais.

Installer et retirer la carte mémoire

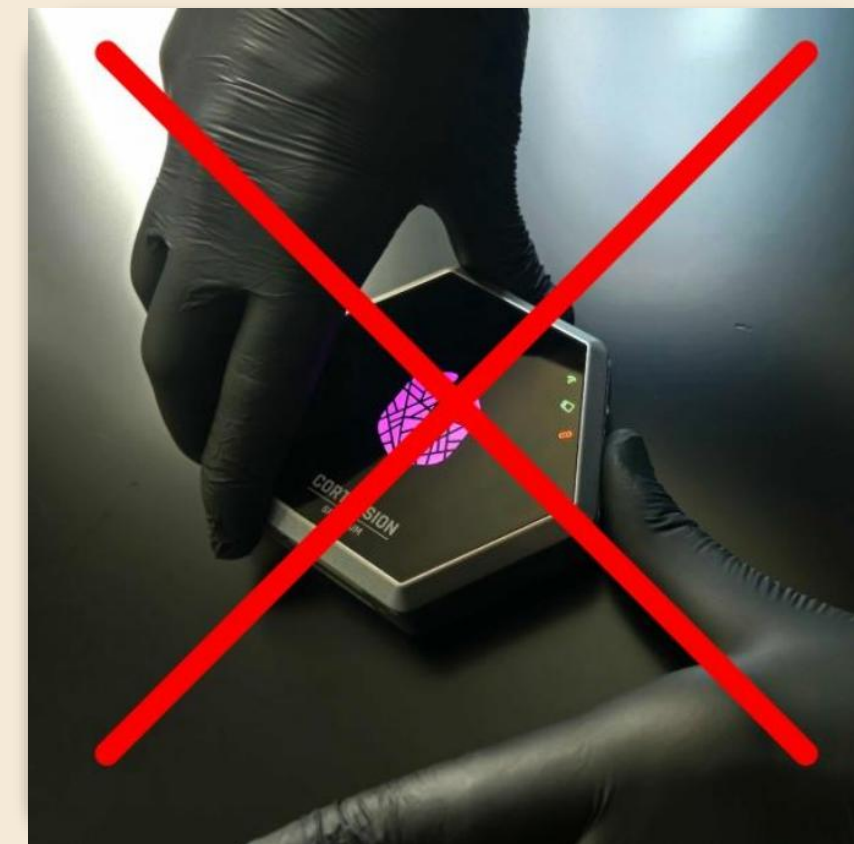
La carte microSD enregistre une copie locale du signal : elle rattrape les échantillons perdus par le WiFi.

- Introduire la carte par les côtés, contacts vers le haut, dans le logement du flanc.
- Pour la retirer, la saisir par les côtés et la sortir doucement.
- LED verte dès la détection, bleue pendant l'écriture.

Rouge clignotant en cours d'enregistrement : carte non détectée. Jaune : espace libre insuffisant.



Correct — contacts vers le haut.



À proscrire — pousser la carte pour l'éjecter.

Appairer l'amplificateur au réseau WiFi

- 1 Allumer le routeur fourni et relever son nom de réseau et son mot de passe.
- 2 Sur l'amplificateur allumé, appui maintenu de trois à cinq secondes : la LED WiFi passe au violet.
- 3 Rejoindre le réseau C23_Config avec le mot de passe 12345678.
- 4 Ouvrir un navigateur à l'adresse 192.168.4.1, saisir nom et mot de passe du routeur, enregistrer.
- 5 Après redémarrage, la LED passe du violet au jaune puis au vert : appairage réussi.

C23_Confi

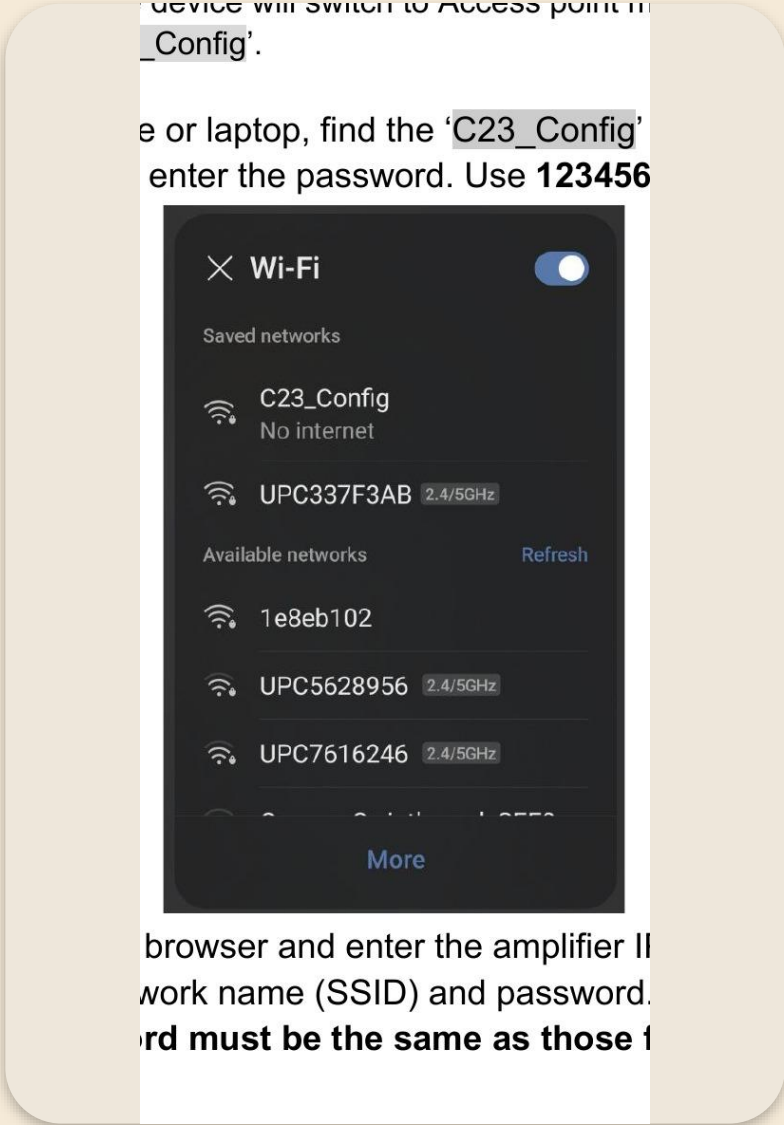
12345678

192.168.4.1

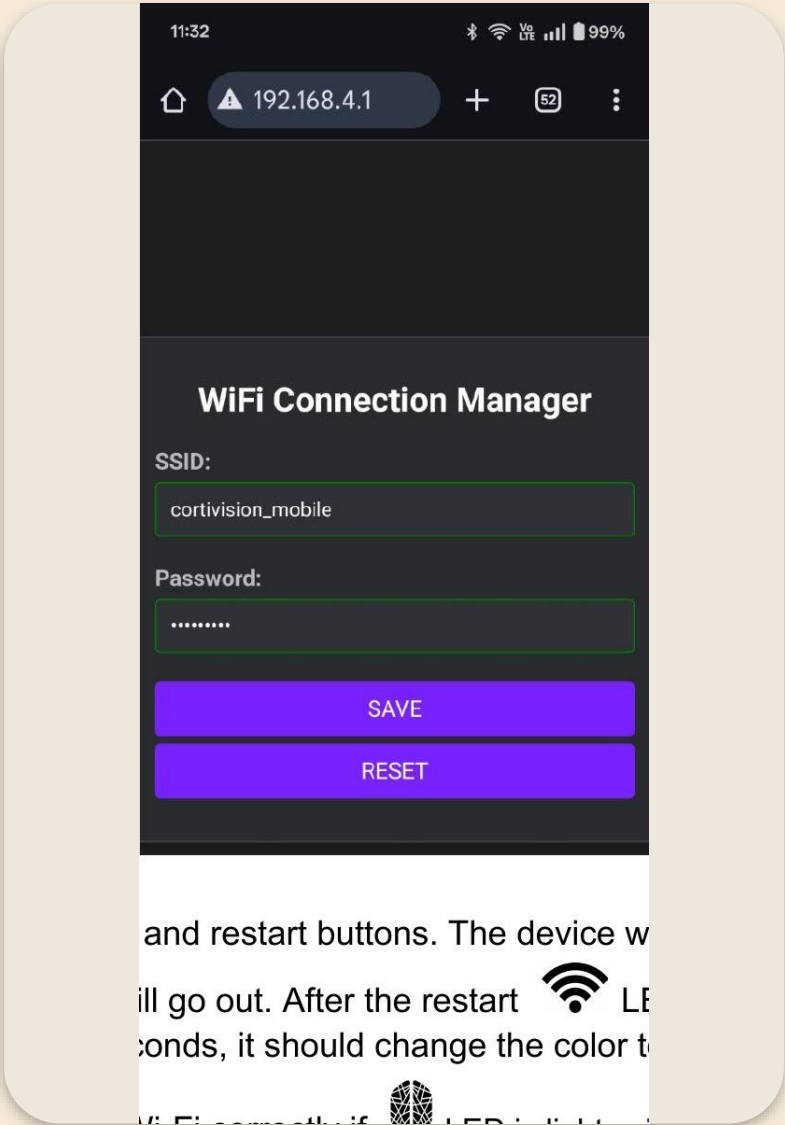
portée ≈ 10

g

m



Le réseau C23_Config.



WiFi Connection Manager.

CortiView 2 : installer et lancer

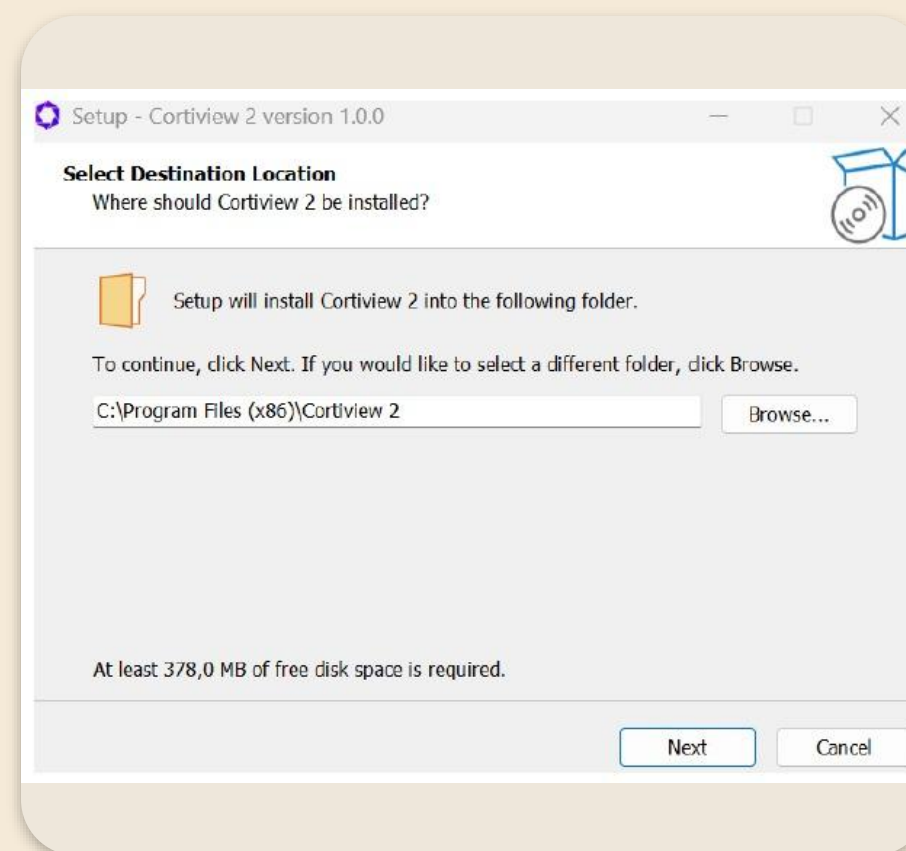
Windows 10 /
11

8 Go de
RAM

1920 × 1080

- Si Defender SmartScreen s'interpose : « More info », puis « Run anyway ».
- Configurations, journaux et enregistrements vont dans le dossier utilisateur « cortiview 2 ».
- Au premier démarrage : licence, envoi des erreurs, journalisation, mises à jour, ports.

Ne modifier un port que s'il est déjà occupé — le 8888 par Jupyter, par exemple. Tout changement doit être répercuté dans l'appareil via 192.168.4.1/advanced.



Assistant d'installation.



Paramètres du premier lancement.

Le template de session

Le template rassemble tous les paramètres d'acquisition et se recharge d'une séance à l'autre : c'est lui qui garantit la reproductibilité du protocole.

System

Chemin d'enregistrement, copie sur carte mémoire

Calibration

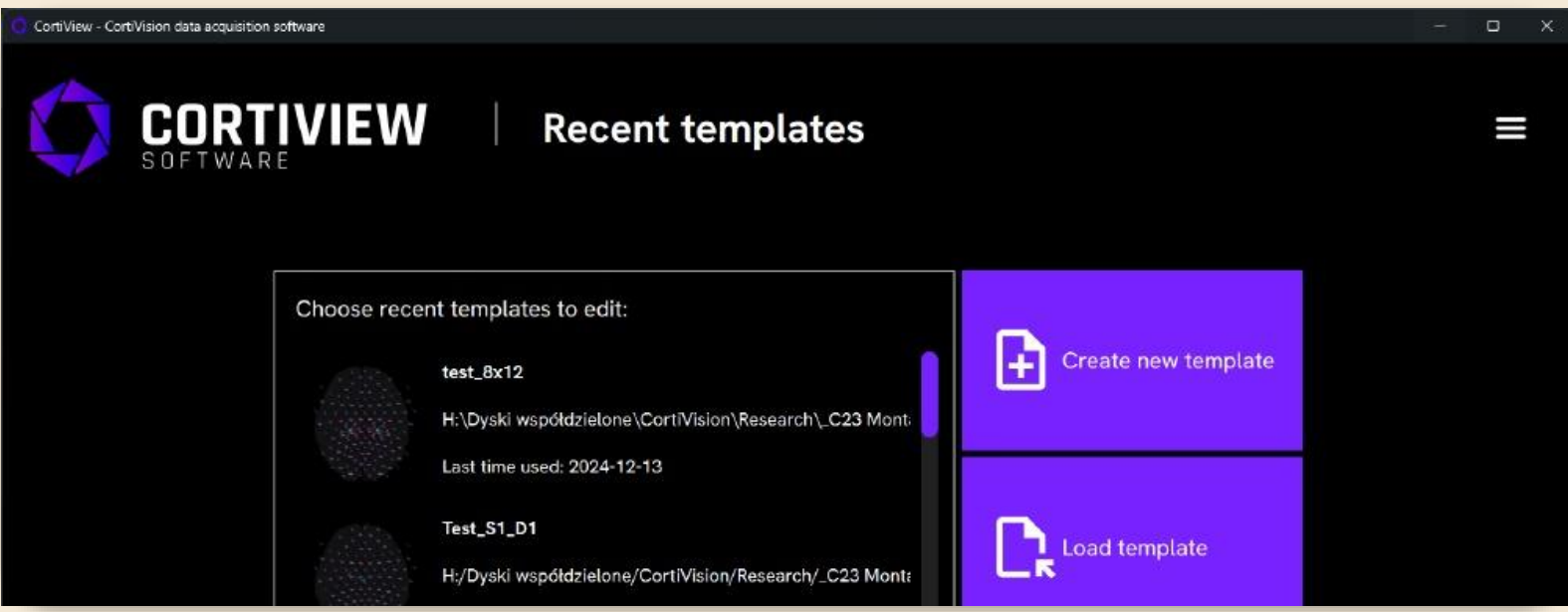
Réglages avancés émetteurs et détecteurs

LSL

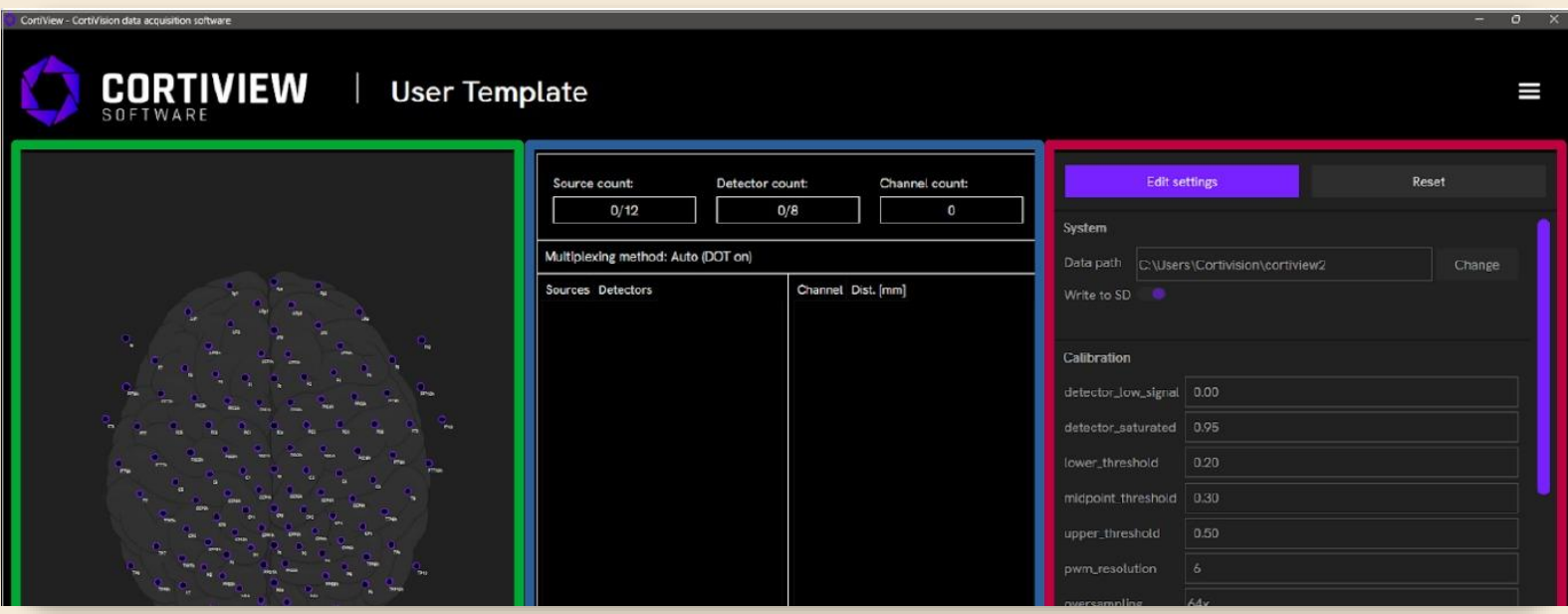
Diffusion des intensités brutes ou des concentrations

Scalp Coupling Index

Affichage pendant la mesure et seuils de qualité



Écran d'accueil : templates récents.



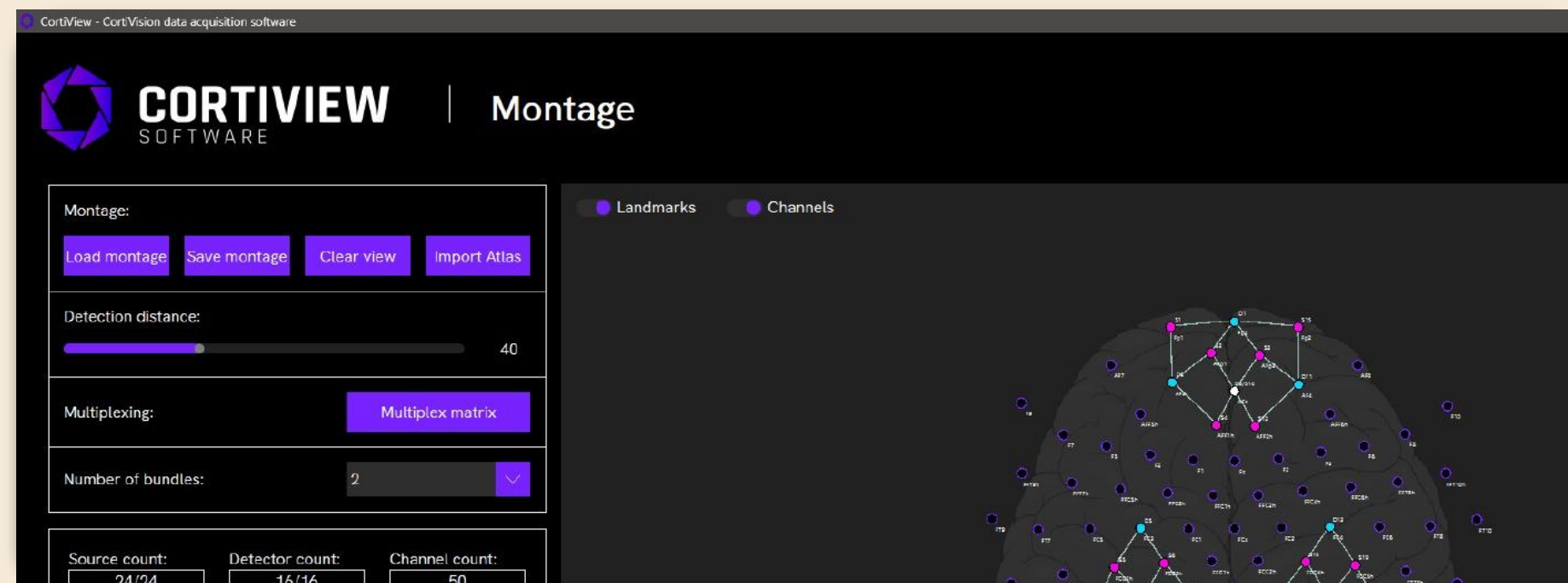
User Template : montage, réglages, résumé.

Placer les optodes sur la grille 10-5

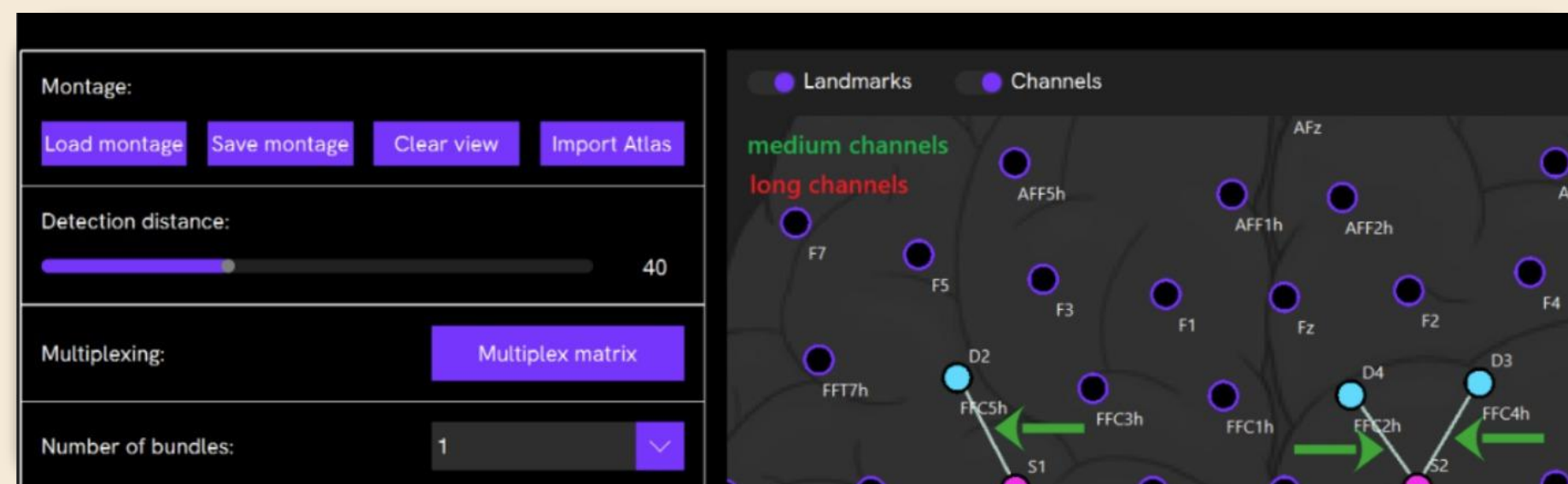
Le créateur simple travaille sur la grille du bonnet textile : c'est le mode à retenir pour un démarrage.

- Clic gauche pour poser une optode, choisir détecteur ou émetteur, attribuer son numéro ; clic droit pour supprimer.
- Canal court : cliquer sur un détecteur posé, sélectionner le numéro d'émetteur.
- Load, Save et Clear view réutilisent une configuration existante.
- Apply vérifie la cohérence du montage et signale les erreurs.

Le tableau récapitulatif affiche émetteurs, détecteurs, canaux, paires formées et distances.



Placement sur la grille 10-5.



Matrice de multiplexage : time-slots.

Distances, canaux courts et multiplexage

20–40 mm

Plage usuelle des canaux longs. Au-delà de 40 mm, l'atténuation par les tissus dégrade la qualité.

15 mm

Distance minimale entre optodes, imposée par l'encombrement des supports.

10 mm

Distance fixe des canaux courts : ils mesurent la contribution superficielle du cuir chevelu, à régresser du signal cortical.

Un canal se crée dès qu'un émetteur et un détecteur sont plus proches que la distance réglée au curseur ; plus elle est grande, plus la lumière sonde profond.

Time-slots

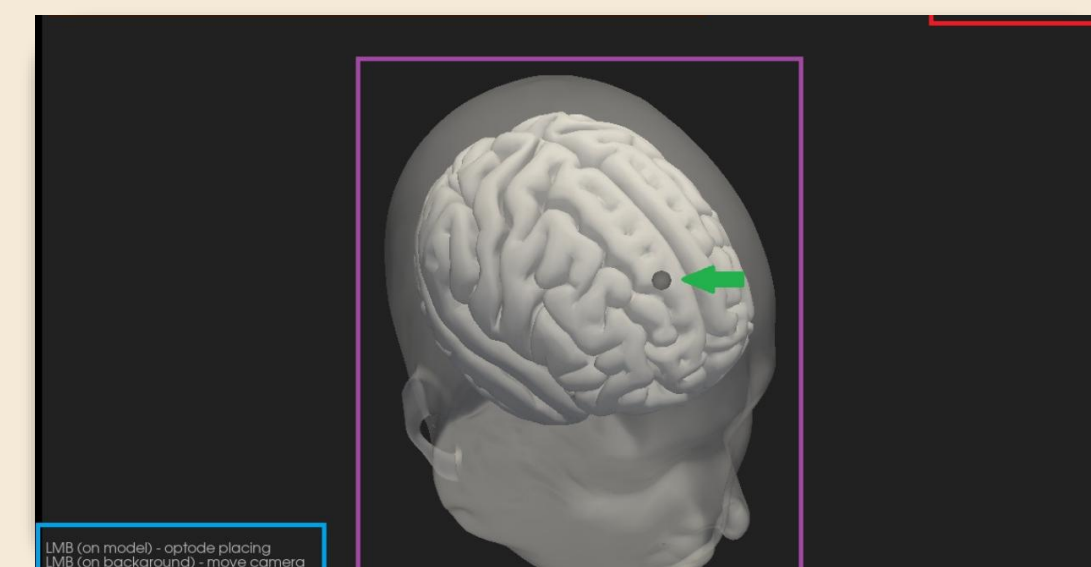
Moins de slots occupés, plus la fréquence d'échantillonnage est élevée. Simple : un émetteur par slot. Auto : regroupe les émetteurs assez éloignés.

Montage avancé

Positions arbitraires, haute densité, import AtlasViewer — mais incompatible avec les bonnets textiles standard : casquette dédiée requise.

Source count:		Detector count:		Channel count:	
1/24		1/16		1	
Sources	Detectors	Channel		Dist. [mm]	
1	1	S1-D1		21	
Timeslot count: 1		Acquisition frequency: 250 Hz			

Sources, détecteurs, canaux, fréquence obtenue.



Advanced Montage Creator.

Lumière parasite et installation

Toute lumière infrarouge atteignant les détecteurs dégrade le signal : c'est la première cause de mauvaise qualité en salle.

- Enregistrer lumières éteintes et fenêtres occultées.
- S'éloigner des radiateurs rayonnants, caméras industrielles et projecteurs.
- Salle non obscurcissable : poser la surcouche PCAP-LB, qui améliore aussi le maintien.
- Harnais pour les protocoles en mouvement, bras de maintien pour les protocoles assis.
- Prévoir le cheminement des câbles : aucune traction sur les optodes pendant la tâche.



Surcouche occultante PCAP-LB.



Poste d'acquisition : lumière maîtrisée, bras de maintien.

Bonnet : taille et repère FPz

Mesurer

Tour de tête au mètre ruban, bas au-dessus des oreilles et des sourcils, sur la proéminence occipitale.

Essayer

Mentonnière fermée, le bonnet ne doit ni glisser librement ni comprimer le cuir chevelu. Les oreilles passent librement dans les ouvertures.

Équiper

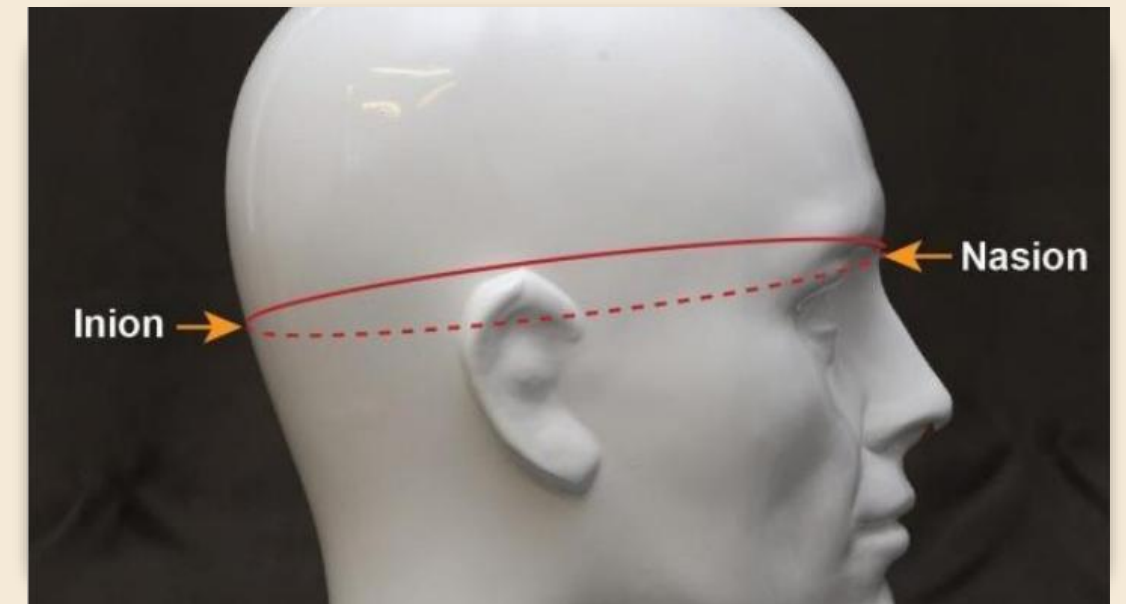
Installer les supports d'optodes aux positions retenues avant de poser le bonnet sur la tête.

Standard 10-5 : 128 positions, espacées de 10 ou 5 % des distances crâniennes de référence. Il prolonge les systèmes 10-20 et 10-10 de l'EEG.

10 %

de la distance nasion-inion : c'est là que se situe FPz. Pour 35 cm mesurés, le repère est à 3,5 cm du nasion vers le sommet du crâne.

- Marquer le point au dermographe.
- Poser le bonnet pour que son FPz coïncide exactement, puis fermer la mentonnière.
- Avec un casque de réalité virtuelle, vérifier qu'aucune partie ne déplace ni ne comprime les optodes.



Tour de tête : nasion, inion, au-dessus des oreilles.



Repère FPz à 10 % de la distance nasion-inion.

Profondeur d'insertion des optodes

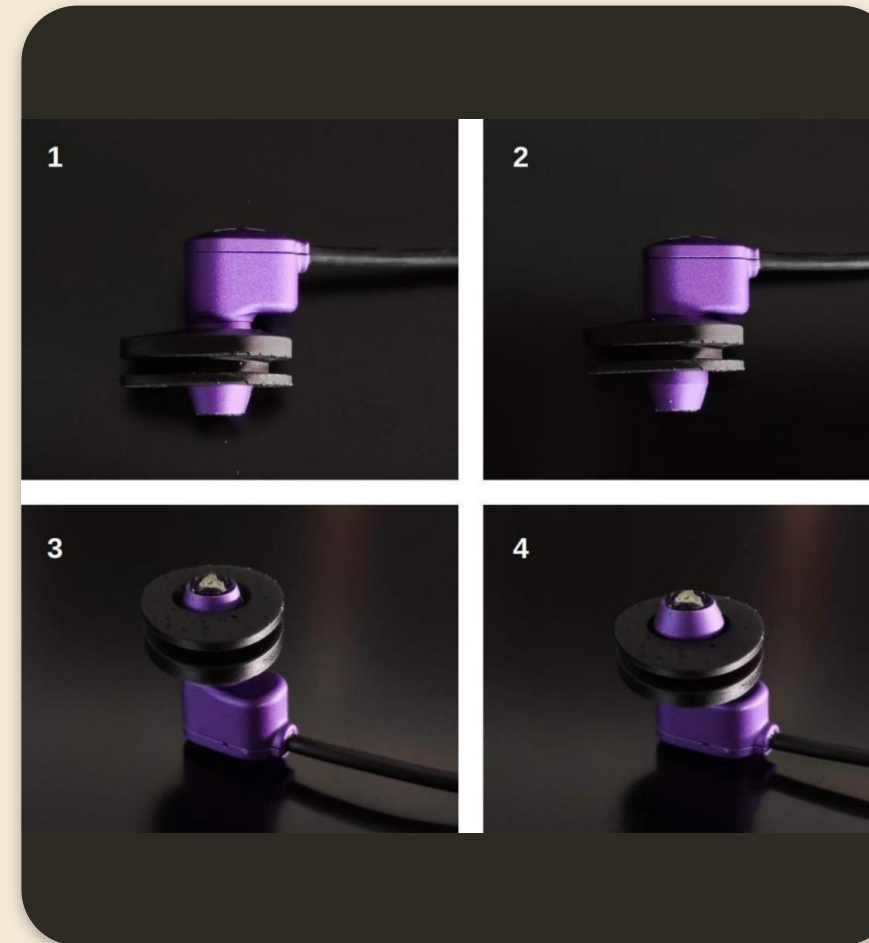
Zone glabre — le front

L'optode ne doit pas dépasser du bord inférieur du support : la pression sur la peau reste minimale.

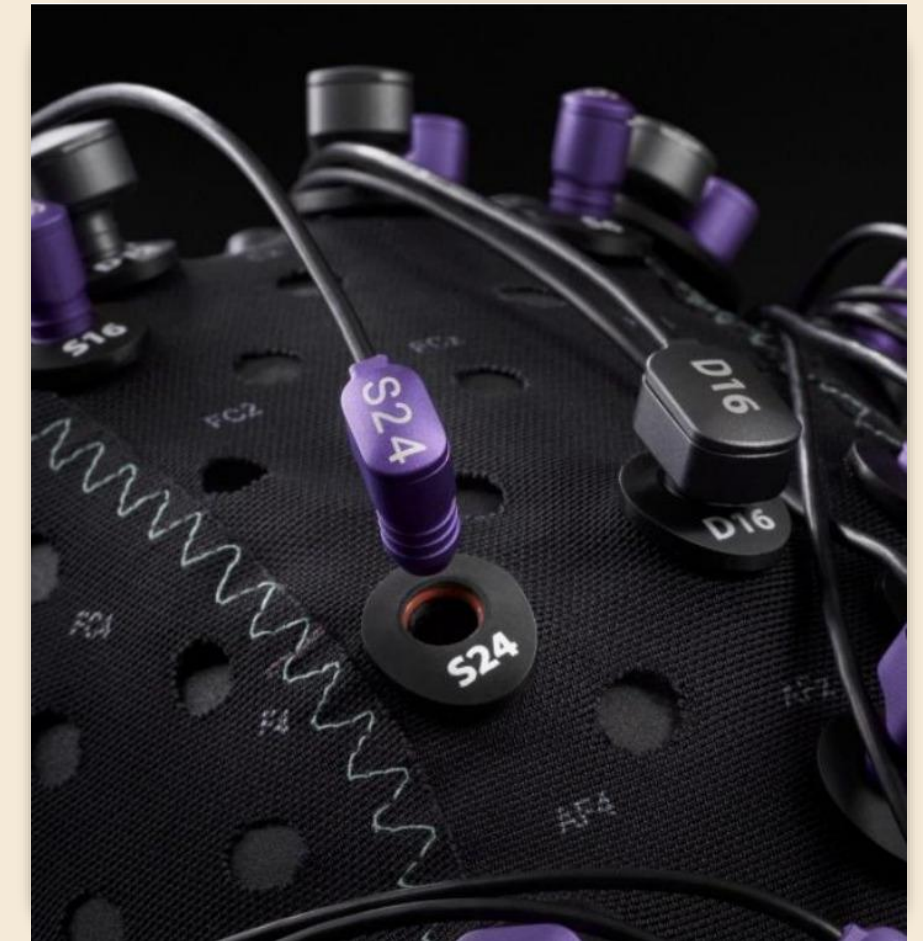
Zone chevelue

Enfoncer l'optode plus profondément pour qu'elle dépasse et atteigne le cuir chevelu à travers les cheveux.

- Deux types de supports : optode simple, ou détecteur associé à un émetteur court.
- Positions déterminées depuis un atlas cérébral ou un logiciel de planification.
- Après la pose, dégager les cheveux sous chaque optode au coton-tige.
- EEG simultané : ni gel ni pâte conductrice au contact des optodes.



Quatre profondeurs d'insertion : zones glabres et chevelues.

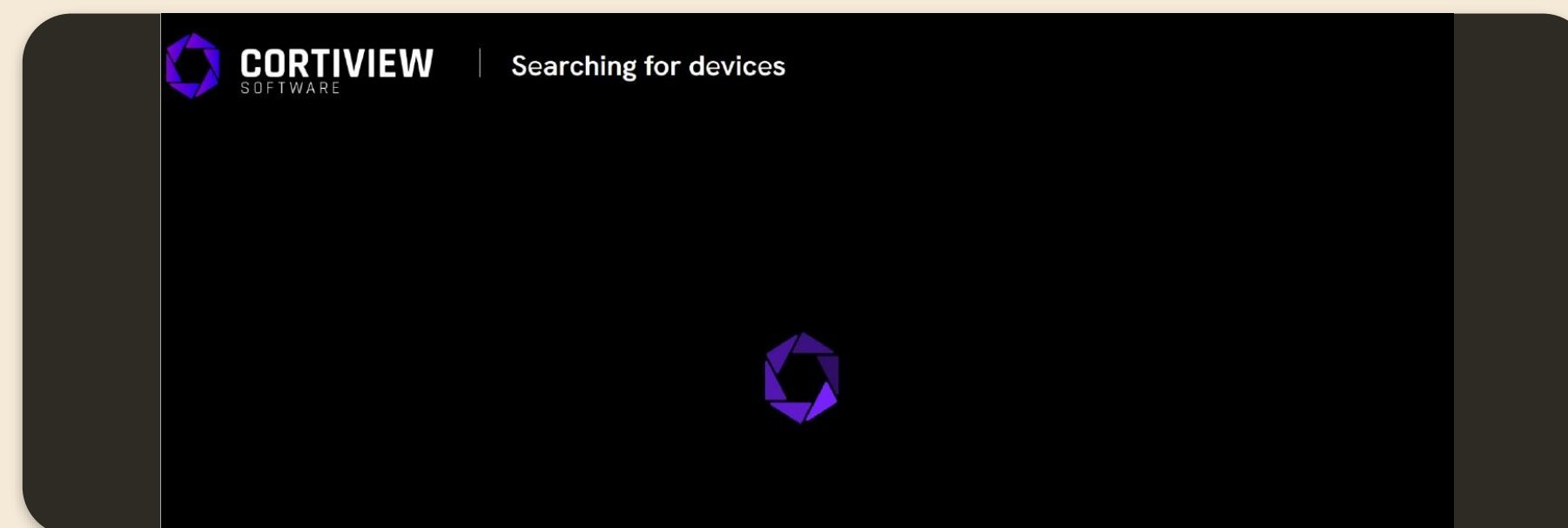


Mise en place des optodes dans leurs supports.

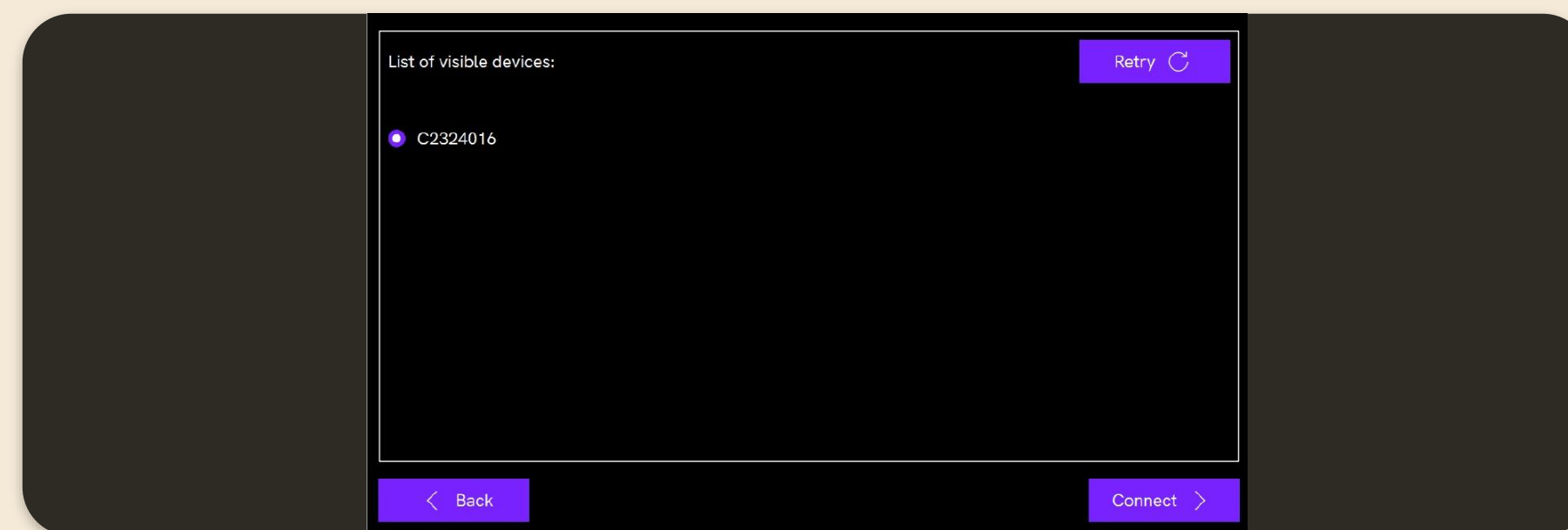
Connecter le dispositif dans CortiView 2

- 1 Amplificateur allumé, sur le même réseau que le poste d'acquisition.
- 2 Après validation du template, Next lance la recherche des appareils du réseau.
- 3 Le numéro de série apparaît dans la liste ; si rien ne s'affiche, relancer avec Retry.
- 4 Connect : la LED de connexion logicielle passe au vert sur le boîtier.

LED restée orange : CortiView 2 est détecté mais la connexion n'est pas établie. En Tandem, les deux numéros de série s'affichent séparés par un plus et sont traités comme un appareil unique.



Recherche du dispositif sur le réseau.



Liste des appareils visibles et bouton Connect.

Calibration et code couleur des canaux

- Vert — bon
Rapport signal sur bruit satisfaisant. Poursuivre.
- Jaune — moyen
Qualité à surveiller pendant toute la mesure.
- Rouge — bruit important
Défaut de contact optode / peau, cheveux interposés.
- Blanc — saturation
La lumière reçue dépasse la plage dynamique du détecteur.

DC 1–52 · 760
nm

DC 1–63 · 850
nm

PWM 1–63 · canaux
courts

Boucle de décision

Replacer l'optode fautive, dégager les cheveux, relancer la calibration. Abort calibration fait gagner du temps si les canaux dégradés sont nombreux.

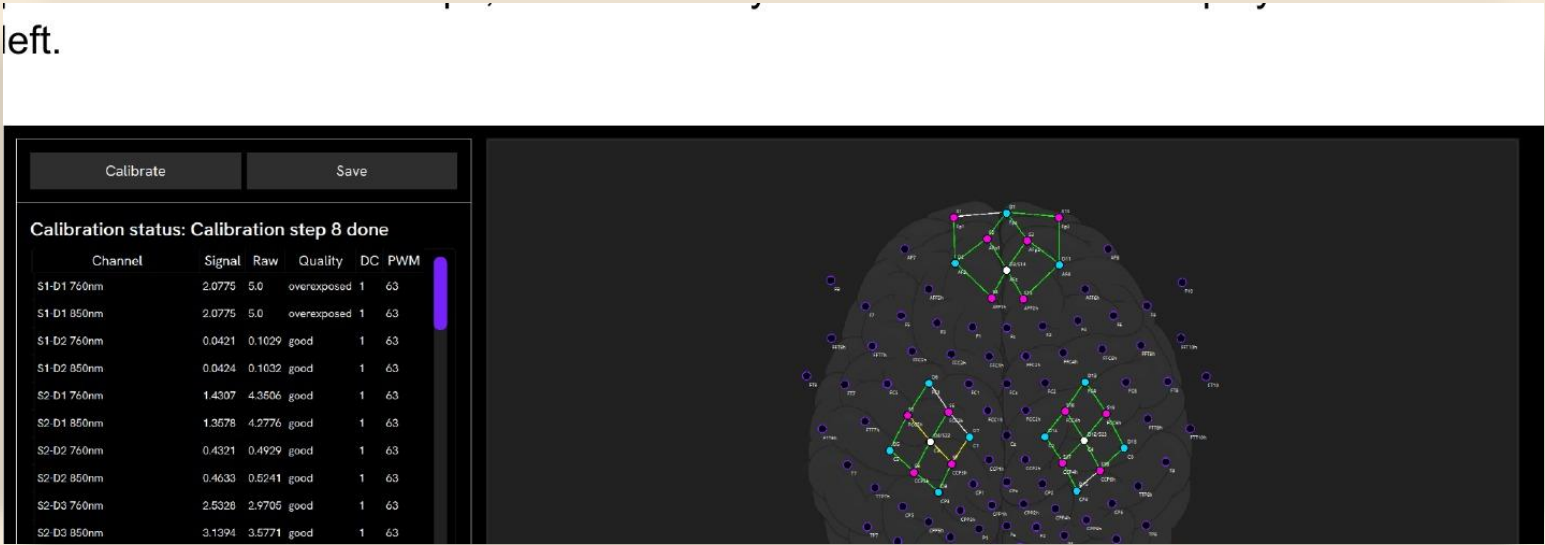
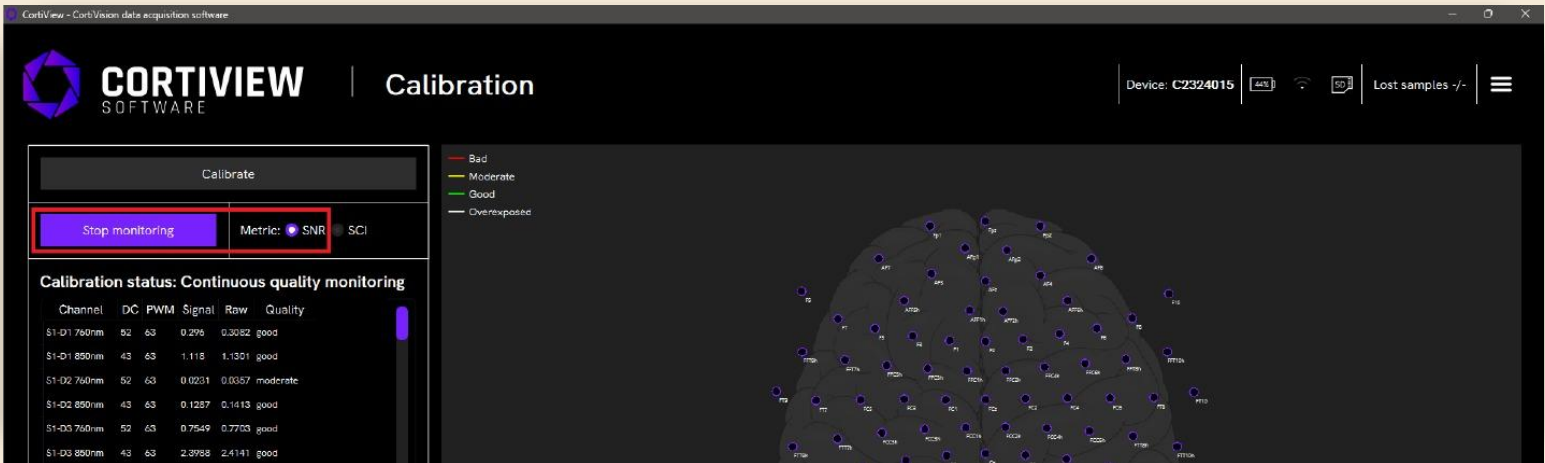


Table de calibration : Signal, Raw, Quality, DC, PWM.



Surveiller la qualité : SNR et SCI

Start Monitoring affiche l'évolution de la qualité avant et pendant la mesure.

> 40 mV

SNR supérieur à 50 dB — bon

40 – 5 mV

SNR modéré

< 5 mV

SNR mauvais

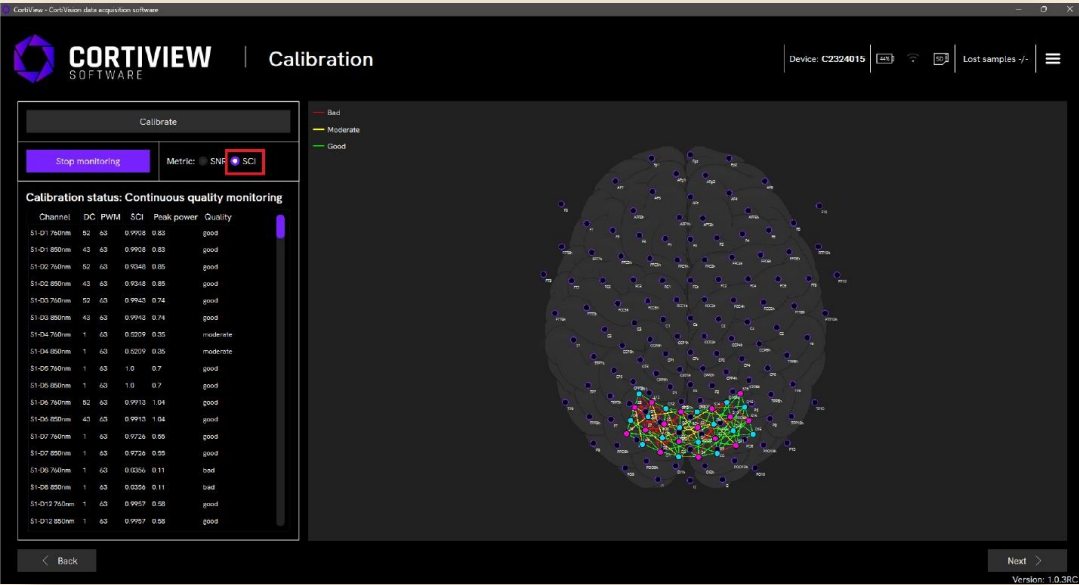
SNR

Compare l'intensité moyenne à l'écart-type du bruit du détecteur. Il ignore la fréquence d'échantillonnage : à haute fréquence il sous-estime la qualité réelle, qu'un filtre passe-bas rétablira à l'analyse.

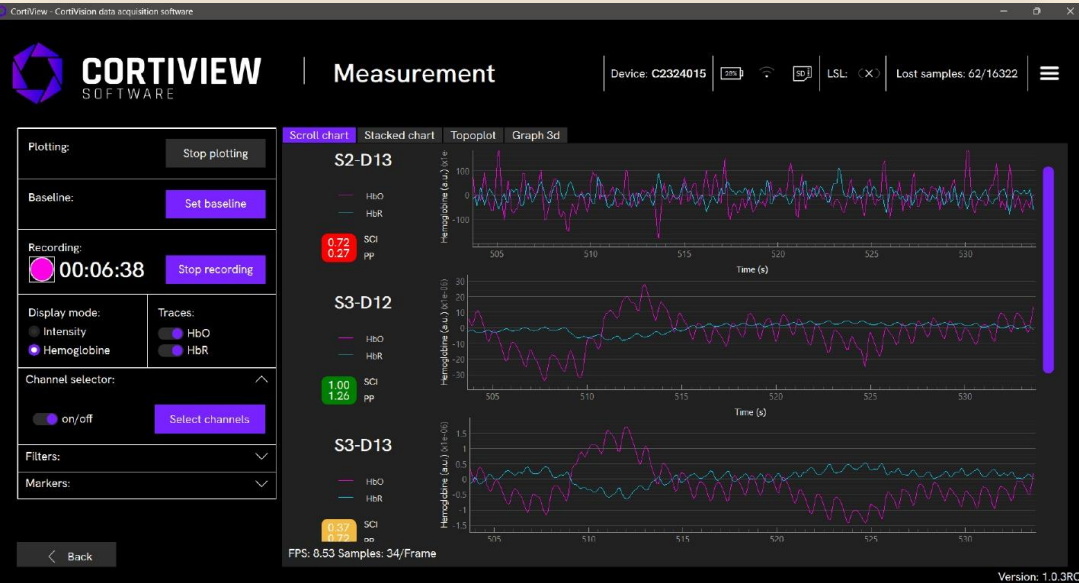
SCI

Mesure la force des oscillations cardiaques dans l'intensité brute, par corrélation des deux longueurs d'onde. Sensible aux artefacts de mouvement — l'indicateur Peak Power corrige ce biais.

Les seuils du SCI et du Peak Power se règlent dans les paramètres du template.



Surveillance en temps réel.



Scroll chart : un graphique par canal, SCI et PP.

Enregistrer le signal et poser des marqueurs

- **Plotting** lance l'affichage du signal.
- **Baseline** remet à zéro les concentrations relatives — prudence si un flux LSL est exploité en temps réel.
- **Recording** démarre l'enregistrement après saisie du nom de fichier ; la durée reste visible.
- **Display mode** bascule entre intensité brute et concentrations ; **Traces** choisit les longueurs d'onde ou le couple HbO / HbR.

Quatre vues

Scroll chart canal par canal · stacked chart avec les axes de l'IMU · topoplot 2D · rendu 3D.

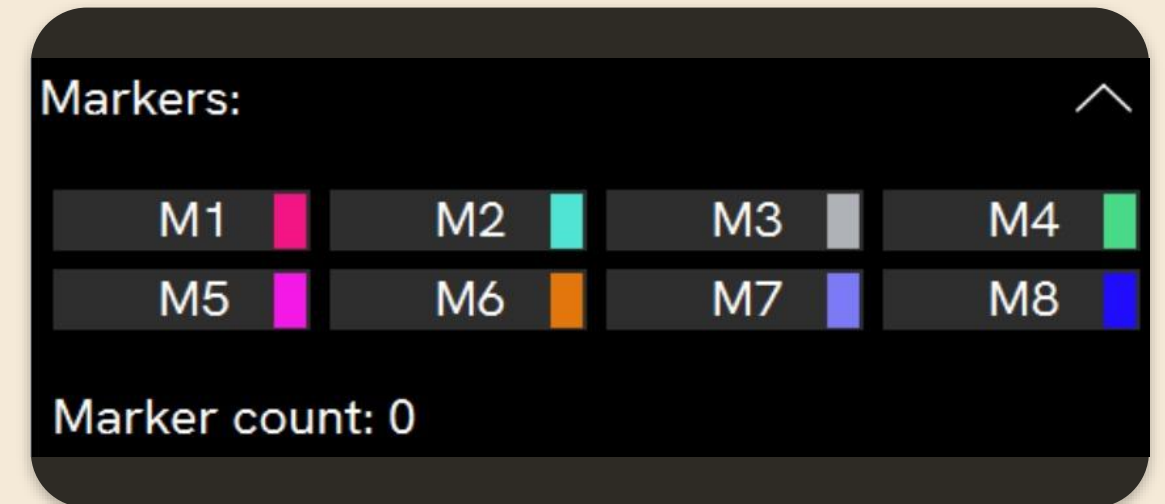
Trois façons de marquer

Au clavier ou depuis la palette M1 à M8 · le bouton utilisateur du boîtier, qui génère la valeur 128 · l'entrée auxiliaire TTL.

Impulsions TTL

LabJack U3 ou port parallèle. Durée recommandée 100 ms, portée à 200 ms sous 10 Hz d'échantillonnage ; les lignes D0 à D2 codent les valeurs 1 à 7.

Tous les marqueurs sont enregistrés dans le fichier SNIRF.



Palette de marqueurs M1 à M8.



Stacked chart : canaux et axes de l'IMU.

Fin de séance : fichiers et désinfection

- 1 Arrêter l'enregistrement dans CortiView 2.
- 2 Éteindre l'amplificateur par un appui maintenu de trois à cinq secondes.
- 3 Débrancher le breakout, retirer le bonnet avec ses optodes, ranger dans la mallette.

Obligatoire entre deux participants

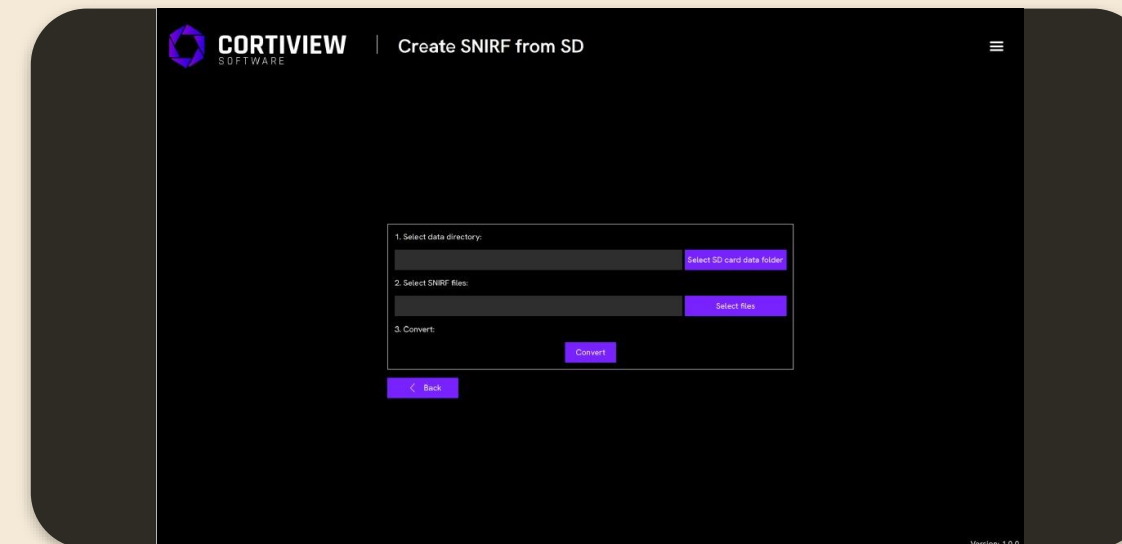
Laver le bonnet à la main. Désinfecter au Sekusept Plus les surfaces d'optodes en contact avec le cuir chevelu. Essuyer le reste au chiffon sec, sans produit non prévu.

Le fichier SNIRF

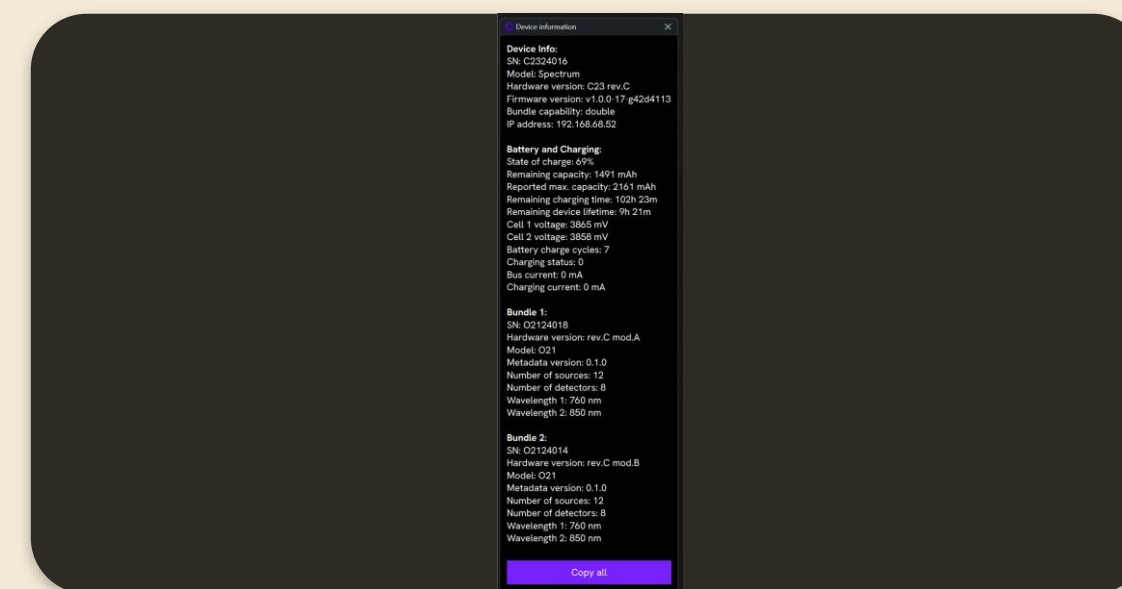
Format standard de la communauté fNIRS, accompagné de fichiers temporaires de données, de marqueurs et de métadonnées.

Fichier absent ou endommagé

« Create SNIRF from SD card recording » le reconstruit depuis la carte mémoire.



Reconstruction du SNIRF depuis la carte SD.



Device info : à joindre à toute demande de support.

Diagnostic Phantom

Un bloc de résine photopolymérisée qui reproduit l'absorption et la diffusion de la lumière par le tissu cérébral : il vérifie les optodes en conditions contrôlées, sans participant.

Le conserver à l'abri de la lumière : une exposition prolongée au soleil altère ses propriétés optiques et fausse les mesures.

- Planter les optodes conformément au template, recouvrir du light blocker, sélectionner l'appareil, lancer la calibration.

Quatre templates de diagnostic

test_emitters_1b

Émetteurs 1 à 12 autour du détecteur 1

test_emitters_2b

Émetteurs 13 à 24 autour du détecteur 9

test_detectors_1b

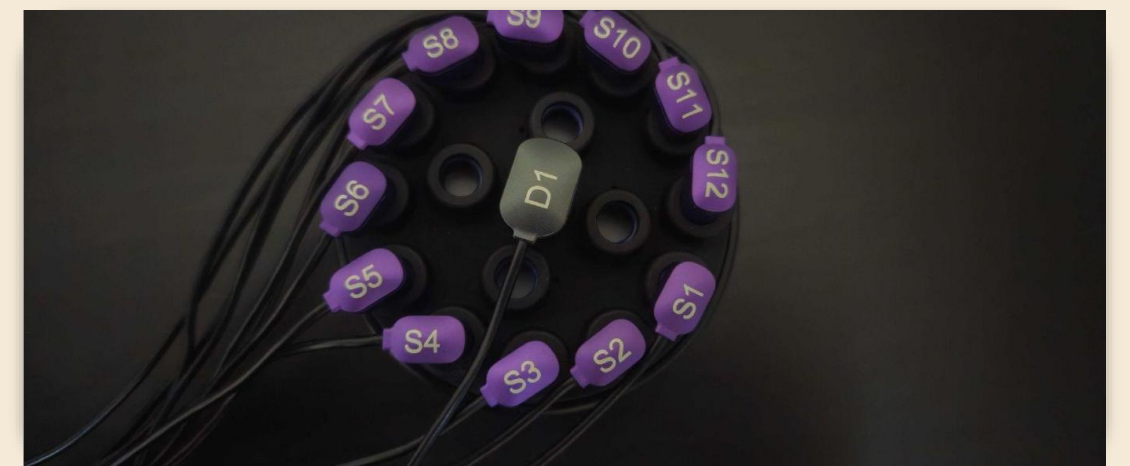
Détecteurs 1 à 8 autour de l'émetteur 1

test_detectors_2b

Détecteurs 9 à 16 autour de l'émetteur 13



Optodes autour de l'optode centrale dans le phantom.



Faisceau monté avant pose du light blocker.

Interpréter, confirmer, escalader

Interpréter

- Un canal dégradé sur au moins une longueur d'onde peut signaler une optode défailante.
- Comparer les canaux en basculant sur 760 nm puis 850 nm.
- Une déviation sur les deux longueurs d'onde oriente vers un détecteur endommagé.

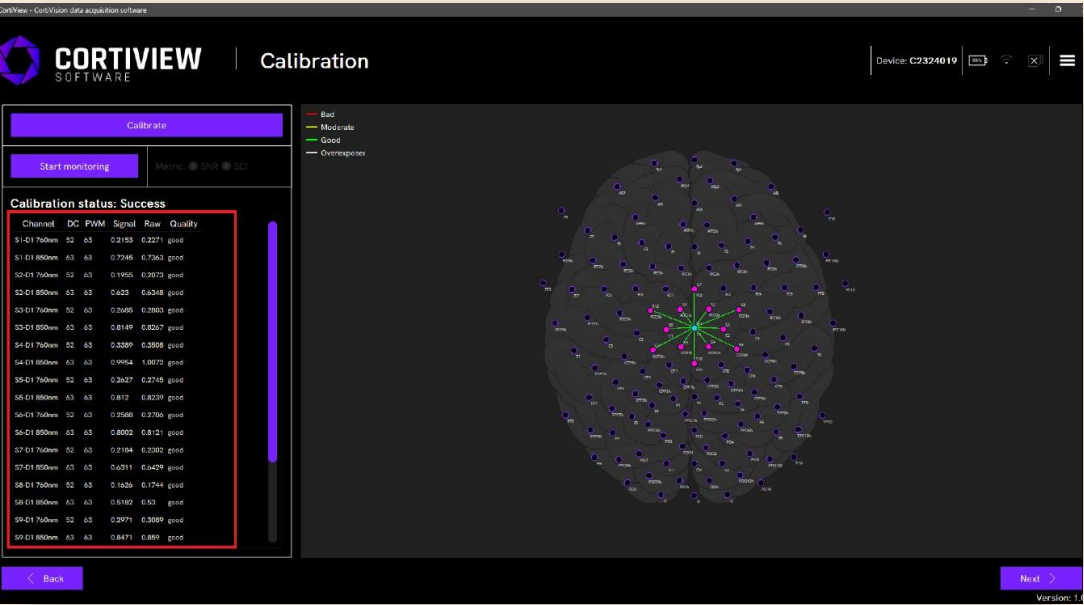
Un canal court est normalement plus intense qu'un canal long, avec des écarts plus larges. Ne le signaler que si son signal passe sous celui des canaux longs.

Confirmer, puis escalader

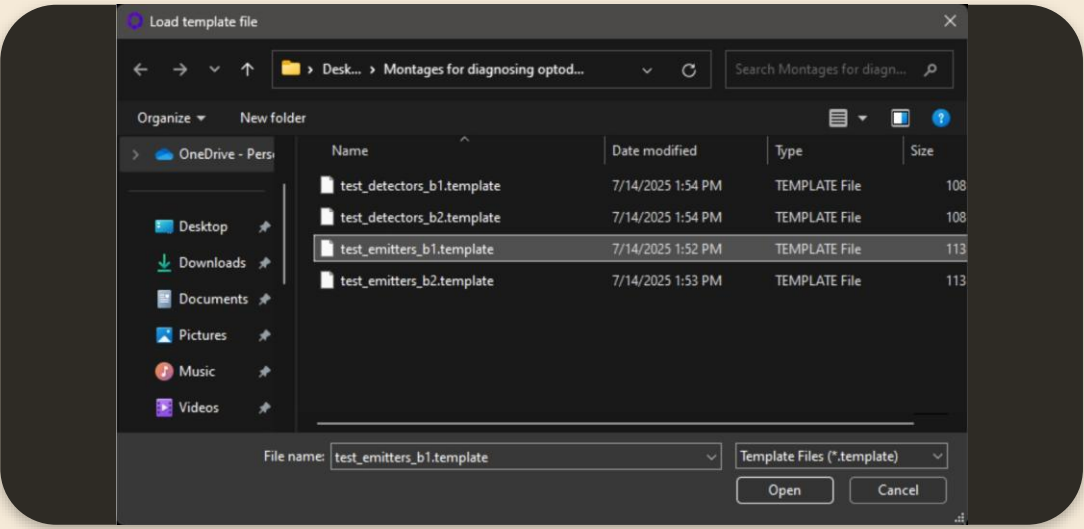
- Soulever le light blocker, bouger doucement le câble de l'optode suspecte, la retirer, la remplacer, recalibrer.

À envoyer au support

Le fichier SNIRF · le fichier de calibration · le contenu du panneau Device info · les journaux du dossier utilisateur · une description du problème.



Repérage d'un canal déviant.



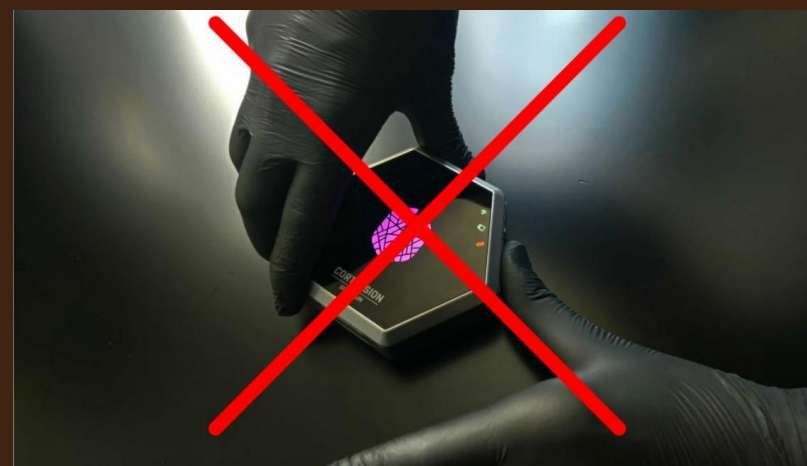
Chargement d'un template de diagnostic.

À proscrire — les erreurs fréquentes



Connecteur de biais

Aligner l'étoile et la lettre, pousser jusqu'au clic. Une LED rouge le signale.



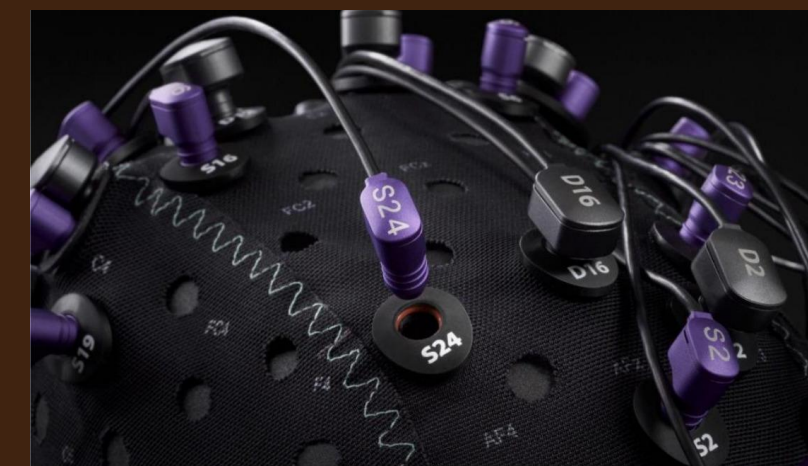
Éjecter la carte en poussant

La saisir par les côtés et la sortir doucement.



Enregistrer en pleine lumière

Occulter la salle ou poser la surcouche PCAP-LB.



Laisser les cheveux sous l'optode

Première cause de canal rouge à la calibration.

Brancher sous tension

Toujours éteindre avant de connecter un faisceau.

Utiliser près d'une IRM

Jamais en champ magnétique intense.

Changer un port sans raison

Seulement s'il est occupé, et répercuter côté appareil.

Sauter la désinfection

Obligatoire entre deux participants.