

Manuel de l'utilisateur du Cavway X1

Décembre 2024 Rev. A

Siwei Tian & Marco Corvi

Version française : Guillaume C. et Souterweb 2025

Le Cavway X1 est un appareil électronique pour la réalisation de relevés topographiques souterrains. Il possède les fonctionnalités suivantes :

- Bonne ergonomie :
poids : 145 g, dimensions : 131x55x33
- Haute précision :
Distance < 5 mm
Azimut < 0.4°
Inclinaison < 0.2°
- Étanchéité IP67
- Un port USB-C supportant la charge et le transfert de données.
- Deux paires d'accéléromètres tri-axe G et M (capteur magnétique). Un système robuste contre la perte d'étalonnage et de bonnes performances à la détection des interférences magnétiques.



Il possède cinq boutons :

- Mesure : "DIST"
- Gauche : "<"
- Droite : ">"
- Menu / Entrée : "M"
- Effacer / Éteindre : "CLR"

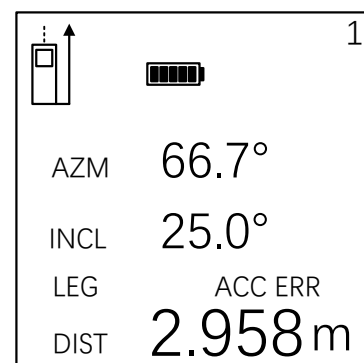
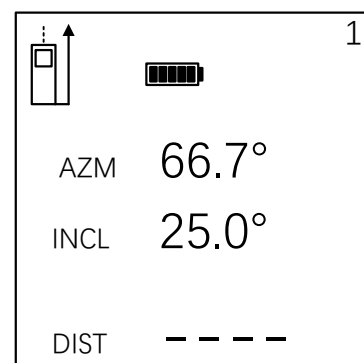
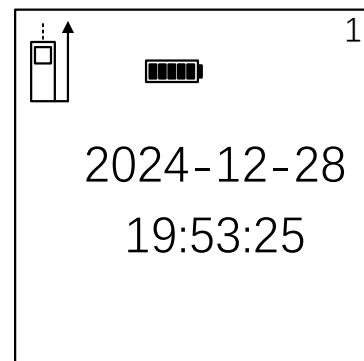
Mesure

Un appui sur le bouton du haut, "DIST", allume l'appareil. L'écran affiche la date et l'heure. Un appui long sur le bouton CLR éteint le Cavway X1.

Appuyer sur le bouton, "DIST" allume le laser et l'écran indique l'azimut et la pente. Appuyer une autre fois prend la mesure et l'enregistre dans la mémoire. Les valeurs sont affichées sur l'écran. Il est affiché une erreur à l'écran si l'appareil détecte une erreur, et le "bip" sonore émis est plus long. Lorsque trois mesures consécutives relativement identiques sont prises le Cavway X1 émet un double bip et l'écran clignote. Un symbole "LEG" s'affiche alors. Si le symbole "ACC ERR" s'affiche, il pourrait y avoir des interférences magnétiques à proximité. Si le symbole "ACC ERR" apparaît régulièrement et qu'il n'y a aucune interférence magnétique, vérifiez l'étalonnage.

Bouton : Un appui long sur "<" affiche des détails sur la précision de la visée courante.

Un appui long sur ">" affiche la boîte de dialogue de



confirmation de suppression des visées non transférées.

Mode mémoire

En appuyant sur le bouton "<" ou ">", le Cavway X1 passe en mode mémoire : les données enregistrées sont affichées à l'écran. Les données les plus récentes en haut. Il est possible de faire défiler la liste vers le haut (bouton "<" - données plus récentes) et vers le bas (bouton ">" - données plus anciennes).

Le caractère "E" sur la gauche indique une erreur au niveau des données. Le caractère "C" désigne une donnée d'étalonnage. Les chiffres en gras indiquent une visée de cheminement. Les données non transférées ont un "*" sur leur droite. Appuyer sur le bouton "M" affiche la page des détails de la visée.

Sur la page des détails de la visée, le bouton 'M' fait défiler les informations des données sélectionnées : lectures, erreurs et valeurs G/M/inclinaison. Les boutons "<" et ">" permettent de passer respectivement à la visée précédente et suivante en mémoire, sans changer la page d'informations.

Bouton : un appui long sur ">" affiche la boîte de dialogue de confirmation de suppressions des visées non transférées.

SHOT #	1		
	DIST	AZM°	INCL°
	2.95	66.7	24.6*
E	5.26	163.8	22.2*
C	0.00	293.0	7.3
C	0.00	294.7	8.3
C	0.00	297.5	7.6

SHOT #	1	*
DIST:	1.65m	Q: 5
AZM:	23.5°	
INCL:	1.7°	
2024-12-18	20:33	
Accuracy Error		
< >:Prev/Next shot		
M:Next page		

SHOT #	1	*
absM Err.		
absM1: 0.9822		
absM2: 1.0284		
Dip Err.		
Err1: 1.9°		
Err2: 0.9°		
< >:Prev/Next shot		
M:Next page		

SHOT #	1	*
absG:	0.988g	
absM:	53.74uT	
Dip:	56.9°	
< >:Prev/Next shot		
M:Next page		

Mode Menu

Appuyer sur le bouton "M" ouvre le menu de configuration du Cavway X1 :

- Calibration
- Clr. Unsent
- Options
- Information
- Advan. Menu

Les boutons "<" et ">" permettent de sélectionner l'élément souhaité. Vous sélectionnez le menu désiré avec "M". Un appui sur la touche "CLR" ramène au mode normal.

Calibration
Clr. Unsent
Options
Information
Advan. Menu

< >:Prev/Next
M:Enter

Calibration

Ce menu permet à l'appareil de passer en mode d'étalonnage nécessaire pour étalonner le Cavway X1.

Clr. Unsent

Ce menu efface le marqueur des données qui n'ont pas encore été transmises. Une confirmation vous sera demandée.

Options

Les options sont (en **gras** les valeurs par défaut) :

- Reference (**rear**, tail, tripod, front, custom)
- Shot Delay (de 0 à **9** secondes)
- Backlight (0 to **10**; 0 pas de rétro-éclairage, 10 luminosité maximum)
- Volume
- Idle off (**60**, 120, 180, 240, 300 secondes)

Les boutons "<" et ">" permettent de naviguer entre les options. La valeur de chaque paramètre est définie avec le bouton "M", en faisant défiler les valeurs disponibles. Le bouton "CLR" permet de revenir au menu principal.

Les valeurs possibles pour l'origine sont :

- Rear : la distance est mesurée depuis l'extrémité arrière de l'appareil.
- Front : la distance est mesurée depuis l'avant de l'appareil.
- Tail : la distance est mesurée depuis l'extrémité du taquet de l'appareil.
- Tripod : la distance est mesurée depuis le point de fixation d'un trépied.
- Custom : ce paramètre permet de définir une longueur personnalisée. La mesure laser est prise depuis l'extrémité arrière de l'appareil, mais la distance mesurée inclut une valeur additionnelle spécifiée (en mm). Par exemple, si la valeur personnalisée est de 20 mm et que la mesure est de 1m, la distance finale est de 1,02 m.

Le rétro-éclairage de l'écran change en fonction du réglage durant son ajustement. La valeur "0" spécifie un écran noir.

Information

Le menu d'information affiche la version du matériel, la version du firmware, le numéro de série et le niveau de charge de la batterie. Le Cavway X1 utilise une batterie non-magnétique de 1800 mAh, soit trois fois la capacité de celle d'un DistoX2.

Clear unsent
Shot?

> Cancel
Confirm

< >:Prev/Next
M:Confirm CLR:Back

> Ref.	Rear
Shot delay:	0s
Backlight:	10
Volume:	5
Idle off:	180s

< >:Prev/Next
M:Adjust CLR:Back

Cavway X1

Hardware: 1.0
Firmware: 1.0.0
Serial: 0001
Battery: 4.18V

CLR:Back

Advanced Menu

Le menu avancé possède les options suivantes :

- Shot options
- Menu Calibration
- Time
- Units
- Factory reset

Shot Options
Cal. Options
Time
Units
Fact. Reset

< >:Prev/Next
M:Enter

Shot options

Les options de précision des visées sont (en **gras** les paramètres par défaut) :

- Détection d'erreur (**ON** ou OFF)
- Angle Diff : différence d'angle (0.2, 0.3, **0.4**, 0.5, 0.6, 1.0 degrés)
- ABS Lim : erreur limite ABS (0.5, 0.8, **1.0**, 1.5, 2.0, 3.0 %)
- dip Lim : erreur limite d'inclinaison (0.5, 0.8, **1.0**, 1.5, 2.0, 3.0 degrés)
- Reset default : restaure les valeurs par défaut.
- Reset statistic : remise à zéro des statistiques.

> Err Detect: ON
Angle Diff: 0.4°
ABS Lim: 1.0%
dip Lim: 1.0°
Reset Default
Reset Statistic

< >:Prev/Next
M:Adjust CLR:Back

La différence d'angle correspond à la différence entre les directions de l'appareil mesurées par les deux paires de capteurs G et M. La limite d'inclinaison correspond à la différence entre les angles G-M mesurés par les deux paires de capteurs G et M.

Options de Calibration

Les options d'étalonnage sont (en **gras** les valeurs par défaut) :

- Err Detection (**ON** or OFF)
- Grp Limit (1, **3**, 4, 5, 6, 8, 10 %)

Grp Limit : L'angle limite du groupe est le seuil pour la détection automatique des visées d'un groupe. Le Cavway X1 détecte automatiquement lorsque l'utilisateur commence un nouveau groupe après en avoir terminé un. Pour terminer un groupe, l'utilisateur doit effectuer quatre visées ou plus dans la même direction, en faisant pivoter l'appareil de 90 degrés à chaque fois. Si plus de quatre visées sont effectuées, seules les quatre dernières sont prises en compte pour le groupe. Lorsqu'un groupe est terminé, le Cavway X1 émet un double bip.

> Err Detect: ON
Grp Limit: 3%

< >:Prev/Next
M:Adjust CLR:Back

Time

Avec le menu "Time", l'utilisateur peut régler l'année, le mois, le jour, l'heure, les minutes et les secondes. Les valeurs sont ajustées avec les boutons "<" et ">". Le bouton "M" passe à la valeur suivante : de "l'année" au "mois", du "mois" au "jour" et ainsi de suite. Après les "secondes", il revient à "l'année". Le bouton "CLR" revient au menu précédent et enregistre la date et l'heure.

> Year:	2024
Month:	12
Day:	18
Hour:	22
Min:	21
Sec:	55
< >: Adjust	
M: Next CLR: Save	

Units

Le seul choix d'unités de mesure concerne la distance : m (mètres) ou ft (pieds). Les angles sont toujours exprimés en degrés décimaux.

> Length:	m
< >: Prev/Next	
M: Adjust CLR: Back	

Étalonnage

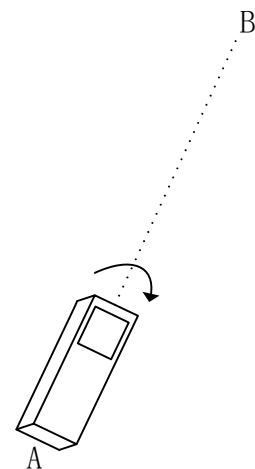
Le Cavway X1 utilise la même méthode d'étalonnage que le Disto X2/XBLE, avec des fonctionnalités supplémentaires pour l'assistance à l'étalonnage et la détection des erreurs. Notamment, le Cavway X1 peut être étalonné de manière indépendante, sans avoir besoin d'une application sur smartphone ou tablette. Pour lancer le mode d'étalonnage, accédez au menu et sélectionnez "Calibration".

Procédure d'étalonnage

L'étalonnage nécessite la réalisation de plusieurs groupes de quatre visées. Pour chaque groupe :

1. Positionnez l'arrière de l'instrument au point A et le faisceau laser au point B.
2. Effectuez la première visée d'étalonnage, puis faites pivoter l'appareil de 90 degrés et effectuez la visée suivante.
3. Répétez l'opérations jusqu'à ce que quatre visées soient réalisées.

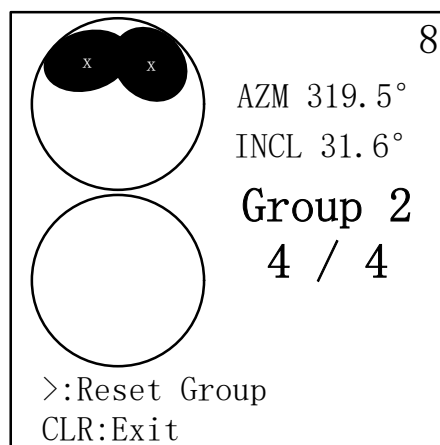
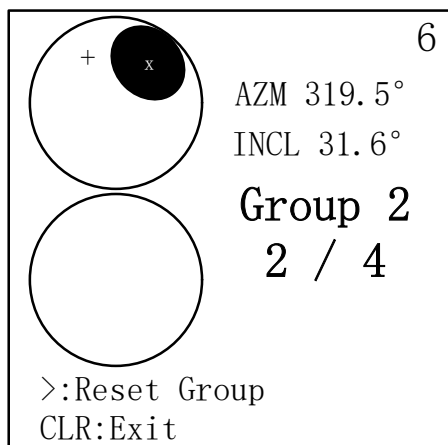
Bien que la mesure de distance entre les points A et B ne soit pas enregistrée, il est recommandé que celle-ci dépasse 5 mètres afin d'obtenir une précision optimale. Après avoir terminé un groupe de visées, changez de direction et commencez un nouveau groupe.



Fonctions d'assistance aux mesures

L'écran fournit une carte visuelle des directions angulaires couvertes par les groupes d'étalonnage. Deux cercles représentent les hémisphères supérieur et inférieur. Les directions

qui sont "couvertes" par les visées d'étalonnage sont noircies. Les directions des groupes déjà réalisés sont indiquées par un "x" et celle du groupe en cours par un "+". Un bon étalonnage doit assombrir entièrement les deux cercles, nécessitant au moins 14 groupes de visées.



Gestion des groupes

L'écran affiche également :

- Le nombre total de groupes terminés,
- Le nombre total de visées dans le groupe courant.

Quand un groupe contient quatre visées valides, il peut être accepté et enregistré. Si plus de quatre visées sont effectuées, seules les quatre dernières seront prises en compte. Si une erreur se produit lors d'une visée, le groupe peut être réinitialisé (c'est-à-dire que toutes les visées du groupe sont effacées). Si une visée dévie de manière significative par rapport aux visées précédentes, elle démarrera un nouveau groupe. Seuls les groupes comportant quatre visées valides sont enregistrés ; sinon, ils sont rejetés. Les données du groupe peuvent être réinitialisées manuellement à tout moment en utilisant le bouton ">".

Coefficients d'étalonnage, Calcul et Rapport

Une fois que plus de huit groupes complets ont été enregistrés, le coefficient d'étalonnage peut être calculé en appuyant sur le bouton "M". Cette action génère un rapport d'étalonnage détaillé pour chaque paire de capteurs, qui inclut :

- Aver. Error : Erreur angulaire moyenne des visées dans le groupe.
- Err Stddev : Mesure de la variabilité des erreurs angulaires.
- Max Err : Erreur angulaire maximum observée.

L'erreur d'une visée se définit comme la différence angulaire entre les données enregistrées et la direction moyenne du groupe de visées après application de l'étalonnage.

Le rapport fournit également :

- Le nombre d'itérations effectuées pendant le calcul.
- L'angle entre la direction gravitationnelle (G) et la direction magnétique (M), également connu sous le nom de "dip magnétique".

Les données brutes des visées d'étalonnage peuvent être consultées dans la boîte de dialogue de la mémoire pour analyse ou examen approfondi.

Une fois les coefficients d'étalonnage calculés, l'utilisateur a la possibilité :

1. D'appliquer les coefficients : en appuyant sur le bouton "M" afin de les enregistrer et

qu'ils soient utilisés.

2. Rejeter les coefficients : Appuyez sur le bouton "CLR" pour rejeter l'étalonnage et revenir au menu principal d'étalonnage.

Après avoir rejeté ou appliqué l'étalonnage, l'utilisateur peut choisir de continuer de prendre des groupes de visées supplémentaires pour affiner encore davantage la précision.

Sensor 1	
Aver. Error:	0.25°
Err Stddev:	0.28°
Max Err:	1.28°
Iterations:	36
Magn. Dip:	57.30°
<>:Scroll report	
M:Apply CLR:Exit	

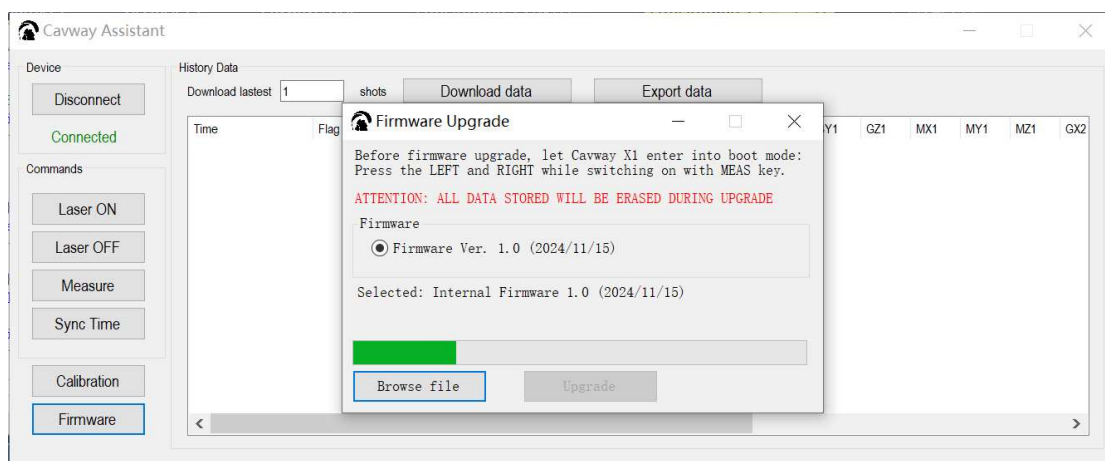
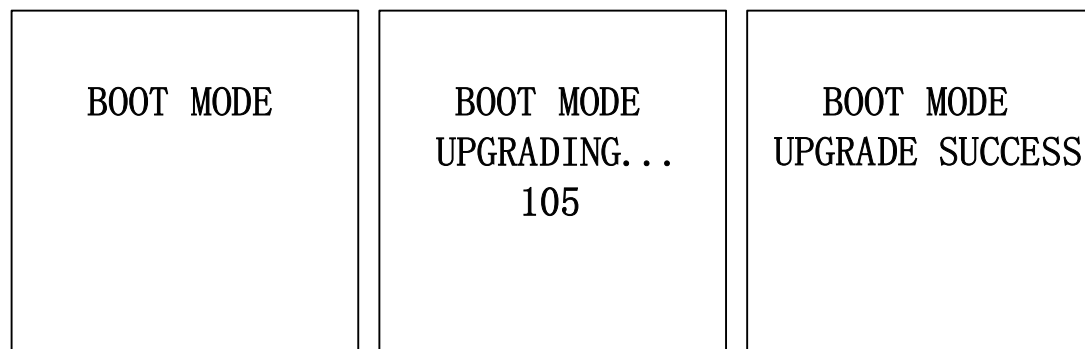
Calibration
Updated

Mise à jour du micro-logiciel

Le chargement d'un nouveau micro-logiciel (firmware) peut être réalisé à l'aide du programme Windows "Cavway Assistant".

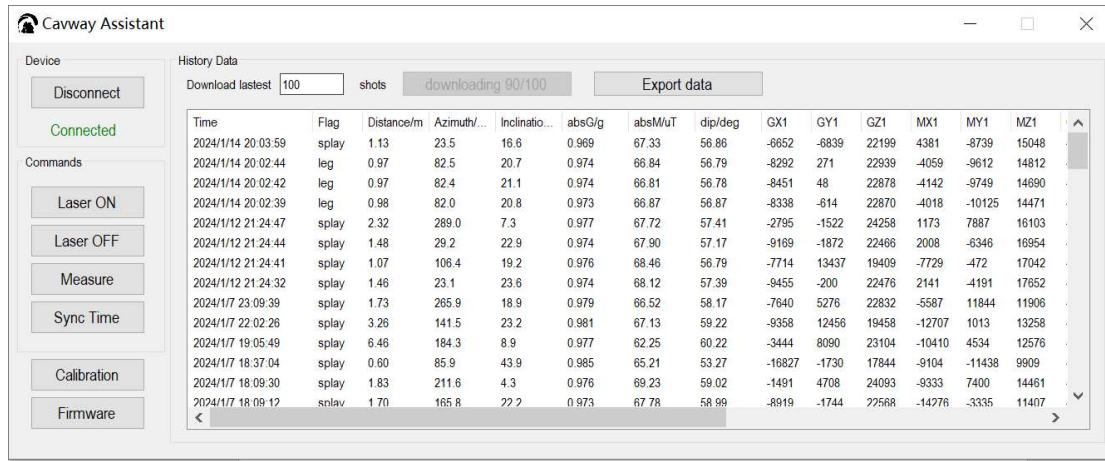
- Ouvrez le programme "Cavway Assistant" sur votre PC.
- Connectez le Cavway X1 au PC à l'aide d'un câble USB et laissez votre Cavway X1 éteint.
- Allumez le Cavway X1 en mode boot : appuyez sur les boutons "<" et ">" simultanément, maintenez-les enfoncés et appuyez sur le bouton "DIST".
- Appuyez alors sur le bouton "Connect" dans le logiciel "Cavway Assistant". Vous devrez peut-être cliquer plusieurs fois avant que le programme ne soit connecté au Cavway X1 et que le bouton affiche "Disconnect".
- Lorsque le programme indique qu'il est connecté au Cavway X1, cliquez sur le bouton "Firmware". Dans la boîte de dialogue suivante, vous pouvez ouvrir un fichier de firmware depuis le PC ou utiliser le fichier inclus dans le programme.
- Appuyez sur le bouton "Upgrade" et attendez que le chargement se termine. Le chargement du micro-logiciel est aussi indiqué sur l'écran du Cavway X1.
- Une fois terminé, le logiciel "Cavway Assistant" indique si le chargement a été réalisé avec succès ("Success") ou non. Un message confirmant le succès s'affiche également sur l'écran du Cavway X1.
- Après que le programme affiche "Success", éteignez le Cavway X1 en appuyant longuement sur le bouton "CLR".
- Rallumez-le normalement en pressant le bouton "DIST".

AVERTISSEMENT : Toutes les données stockées seront effacées lors des mises à jour du firmware, y compris les données d'étalonnage et d'historique.



Cavway Assistant

Toutes les données d'historique enregistrées peuvent être téléchargées par Cavway Assistant. Les données téléchargées sont affichées sous forme de tableau comprenant la distance, l'azimut, les pentes, absG, absM, l'inclinaison et les données brutes des 2 ensembles de capteurs. A l'aide du bouton "Export Data", les données peuvent être exportées au format csv.



Les données d'étalonnage peuvent être téléchargées et stockées localement.

Le bouton "Download Coeff" télécharge et affiche les paramètres des coefficients d'étalonnage des deux paires de capteurs. Le bouton "Save Coeffs" les enregistre sur le disque local (format .coe)." Les coefficients d'étalonnage peuvent être chargés depuis le disque local et téléchargés sur l'appareil.

