

C12 CHAÎNE INCLINOMETRIQUE



**DESCRIPTION**

La chaîne inclinométrique (IPI) est constituée de capteurs d'inclinaison de type MEMS montés dans des boîtiers de protection en acier inoxydable reliés par des tubes de prolongation rigides munis de joints universels à chacune de leurs extrémités. Chaque capteur IPI est équipé de roulettes sur ressorts qui s'engagent dans les rainures des tubes inclinométriques EC (« Easy Connect ») ou classiques.

Le capteur comprend un microprocesseur embarqué qui corrige en température la mesure d'inclinaison. De la mesure de la gravité (g) est alors déduite l'inclinaison.

Nous avons conçu l'alimentation électrique, le conditionnement du signal de sortie, les protections et les procédures de calibration pour une utilisation dans les domaines géotechniques et structurels.

**CARACTÉRISTIQUES**

- Les chaînes inclinométriques donnent immédiatement les profils de déformations de tubes verticaux ou horizontaux
- Mesures précises à l'aide de capteurs MEMS
- Disponibles en versions mono-axiale ou bi-axiale
- Compensation en température intégrée
- Fabriqué en acier inoxydable, étanche jusqu'à 2000 kPa

**AVANTAGES**

- Facile à automatiser en utilisant une centrale d'acquisition et le logiciel ARGOS
- Permet d'économiser la main d'oeuvre pour les mesures
- Récupérable et réutilisable
- Adapté aux applications de sécurité
- Faible consommation électrique



Une information détaillée concernant nos produits est disponible sur [www.itmsol.fr](http://www.itmsol.fr)

Si vous souhaitez nous poser directement une question vous pouvez nous contacter au **+33 (0)1 40 47 03 14** ou par courriel à [contact@itmsol.fr](mailto:contact@itmsol.fr)

## SYSTEME MICROELECTROMECHANIQUE (MEMS)

Les systèmes Microélectromécaniques, ou MEMS, sont des technologies qui utilisent des éléments mécaniques et électromécaniques miniaturisés produits en utilisant des techniques dites de microfabrication. Les dimensions physiques des MEMS peuvent varier de plusieurs millimètres à des dimensions bien inférieures au micron.

Notre capteur MEMS est un dispositif discret de petite dimension qui convertit un signal mécanique mesuré, la gravité, en tension.

## MISE EN ŒUVRE

Les capteurs inclinométriques (IPI) sont conçus spécialement pour le monitoring automatique de nos tubes inclinométriques classiques ou de type EC (Easy Connect).

Une chaîne inclinométrique complète, avec ses tubes de prolongation et ses roulettes permet de mesurer, sur toute sa hauteur, la déformation d'un tube inclinométrique.

## APPLICATIONS

Utilisées pour mesurer le mouvement latéral du sol ou les déformations latérales d'une structure. Les chaînes inclinométriques sont très utiles pour déterminer la profondeur, la direction, l'amplitude, et l'évolution des mouvements.

Elles peuvent par exemple être utilisées pour s'assurer de la stabilité d'un mur de soutènement dont elles permettent de mesurer les déformations et les pivotements. Elles peuvent également révéler les mouvements de sol qui affectent des immeubles. Les chaînes inclinométriques sont souvent utilisées pour mesurer des mouvements sur les parements amonts et avals de barrages et pour déterminer les zones de cisaillement dans les fondations de barrages.

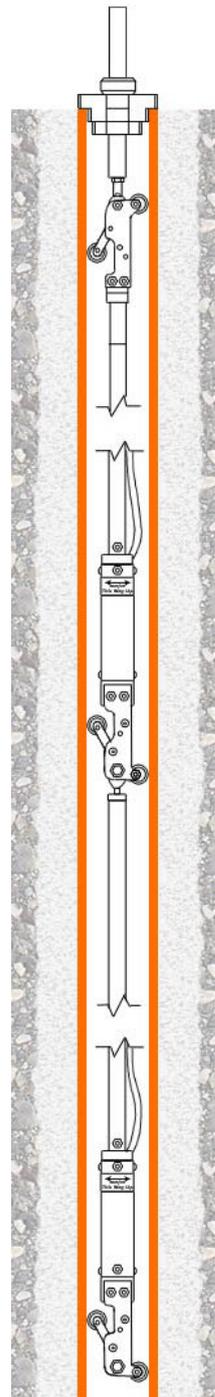
Elles permettent de vérifier que les déformations correspondent aux grandeurs calculées, et de suivre leur évolution à long terme une fois les travaux terminés.

Elles sont utilisées de façon classique dans des

Les mesures sont réalisées par une centrale d'acquisition contenant une électronique de type CR1000 de Campbell Scientific. Le logiciel ARGOS peut fournir des profils de déformation en temps réel à partir des mesures réalisées.

tubes inclinométriques placés en forage, entourés de matériaux de remplissage, coulés dans du béton ou attachés à des structures pour les applications suivantes :

- Détection de glissements de terrain
- Détermination des zones de glissement et de cisaillement
- Monitoring des déformations de parois moulées ou de parois en pieux sécants
- Surveillance du fléchissement de pieux
- Vérification d'hypothèses ou de calculs tels que ceux aux éléments finis
- Surveillance sur le long terme
- Surveillance des performances de butons et de tirants d'ancrage
- Surveillance de barrages
- Détection et suivi des déformations de terrains liées au percement de tunnels
- Surveillance de murs de soutènement
- Utilisation de chaînes d'inclinomètres IPI pour mesures de tassements et déformations de radiers ou de massifs de fondation de réservoirs



## PRODUITS ASSOCIÉS

Pour obtenir des détails sur

Code Catalogue

Centrales d'Acquisition	D1
Tube Inclinométrique EC	C9
Tube Inclinométrique Standard	C18

Voir notre gamme complète sur [www.itmsol.fr](http://www.itmsol.fr)

## NIVEAU TECHNIQUE REQUIS :

AVANCÉ



L'installateur est formé et dispose de l'expérience suffisante pour l'installation de ce type d'instruments.

La qualité de l'installation de tout dispositif de mesure est essentielle pour optimiser la précision, itmsol recommande de faire appel à une entreprise dont le niveau d'expérience est au moins d'un niveau **Avancé**.

## LES 3 NIVEAUX

### BASIQUE



Au minimum l'installateur a lu le manuel d'installation et le comprend. Si possible il a déjà assisté à l'installation de l'instrument par quelqu'un d'autre.

### INTERMÉDIAIRE



L'installateur a une expérience préalable ou a déjà suivi une formation pour l'installation de ce type d'instrument.

### AVANCÉ



L'installateur est formé et dispose de l'expérience suffisante pour l'installation de ce type d'instruments.

## CARACTÉRISTIQUES

### Capteurs

Étendue de calibration	± 3°   ± 5°   ± 10°   ± 15°
Résolution <sup>1</sup>	0,008 % de la pleine échelle
Précision du capteur	± 0,05% de la pleine échelle
Température de fonctionnement	- 20 à + 80 °C
Répétabilité	± 0,01 % de la pleine échelle
Diamètre intérieur minimal du tube	56 mm
Diamètre intérieur maximal du tube	72 mm
Poids (sans câble)	540 g
Dimensions	longueur 192 mm x diamètre 32 mm
Signal de sortie	± 2,5 Vcc
Consommation de courant	9 mA (mono-axiale) / 17 mA (bi-axiale)
Indice de protection	IP68 jusqu'à 200 mH <sub>2</sub> O (2000 kPa)
Matière du boîtier	Acier inoxydable

### Jeu de roulettes

Matière	Acier inoxydable
Dimensions	Longueur 100 mm x largeur 85 mm x épaisseur 12 mm
Poids	90 g

### Support de tête

	Intervalle de 1 m	Intervalle de 2 m	Intervalle de 3 m
Longueur	1,9 m	2,9 m	3,9 m
Poids	3,1 kg	3,4 kg	3,7 kg
Étendue de l'ajustement	940 mm		
Matière	Acier inoxydable / PVC		

### Câbles

	Mono-axiale	Bi-axiale
Longueur	Câble d'instrument à gaine en Polyuréthane blindé 4 conducteurs	Câble d'instrument à gaine en Polyuréthane blindé 6 conducteurs
Poids	26 g	33 g
Diamètre de câble	5 mm	6 mm

### Tubes d'extension

	Intervalle de 1 m	Intervalle de 2 m	Intervalle de 3 m
Longueur	0,76 m	1,76 m	2,76 m
Poids	370 g	766 g	1130 g
Diamètre	19 mm		
Matière	Acier inoxydable		

<sup>1</sup>Dépend de l'équipement de lecture (CR1000)

## CODES DE COMMANDE

### Capteur pour chaîne inclinométrique (IPI) mono-axiale

Comprend un capteur dans un corps en acier inoxydable de diamètre 32 mm

C12-1.6	Vertical mono-axiale $\pm 52,3$ mm / mètre ( $\pm 3$ degrés d'arc)
C12-1.1	Vertical mono-axiale $\pm 87,2$ mm / mètre ( $\pm 5$ degrés d'arc)
C12-1.2	Vertical mono-axiale $\pm 173,6$ mm / mètre ( $\pm 10$ degrés d'arc)
C12-1.7	Vertical mono-axiale $\pm 258,8$ mm / mètre ( $\pm 15$ degrés d'arc)
C12-1.5	Horizontal mono-axiale $\pm 87,2$ mm / mètre ( $\pm 5$ degrés d'arc)
C12-3.1	Jeu de roulettes - Un par capteur. Pour tube de 70 mm de diamètre externe
CA-3.1-4-IC	Câble d'instrument à gaine en Polyuréthane blindé 4 conducteurs - 7/0,20 mm <sup>2</sup> (prix au mètre)

### Capteur pour chaîne inclinométrique (IPI) bi-axiale

Comprend un capteur dans un corps en acier inoxydable de diamètre 32 mm

C12-1.8	Vertical bi-axiale $\pm 52,3$ mm / mètre ( $\pm 3$ degrés d'arc)
C12-1.3	Vertical bi-axiale $\pm 87,2$ mm / mètre ( $\pm 5$ degrés d'arc)
C12-1.4	Vertical bi-axiale $\pm 173,6$ mm / mètre ( $\pm 10$ degrés d'arc)
C12-1.9	Vertical bi-axiale $\pm 258,8$ mm / mètre ( $\pm 15$ degrés d'arc)
C12-3.1	Jeu de roulettes - Un par capteur. Pour tube de 70 mm de diamètre externe
CA-3.1-6-IC	Câble d'instrument à gaine en Polyuréthane blindé 6 conducteurs - 7/0,20 mm <sup>2</sup> (prix au mètre)

### Tubes d'extension pour capteur de chaîne inclinométrique (IPI)

Comprend un tube d'extension et ses fixations. En prévoir un par capteur, moins un par forage

C12-2.1	Tube d'extension, intervalle de 1 mètre
C12-2.2	Tube d'extension, intervalle de 2 mètres
C12-2.3	Tube d'extension, intervalle de 3 mètres

### Support de tête et jeu de roulette supérieur pour chaîne inclinométrique (IPI)

Un par forage - Support de tête, tige de support, jeu de roulettes, tube d'extension final et fixations - diamètre extérieur du tube inclinométrique 70 mm

C12-4.1	Intervalle de 1 mètre
C12-4.2	Intervalle de 2 mètres
C12-4.3	Intervalle de 3 mètres
C12-7.1	Boîte à outils d'installation pour chaîne inclinométrique standard - Comprendant : clés allen métriques, pinces, tournevis, pince coupante, tournevis à douilles 6 pans, couteau, attaches de câble, écrous de rechange, marteau et boulons

### Support de tête et jeu de roulette supérieur pour chaîne inclinométrique (IPI), pour capteur suspendu par tige GRP

Un par forage - Support de tête, tige de support, jeu de roulettes, tube d'extension final et fixations - diamètre extérieur du tube inclinométrique 70 mm

C12-6.1	Intervalle de 1 mètre
C12-6.2	Intervalle de 2 mètres
C12-6.3	Intervalle de 3 mètres
C12-7.3	Tige en fibre de verre (GRP) pour suspension. Non recommandée pour utilisation pour plus de 30 mètres
C12-7.2	Boîte à outils d'installation pour chaîne inclinométrique suspendue - Boîte à outils standard + perceuse, ruban adhésif, foret 2,5 mm

### Tube d'extension discontinu pour capteur de chaîne inclinométrique (IPI) suspendue par tige GRP

Comprend un tube d'extension et ses fixations. En prévoir un par capteur, moins un par forage

C12-6.4	Intervalle de 1 mètre
C12-6.5	Intervalle de 2 mètres
C12-6.6	Intervalle de 3 mètres

### Manuel

MAN-186	Manuel utilisateur : Chaîne inclinométrique
---------	---