

**Développeurs et fournisseurs de systèmes de mesure de précision innovants, sans contact**

# Qui sommes nous ?

Imetrum a été fondée en 2003 dans le cadre d'une initiative dérivée de l'Université de Bristol. Plus de 15 ans de recherche et développement nous ont permis de devenir un leader dans le domaine de la mesure vidéo sans contact et de précision.

Basés sur notre logiciel innovant Video Gauge™, nos systèmes de mesure se caractérisent par leur précision, leur polyvalence opérationnelle, leurs flux de travail rapides et efficaces leur grande productivité et une large gamme d'avantages en termes de performances. Aujourd'hui, les systèmes Imetrum sont largement utilisés dans les universités et l'industrie du monde entier par des clients tels que les équipes de Formule 1, Rolls Royce, Airbus, Network Rail et Gestamp.



## Fonctionnement

Chaque système comprend un logiciel Video Gauge™, un contrôleur de système, une ou plusieurs caméras et objectifs ainsi que tous les accessoires appropriés (trépieds, lampes, interfaces de signaux, etc).

Notre logiciel innovant Video Gauge™ exploite des algorithmes propriétaires de reconnaissance de formes de sous-pixels qui permettent d'effectuer des mesures de déformation, de rotation et de déplacement à ultra-haute résolution. Les techniques de reconnaissance de formes sont utilisées pour suivre jusqu'à 200 points en temps réel et pour des exigences plus complexes, y compris les tests dynamiques en temps réel, il offre des performances et une flexibilité inégalées.

Video Gauge™ prend en charge l'utilisation de plusieurs caméras pour les mesures 3D et offre également une interface de contrôle intuitive qui inclut une fonction d'analyse post-traitement. Grâce à sa capacité à surveiller des objets dont la taille varie du micron à plusieurs centaines de mètres, Video Gauge™ est un outil polyvalent et peut être utilisé dans une très large gamme d'applications en laboratoire et sur le terrain.

## Caractéristiques & Avantages

- **Rapide, données fiables** : mesures multiples temps réel sur les points définis par l'utilisateur
- **Économique** : véritablement sans contact, remplace les dispositifs mécaniques
- **Précis** – résolutions de mesure meilleures que  $0,05 \mu\text{m}$  (pour une plage de mesure de 25 mm)
- **Plus de données** : > 200 points de mesure et jusqu'à 4 caméras synchronisées
- **Enregistrement vidéo** – avec la polyvalence et la flexibilité du post-traitement au bureau
- **Facile à utiliser** - même pour le personnel sans expertise technique après seulement une demi-journée de formation



## Mesures disponibles

- Déplacement
- Extension
- Distance
- Rotation
- Déformation (tensile, compression, shear)
- Coefficient de Poisson
- Courbe contrainte/déformation
- Module
- Champs de déformation

## Applications

### Contrôle et surveillance de structures

Imetrum a développé une gamme de systèmes spécialement conçus pour les mesures dynamiques en temps réel et le suivi de routine des ouvrages d'art et de génie civil tels que les ponts, tunnels et voies ferrées.

Conçu pour relever les défis de la surveillance sur site, les essais peuvent être terminés dans l'heure qui suit l'arrivée sur le site. Sans qu'il soit nécessaire d'accéder directement à la structure, le mouvement peut être surveillé sous chargement, sans nécessité d'équipements spécifiques, de gestion de trafic, de travail en hauteur ou au-dessus de l'eau - ce qui permet de travailler en toute sécurité et d'économiser beaucoup de temps et de frais.

### Essais sur matériaux

Utilisé dans des environnements d'essai et de recherche, nos systèmes remplacent les dispositifs mécaniques tels que les jauges de contrainte et les extensomètres à clip tout en répondant aux exigences les plus strictes en matière de précision, de répétabilité et de très haute résolution pour la mesure des déformations, des déplacements et des rotations.

La dernière version de notre système pour les matériaux est optimisé pour les tests de routine et est compatible avec toutes les marques de machines.

### Composants et assemblages

Les performances multipoints de nos systèmes ont maintes fois aidé les ingénieurs à étudier le comportement réel de leurs composants en mesurant la position, le déplacement, la rotation, l'angle de flexion et la contrainte. Un système peut ainsi remplacer plusieurs dispositifs traditionnels (comme les LVDT) pour assurer une mesure rapide et haute résolution à plusieurs endroits simultanément.



## Systèmes Imetrum Flexi



Le nec plus ultra en termes de flexibilité - adapté aux utilisateurs qualifiés sur les installations universitaires et autres installations de recherche, et possibilité de personnalisation pour répondre aux conditions d'essai spécifiques.

Un système se compose d'une gamme de caméras et d'objectifs interchangeable, connectés à un contrôleur de système et accompagnés d'éclairages séparés. Différentes solutions de montage et unités DAQ sont disponibles pour répondre à vos besoins.



### Contrôleur Imetrum

Il existe un contrôleur standard adapté à la plupart des applications, mais des solutions personnalisées sont également disponibles lorsque des débits de données ou des temps d'enregistrement plus élevés sont requis. Le contrôleur standard fournit :

- ✓ Prise en charge jusqu'à 8 caméras GigE (4 en natif, 4 via l'emplacement PCIe)
- ✓ Jusqu'à 9 To de stockage SSD (1 To en natif, 2<sup>ème</sup> baie d'accès rapide)
- ✓ Processeur Intel haut de gamme, permettant un suivi de > 5000 points / seconde (ex : 50 points à 100 Hz)
- ✓ Prise en charge des caméras 10GigE via l'emplacement PCIe
- ✓ Fonctionnement silencieux et adapté à une large gamme d'applications en température (-40°C à 55°C)
- ✓ Prise en charge de l'interface signal / DAQ via USB ou PCIe

Choisir le bon matériel optique est fondamental pour obtenir des données de mesure de qualité. Les options de caméra et d'objectif sont présentées sous forme de tableau dans les pages qui suivent. Les objectifs à usage général peuvent être utilisés pour les tests 2D et 3D. Les objectifs d'essai de matériaux sont utiles pour faire des mesures sur de nombreux petits échantillons. Si vous ne trouvez pas ce que vous cherchez, contactez votre représentant Imetrum.

### Interface E/S Signaux

Ils permettent une intégration complète avec d'autres appareils comme une machine d'essai ou d'autres capteurs. Ceux-ci sont disponibles soit sous forme de carte PCIe, soit en unité externe connectée via USB, permettant l'échange de données en direct. Trois options sont offertes en standard, mais d'autres sont également disponibles.

	DAQ 008	DAQ 016	DAQ 018
Interface	USB	USB	PCIe
Entrées Analog. (BNC)	16	0	8
Sorties Analog. (BNC)	2	4	2
E/S Numériques (vis)	24	0	24

### Accessoires

Tous les éléments essentiels de votre système Flexi permettant des mesures efficaces sont disponibles, incluant :

- Éclairage LED flexible sur trépied
- Systèmes de montage fixes et flexibles pour caméras et objectifs.
- Modèles de marquage autocollants et tampons pour les situations où l'ajout d'un motif améliorera la qualité des mesures.
- Filtres optiques pour les situations spéciales telles que des températures élevées et des essais à long terme.
- Protection contre les intempéries et accessoires électriques pour l'utilisation d'un système à l'extérieur.

# Caméras



Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques de notre gamme de caméras sélectionnées pour leur qualité d'image exceptionnelle, leur durabilité et leur prix abordable. Dans le cas où vous souhaiteriez vous équiper d'une caméra en dehors de notre gamme standard<sup>1</sup>, nous sommes normalement en mesure d'y répondre - contactez votre représentant Imetrum.

Objetif	CAM-033	CAM-034	CAM-035	CAM-036	CAM-037	CAM-038	CAM-031	CAM-032
Nb max pixels horizontal	728	1456	2064	2448	1936	4112	2448	4112
Nb max pixels vertical	544	1088	1544	2048	1216	3008	2048	3000
Échantillonnage à résolution max (Hz)	280	70	38	24	51	9.7	163	68
Mesure en temps réel ?	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Pixel (µm)	6.9	3.45	3.45	3.45	5.86	3.45	3.45	3.45
Format d'image nominal max <sup>2</sup>	1/2.9"	1/2.9"	1/1.8"	2/3"	1/1.2"	1.1"	2/3"	1.1"
Diagonale capteur max <sup>2</sup>	6.3	6.3	8.9	11.0	13.4	17.6	11.0	17.6
Monture de l'objectif	c	c	c	c	c	c	c	c
Échantillonnage approx. 4k (4096 x 2160)					13			93
Échantillonnage approx. full HD (1920 x 1080)			53	45	57	27	300	180
Échantillonnage approx. HD (1280 x 720)		105	80	65	85	40	430	260
Échantillonnage approx. VGA (640 x 480)	320	160	120	95	125	55	620	380
Échantillonnage approx. 120 pixels Vertical	1200	600	420	350	460	200	1000	1350
Interface Camera	GigE PoE	GigE PoE	GigE PoE	GigE PoE	GigE PoE	GigE PoE	10GigE	10GigE
Nb caméras max (contrôleur standard)	8	8	8	8	8	8	1	1
Nb caméras max (contrôleur basic)	2	2	2	2	2	2	x	x
Durée d'enregistrement approx. / To (min)	140	140	140	140	140	140	20	20
Type de connecteur Aux	5 a	5 a	5 a	5 a	5 a	5 a	6 a	6 a

1. Le logiciel Video Gauge fonctionne avec la plupart des fichiers vidéo enregistrés par les caméras haute vitesse telles que celles fournies par Vision Research (Phantom), Photron & NAC, pour autant qu'elles soient monochromes et configurées pour produire des fichiers 8-bit .avi.

2. Sélectionnez un objectif avec un format d'image au moins aussi grand que celui-ci pour vous assurer que l'ensemble du capteur de la caméra est disponible sans vignettage.

# Objectifs Usage Général



Des objectifs d'une qualité exceptionnelle avec une distorsion extrêmement faible pour couvrir presque toutes les applications. Contactez votre représentant Imetrum pour obtenir de l'aide dans le choix des objectifs.

Objectif	Focale (mm) <sup>3</sup>	Format Image Max	Distance de travail Min <sup>3</sup>	Taille min idéal du pixel (µm) <sup>1</sup>	Distorsion max (%) pour image cercle			f-stop Min	Dimensions (mm)		Monture <sup>3</sup>
					max	2/3"	1/3"		Diamètre	Longueur	
GP-012	5	2/3"	100	4.5	1.0	1.0	0.9	2.8	42	45	C
GP-026	6	1/1.8"	35	2.5	1.5		1.0	2.8	35	31	C
GP-002	8	2/3"	100	3.45 <sup>2</sup>	1.0	1.0	0.9	1.4	42	44	C
GP-013	12	2/3"	60	2.5	0.4	0.4	0.3	2.8	29	36	C
GP-020	12	1.1"	80	3.45	2.1	1.6	0.4	2	42	61	C
GP-004	16	2/3"	70	2.5	0.08	0.08	0.05	2.8	29	33	C
GP-021	16	1.1"	80	3.45	0.5	0.4	0.10	1.8	42	64	C
GP-005	25	2/3"	150	2.5	0.02	0.02	0.01	2.8	29	33	C
GP-022	25	1.1"	100	3.45	0.55	0.30	0.10	1.8	42	57	C
GP-019	35	1/1.2"	200	3.45	0.01	0.00	0.00	2.1	29	43	C
GP-023	35	1.1"	150	3.45	0.05	0.00	0.00	1.8	42	60	C
GP-006	50	1/1.2"	300	3.45	0.02	0.01	0.01	2.8	29	56	C
GP-024	50	1.1"	200	3.45	0.3	0.10	0.03	2.4	42	69	C
GP-007	75	1/1.2"	700	3.45	0.16	0.08	0.03	3.5	29	69	C
GP-025	75	1.1"	250	3.45	0.1	0.00	0.00	2.8	42	81	C
GP-006	180	35mm	1500	5.5	0.3	<0.2	<0.1	2.8	79	144	F
GP-024	300	35mm	1500	5.5	0.08	<0.05	<0.03	4	90	223	F

1. Tous les objectifs peuvent être utilisés avec des caméras ayant des pixels plus petits, mais l'image peut ne pas être complètement nette.

2. La taille idéale des pixels au bord de cet objectif est de 5 µm - pour les caméras dont les pixels sont plus petits, le bord de l'image peut ne pas être complètement net.

3. Tubes de rallonge et téléconvertisseurs également disponibles.

## Objectifs Essais Matériaux



Ces objectifs ont été sélectionnés pour leur qualité d'image exceptionnelle et leur polyvalence. Si vous avez besoin d'un objectif qui ne fait pas partie de notre gamme standard, comme une distance de travail ou un grossissement différent, nous sommes normalement en mesure d'y répondre - contactez votre représentant Imetrum. Pour des informations détaillées sur les propriétés spécifiques aux extensomètres vidéo de ces objectifs lorsqu'ils sont combinés avec les caméras ci-dessus, veuillez vous référer à la fiche UWX Flexi Details.

Objectif	Grossissement	Distance de travail	Format Image max	Diagonale max capteur (mm)	Distortion maximale (%)	Champ de vision				Monture	Dimensions (mm)		Poids (kg)	
						032 / 038 <sup>1</sup>	037 <sup>2</sup>	031 / 036	035		033 / 034	Dia.		Long.
MT-023 <sup>3</sup>	0.098	284	2/3"	11	0.2	-	107 x 30	86 x 72	72 x 54	51 x 38	c	138	422	4.7
MT-052	0.138	300	2/3"	11	0.2	-	76 x 21	61 x 51	51 x 36	36 x 27	c	96	310	1.8
MT-053	0.2	300	1"	16	0.1	70 x 37	56 x 35	42 x 35	35 x 26	25 x 18	c	96	300	1.6
MT-044	0.2	300	1/1.8"	8	0.2	-	-	-	35 x 26	25 x 18	c	75	337	0.9
MT-054	0.363	300	1"	16	0.3	39 x 21	31 x 19	23 x 19	19 x 14	13 x 10	c	75	255	1.2
MT-028	0.502	117	2/3"	11	0.3	-	21 x 6.0	17 x 14	14 x 10	10 x 7.5	c	75	153	0.6
MT-018	1	186	2/3"	11	0.5	-	10 x 3.6	8.4 x 7.1	7.1 x 5.3	5.0 x 3.8	c	40	141	0.3
MT-033	2	86	1"	16	0.4	7.1 x 3.8	5.7 x 3.6	4.2 x 3.5	3.6 x 2.7	2.5 x 1.9	c	40	133	0.3
MT-048	5	69	1"	16	0.05	2.8 x 1.5	2.3 x 1.4	1.7 x 1.4	1.4 x 1.1	1.0 x 0.8	c	40	247	0.3
MT-017	10	50	1"	16	0.05	1.4 x 0.8	1.1 x 0.7	0.8 x 0.7	0.7 x 0.5	0.5 x 0.4	c	40	270	0.3

1. Pour les réf CAM-032/038, les données présentées pour le capteur au format 1" / résolution 4k (4096 x 2176 pixels).

2. Pour la réf CAM-037, lorsque le format d'image maximum de l'objectif est de 2/3", les données présentées pour le capteur sont rognées à 1800 x 512 pixels.3. Cet objectif nécessite les réf IM-TRIPOD10 & IM-TRIPOD11 pour le montage. Tous les autres modules nécessitent IM-TRIPOD01 et IM-TRIPOD12.



## Station de Surveillance Dynamique IMETRUM DMS

Le système de mesure Imetrum constitue une solution idéale pour les mesures de précision des structures et des projets d'ingénierie civile ou géotechnique.

La station de surveillance dynamique (DMS) d'Imetrum peut être utilisée pour surveiller les mouvements des structures de génie civil et géotechnique. Le système DMS est capable de mesurer sans contact la position (déplacement, distance), la déformation (expansion, contraction, ouverture des fissures) et la rotation (torsion, inclinaison et flexion) d'une structure. L'un des principaux avantages de l'utilisation du DMS est qu'il n'est pas nécessaire d'accéder directement à une structure pour la mesurer. Cette solution permet d'éliminer de nombreux délais liés à l'accès aux projets, tels que la gestion des biens ou de la circulation, ainsi que des pratiques de travail plus sûres en éloignant le personnel et les véhicules et en éliminant la nécessité de travailler en hauteur ou au-dessus de l'eau.

- ✓ Surveillance dynamique multipoint
- ✓ Déplacement, déformation et rotation
- ✓ Véritablement sans contact
- ✓ Fonctionnement temps réel jusqu'à 1kHz
- ✓ Résolution jusqu'à 0,01mm
- ✓ Synchronisation avec d'autres équipements
- ✓ Archivage vidéo pour post-traitement
- ✓ Support de caméras multiples synchronisées

“ **Quand j'ai montré la vidéo à notre client, sa mâchoire est tombée !** ”

**Surveyor, Amey**

### Polyvalent, Facile à Utiliser

Le système DMS est un dispositif de surveillance dynamique multipoint qui peut prendre des mesures similaires à celles générées par un extensomètre, un capteur LVDT, un inclinomètre ou une station totale robotisée/automatique. Le système est facilement évolutif et a été utilisé pour tester des structures de moins de 1 m à plus de 1 km de long.

Le DMS d'Imetrum a été évalué de manière indépendante par de nombreuses sociétés, dont le National Physical Laboratory du Royaume-Uni. La caractéristique la plus souvent mise en avant est celle de proposer **"les avantages d'un appareil sans contact, avec la résolution d'un appareil à contact"**.

La technologie Imetrum Video Gauge™ permet de mesurer plusieurs points sur n'importe quelle structure, sans installation compliquée ou repositionnement de capteurs ou de matériel sensible.

### Travaillez en sécurité

Une heure est généralement une durée suffisante pour la mise en place du système, ce qui est comparable à une technologie conventionnelle.

En revanche, les autorisations d'accès, fermetures de voies, travaux en hauteur ou dans des espaces confinés peuvent généralement être évités car notre système peut être utilisé à des dizaines, voire des centaines de mètres des zones d'intérêt.

### Réduisez vos coûts

Les mesures peuvent être effectuées en temps réel pour fournir des réponses instantanées aux questions d'ingénierie et de sécurité et il est possible de recueillir une quantité considérable de données exploitables. Ces informations peuvent être traitées hors site ou en direct.





## Tracker Haute Précision PDT 3D



Le tracker 3D d'Imetrum est un puissant capteur de déplacement basé sur des caméras, qui réduit les temps d'installation des essais, réduit les coûts et fournit des ensembles de données riches et précis. IMETRUM PDT 3D est une alternative très flexible aux capteurs de déplacement tels que les LVDT, DTI, EDM, codeurs, laser trackers et potentiomètres.

“ **Nous avons réduit notre temps d'installation de 3 jours à 4 heures** ”

Formula 1 team aerodynamicist

### Réduction des Coûts, Gain de Temps

Le PDT (Precision Displacement Tracker) réduit les temps et les coûts de mise en place des mesures en surmontant nombre de défis associés aux capteurs traditionnels :

- ✓ Pas de nécessité de disposer d'un châssis de montage rigide ni de supports pour chaque capteur
- ✓ Amélioration de l'accès aux composants testés
- ✓ Échange de composants à tester plus rapide
- ✓ Aucun risque d'endommager le capteur en cas de rupture du composant à l'étude
- ✓ Pas d'enregistreur de données, de conditionnement de signaux ou de câblage délicat
- ✓ Hautement immunisé contre le bruit et les erreurs dues aux interférences électriques et insensible aux changements de température et autres dérives

### Solution Ultra-Flexible

La flexibilité du PDT 3D lui permet de s'adapter à un grand nombre d'applications :

- Essais de validation
- Mesure de déformation
- Mesure de la rigidité des composants
- Conformité des roulements, accouplements et fixations
- Compréhension du comportement statique et dynamique
- Mesure sur composants chauds et fragiles
- Validation et corrélation de modèles éléments finis

### Données Riches et Précises

Le PDT 3D d'Imetrum offre une résolution de l'ordre du micron sur des volumes de mesure allant jusqu'à plusieurs mètres. Le fait d'être un système sans contact permet d'améliorer la précision dans de nombreuses situations :

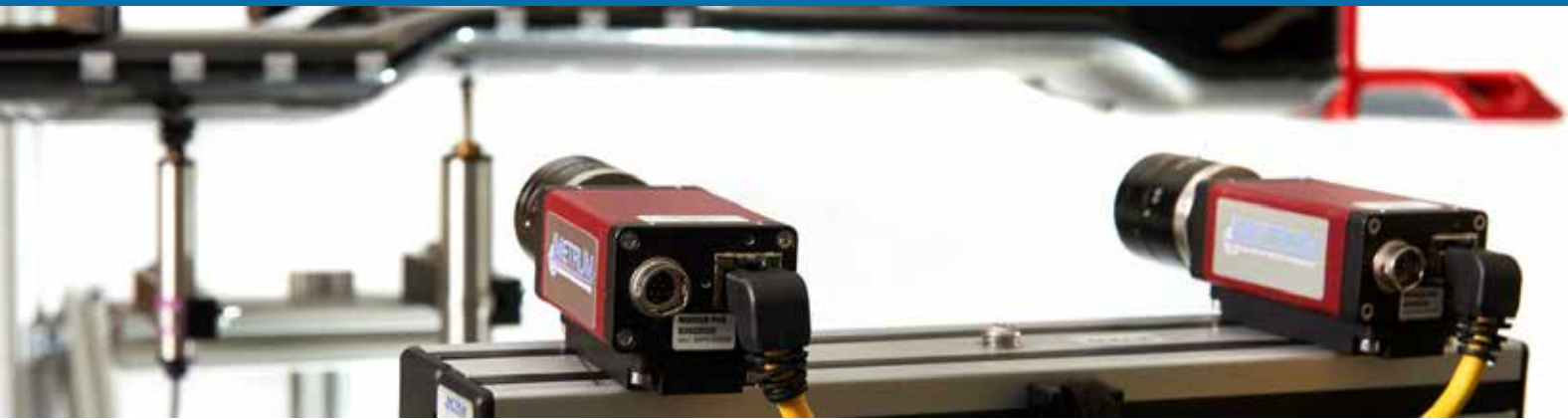
- ✓ Pas de masse ou de frottement dans le capteur
- ✓ Aucun obstacle à la circulation de l'air pendant les essais aérodynamiques (p. ex. souffleries)
- ✓ Pas de faux déplacements dus au glissement de la fixation du capteur sur la surface du composant

De nombreux capteurs ne mesurent que le déplacement linéaire, dans une seule dimension, alors que le PDT 3D mesure chaque point dans les trois dimensions. Il devient possible de mesurer avec précision même les plus complexes des déformations. Un seul PDT 3D peut donc remplacer de nombreux autres capteurs et chaque système fournit des ensembles de données très riches :

- Outils de mesure complets, incluant déplacement 3D et linéaire, rotation et plus encore
- Mesures virtuelles multiples appliquées à tous les points que les caméras peuvent voir
- Mesures en temps réel synchronisées

L'enregistrement vidéo des essais permet l'archivage et l'inspection ainsi qu'une analyse plus poussée par un traitement ultérieur (post-traitement).





## Tracking Multipoints Haute Précision IMETRUM PDT3D

- ✓ Une ou plusieurs têtes de mesure 3D - large gamme de têtes disponible pour s'adapter à presque tous les volumes de mesure
- ✓ Un contrôleur de système avec vidéoGauge™ software - jusqu'à deux têtes de mesure 3D connectées au contrôleur de système
- ✓ Unité d'interface signaux en option - permet l'échange de données en direct avec les actionneurs, les machines d'essai et autres capteurs

Imetrum propose une gamme étendue de têtes de mesure 3D pré-calibrées pour couvrir les géométries d'objets les plus courantes. Chaque tête de mesure se compose d'une paire de caméras et d'objectifs montés sur une barre avec câblage intégré. Il est courant de disposer de plus d'une tête de mesure 3D pour couvrir différentes conditions d'essais. Utilisez le tableau de la page suivante pour sélectionner les têtes 3D les plus appropriées à votre application.

Des têtes de mesure 3D personnalisées sont également disponibles, pour les objets particulièrement petits ou grands, ou pour ceux qui nécessitent une résolution hors-plan plus élevée ou une vitesse de mesure plus importante.

Le contrôleur du système exécute notre logiciel VideoGauge™ en utilisant des processeurs et du matériel haut de gamme. Il permet de connecter, synchroniser et faire fonctionner simultanément jusqu'à deux têtes de mesure 3D. Le contrôleur peut être utilisé directement ou à partir d'un ordinateur en réseau et est utilisé pour générer des mesures en direct et enregistrer les vidéos.

### Unité d'Interfaçage de Signaux

L'unité d'entrée-sortie de signaux en option permet une intégration complète avec une installation existante, permettant l'échange de données en temps réel entre le système IMETRUM PDT 3D, les signaux de force et autres capteurs. L'interface permet également au contrôleur de fonctionner comme un enregistreur de données pour tout autre signal, en utilisant au mieux l'espace disponible et les budgets d'équipement.

### Logiciel Video Gauge™

Video Gauge™ est une suite logicielle puissante, permettant des mesures en direct, l'enregistrement d'une archive vidéo, un mode de révision pour la relecture des essais et le post-traitement. Des licences post-traitement indépendantes sont également disponibles pour permettre une nouvelle analyse de la vidéo et des données enregistrées sur un autre PC.

Type de Mesure	Quantité
Position	illimité
Distance	illimité
Déplacement	illimité
LVDT ( L ou $\Delta$ L, combiné ou par axe)	illimité
Déformation	illimité
Rotation	illimité
CIN 2D	option

Un pack initial est inclus avec chaque commande de têtes de mesure 3D et d'autres packs sont disponibles auprès de votre fournisseur habituel Imetrum. Une fiche de référence et une note technique sont également incluses avec chaque tête de mesure 3D.

### Information complémentaires

De plus amples informations sur les volumes de mesure disponibles, les taux d'échantillonnage et les résolutions de mesure sont résumées sur la page suivante. Des fiches techniques détaillées pour chaque tête de mesure 3D sont aussi disponibles. Contactez votre représentant Imetrum pour vous assister dans la définition du système qui vous convient, ou si aucune des têtes de la gamme standard ne répond à vos besoins

“ **Nous observons des choses que nous ne pouvions pas mesurer avant** ”

Professor at Russel Group University

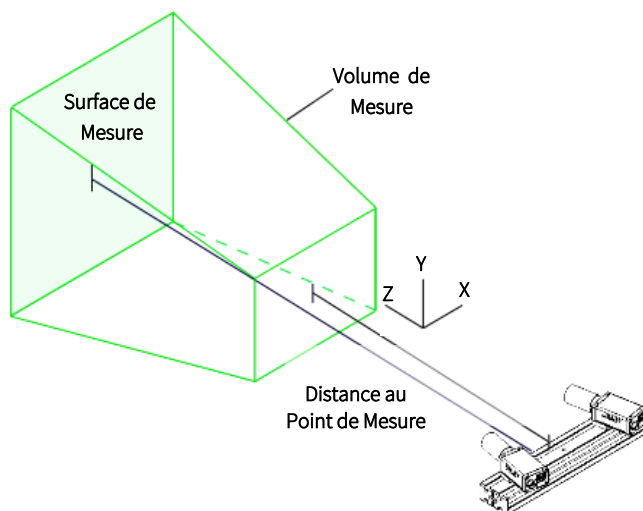
# Gamme De Têtes 3D Résumée

Modèle	Échantillonnage (Hz)	Measurement volume			Distance des caméras (m)
		Distance du point de mesure (m)	Surface de mesure W x H (m)	Résolution X/Y/Z (µm)	
ICA-3D-0250-01	23 - 65	0.5 - 1.0	0.3 x 0.4	0.2 / 0.2 / 1.1	0.2
ICA-3D-0250-02	54 - 100	0.4 - 0.9	0.3 x 0.3	0.3 / 0.3 / 1.5	0.2
ICA-3D-0250-03	117 - 300	0.5 - 1.1	0.3 x 0.4	0.5 / 0.5 / 2.9	0.2
ICA-3D-0500-01	23 - 65	0.9 - 1.9	0.6 x 0.8	0.4 / 0.4 / 2.1	0.4
ICA-3D-0500-02	54 - 100	0.8 - 1.7	0.6 x 0.6	0.6 / 0.6 / 2.8	0.4
ICA-3D-0500-03	117 - 300	1.1 - 2.1	0.6 x 0.7	1.0 / 1.0 / 5.6	0.4
ICA-3D-1000-01	23 - 65	1.9 - 3.7	1.4 x 1.6	0.8 / 0.8 / 5.4	0.6
ICA-3D-1000-02	54 - 100	1.7 - 3.4	1.4 x 1.3	1.2 / 1.2 / 7.3	0.6
ICA-3D-1000-03	117 - 300	2.1 - 4.2	1.4 x 1.5	2.0 / 1.9 / 14.5	0.6
ICA-3D-2000-01	23 - 65	3.7 - 7.5	3.2 x 3.3	1.6 / 1.6 / 16.3	0.8
ICA-3D-2000-02	54 - 100	3.4 - 6.8	3.2 x 2.5	2.4 / 2.3 / 21.7	0.8
ICA-3D-2000-03	117 - 300	4.2 - 8.4	3.2 x 3.0	3.9 / 3.9 / 43.4	0.8

Note 1 : Selon la configuration exacte, il peut être nécessaire de réduire la vitesse de mesure ou le volume de mesure si l'on utilise deux têtes connectées à un seul contrôleur.

Note 2 : Pour une spécification de mesure détaillée sur chaque modèle, veuillez vous référer à la fiche technique correspondante.

Note 3 : La résolution est basée sur la performance typique du système dans des conditions de laboratoire lorsqu'il suit les meilleures pratiques d'essai, et est calculée sous forme d'écart type du signal au repos. La résolution citée peut ne pas être atteinte si l'environnement d'exploitation ou la configuration des essais ne sont pas conformes aux bonnes pratiques.



Volume de mesure, Surface et Distance au Point de mesure pour la Tête de Mesure 3D



## Modules Extensomètres IMETRUM UVX



Les modules d'extensomètre IMETRUM UVX sont conçus pour une facilité d'utilisation et une productivité maximale dans les environnements d'essais en grands volumes.

### Essais rapides et fiables

L'UVX a été conçu pour minimiser le temps d'installation, tout en s'appuyant sur la précision et les fonctionnalités éprouvées des extensomètres vidéo Imetrum. Ces principales caractéristiques sont les suivantes :

- ✓ Modules à clips interchangeables pour tous les essais de matériaux courants
- ✓ Compatible avec les normes ISO et ASTM
- ✓ Modules pré-réglés avec des moyens simples et traçables, utilisables immédiatement
- ✓ Montage sur châssis compact
- ✓ Mécanisme magnétique d'arrêt et de pivotement pour un accès facile aux éprouvettes
- ✓ Marquage simple et répétable de l'échantillon
- ✓ Éclairage LED intégré

### Système modulaire extrêmement performant

Les modules extensométriques UVX offrent la meilleure résolution et la meilleure précision du marché. Ils sont livrés avec un kit de marquage des éprouvettes et un bloc de validation. Tous les modules sont capables de réaliser des mesures bi-axiales.

Les modules des séries 200 et 250 permettent des mesures de précision jusqu'à 0,01 % de déformation. Ces modules sont adaptés à la détermination du module, du coefficient de Poisson et d'autres propriétés des matériaux à faible déformation, telles que les valeurs R et N, pour presque tous les matériaux, y compris les composites, les métaux, les plastiques, les caoutchoucs et les céramiques.

Les modules de la série 100 permettent de mesurer la limite élastique et l'allongement des métaux, des plastiques et des caoutchoucs, dans une plage de 10% à 1 000%.

“ Il s'est  
rentabilisé en  
moins de 2 mois ”

Test lab manager,  
Global composite  
manufacturer



### Polyvalence maximale

En tant que fabricant de systèmes de mesure indépendant, Imetrum a toujours eu besoin de fournir des systèmes capables de fonctionner avec toutes les machines d'essais. Le système UVX n'est pas différent et utilise l'interface éprouvée d'Imetrum.

UVX peut être monté sur pratiquement toutes les machines d'essais avec un bras articulé en fibre de carbone pour s'adapter à différentes dimensions et pour permettre une utilisation facile avec les chambres de température et les écrans de sécurité.

L'UVX utilise les algorithmes du logiciel Video Gauge, avec des fonctions sur mesure pour améliorer les performances des essais de routine. Les changements de longueur et d'orientation de la jauge sont des étapes logicielles simples, avec des modèles facilement créés et stockés pour gagner du temps sur les programmes d'essai courants.

- ✓ Vitesse de mesure de 0,1 à 500 Hz
- ✓ Compatible avec les enceintes et les chambres de température : -100°C à >1000°C (option haute température)
- ✓ Mesure de deux faces simultanément avec deux modules UVX sur un seul système

# Modules Extensométriques Série 200

## Fiches techniques UVX



Parfaits pour déterminer les propriétés des matériaux à faible déformation (à partir de 0,01 %), tels que le module de traction et de compression, le coefficient de Poisson et la constante R. Tous les modèles sont capables de satisfaire à la classe B-1 (ASTM E-83) et à la classe 0,5 (ISO 9513) aux longueurs de jauge et aux plages de déformation spécifiées.

Les modèles de la série 200 sont nos modèles d'extensomètres les plus précis. Ces modèles fonctionnent à des fréquences de mesure comprises entre 0,1 et 100 Hz. Les modèles de la série 250 conviennent à de nombreuses applications dynamiques de haute précision et fonctionnent à des fréquences de mesure comprises entre 0,1 et 500 Hz.

Module UVX	Élongation axiale max (%) pour la longueur de jauge <sup>1</sup> (mm)		Compression axiale max (%) pour la longueur de jauge <sup>1</sup> (mm)		Résolution <sup>3</sup> typique (µm)	Vitesse maximale <sup>2</sup> (mm /min)	Longueur de jauge transverse <sup>2</sup> max (mm)	Largeur minimale de l'éprouvette (mm)		Champ de vision (mm)
	10	25	50	10				25	50	
XT-201	75	-	-	40	-	100	17	0.4	1.7	23 x 19
XT-202	120	15	-	40	40	150	19	0.7	3.2	33 x 26
XT-203	190	35	-	40	40	150	31	0.7	3.2	42 x 35
XT-204	300	80	10	40	40	250	45	1.0	4.6	61 x 51
XT-205	460	145	40	40	40	350	63	1.4	6.4	86 x 72
XT-251	100	5	-	40	10	700	6	0.6	3	29 x 8
XT-253	250	60	-	40	40	1300	10	1.2	5	52 x 14
XT-254	390	120	25	40	40	1900	15	1.7	8	76 x 21
XT-255	580	190	65	40	40	2600	21	2.4	11	107 x 30

1. Les plages de déformation spécifiées (indiquées à +/-5%) supposent une distance entre les mors de deux fois la longueur de jauge positionnée au centre.
2. La longueur de jauge transverse maximale et la vitesse de poursuite maximale sont indiquées pour une fréquence de mesure de 20 Hz (série 200) et de 100 Hz (série 250).
3. Résolution basée sur la performance typique en laboratoire.
4. Toutes les valeurs présentées ont une tolérance de +/-5%.

# Modules Extensométriques Série 100

## Fiches techniques UVX



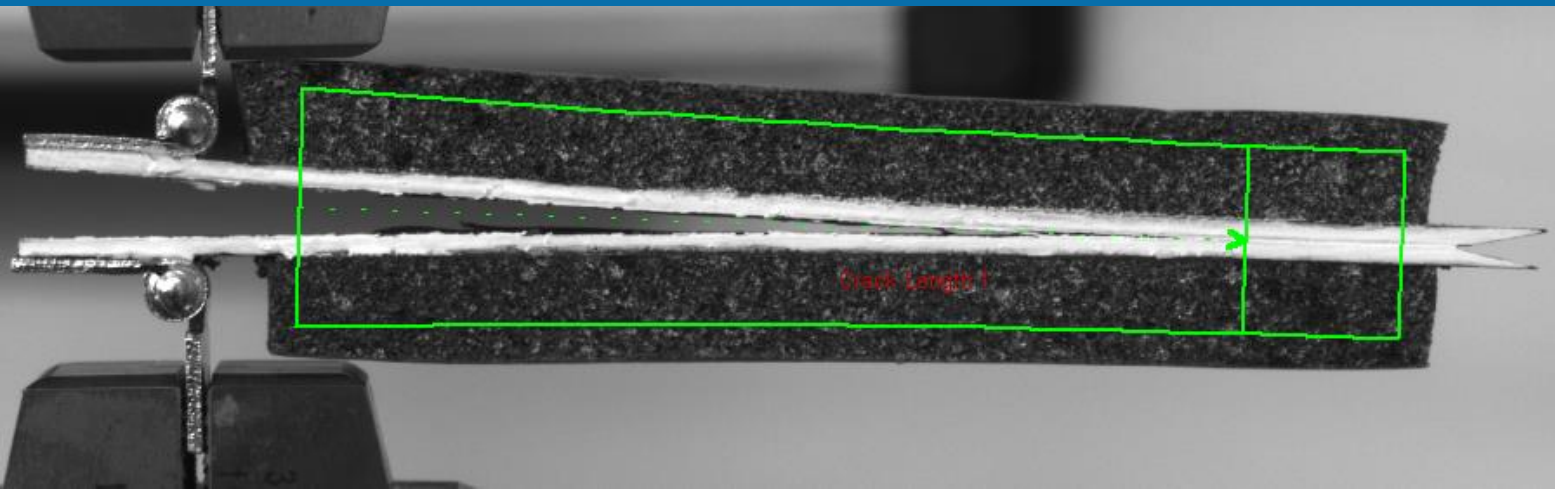
Parfaits pour déterminer les propriétés des matériaux à déformation plus élevée (>10%), comme la limite d'élasticité et l'allongement, et pour les grandes longueurs.

Tous les modèles sont capables de satisfaire à la classe B-2 (ASTM E-83) et à la classe 0,5 (ISO 9513) aux longueurs de jauge et aux plages de déformation spécifiées (>10%). Ils sont également capables de satisfaire à la classe B-1 (ASTM E-83) sur la majeure partie de leur plage de fonctionnement (longueurs de jauge où la déformation axiale maximale en traction est inférieure à 600%).

La série 100 fonctionne à des fréquences de mesure comprises entre 0,1 et 500 Hz.

Module UVX	Élongation axiale max (%) pour la longueur de jauge <sup>1</sup> (mm)				Compression axiale max (%) pour la longueur de jauge <sup>1</sup> (mm)			Résolution <sup>3</sup> typique (µm)	Vitesse maximale <sup>2</sup> (mm /min)	Longueur de jauge transverse <sup>2</sup> max (mm)	Largeur minimale de l'éprouvette (mm)		Champ de vision (mm)
	10	25	50	100	200	10	25				50	100	
XT-101	280	70	-	-	200	40	40	-	1350	10	1.5	4	57 x 16
XT-102	530	170	50	-	40	40	40	0.4	2100	19	2.4	7	98 x 27
XT-103	840	300	120	25	-	40	40	0.6	3200	29	3.4	10	150 x 42
XT-104	1000	460	200	65	-	40	40	0.9	4600	43	5	14	220 x 62
XT-105	-	800	360	150	40	-	40	1.4	7200	70	8	23	350 x 100
XT-106	-	1000	500	220	70	-	40	1.8	9400	65	11	30	460 x 100
XT-107	-	-	800	360	150	-	-	2.8	14000	-	16	-	700 x 100

1. Les plages de déformation spécifiées supposent une distance entre les mors de deux fois la longueur de jauge positionnée au centre. Les gammes de déformation réelles peuvent être supérieures ou inférieures à ces valeurs, suivant le positionnement de la jauge, l'espacement des mors et le comportement de la pièce.
2. La longueur de jauge transverse maximale et la vitesse de poursuite maximale sont indiquées pour une fréquence de mesure de 100 Hz.
3. La résolution est basée sur la performance typique en laboratoire.
4. Pour la classe B-1, la largeur minimale de l'échantillon pour les jauges transverses devrait être augmentée de 65 %.
5. Toutes les valeurs présentées sont une tolérance de +/-5%.



## Jauge de Longueur de Fissure



La jauge de longueur des fissures améliore la qualité des données et fait gagner du temps pour les mesures de longueur des fissures.

Cet outil optionnel du logiciel Video Gauge™ fournit une mesure fiable de la longueur des fissures pour les essais de traction statique, tels que les éprouvettes DCB. En automatisant ce qui était processus manuel, le temps des opérateurs est libéré et la variabilité des données entre les opérateurs est éliminée.

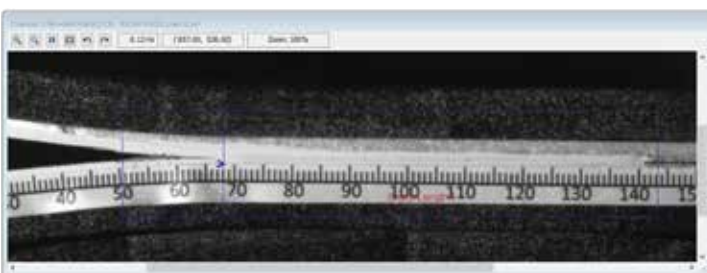
“ **Je recommande vivement ce système pour sa simplicité de mise en oeuvre** ”

Research Associate in Self-healing materials,  
Advanced Composites Centre (ACCIS)

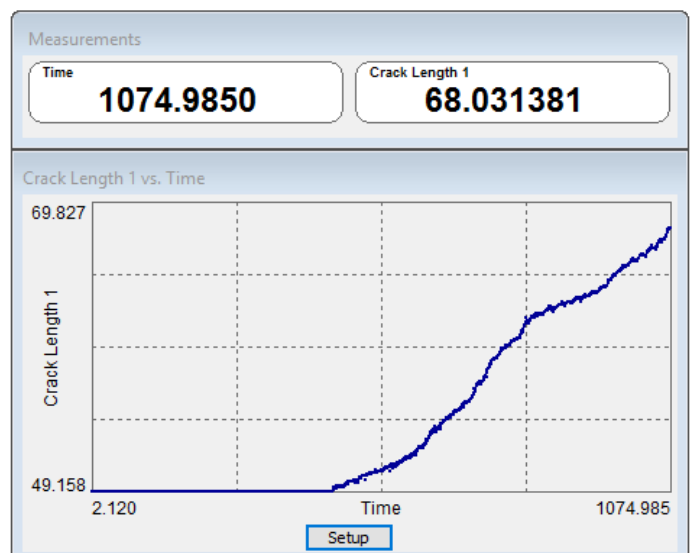
La jauge de longueur de fissure d'Imetrum reporte la longueur de fissure en direct à l'écran pendant chaque essai. L'opérateur n'a plus besoin d'être impliqué à chaque étape ce qui lui permet de travailler à d'autres tâches tout en gardant un œil sur l'échantillon, soit en restant à proximité de l'installation, soit via un PC en réseau.

Le repérage de l'emplacement exact de l'extrémité d'une fissure peut être un processus difficile et hautement qualifié, qui repose sur le jugement de chaque opérateur. La jauge d'Imetrum élimine cette subjectivité, en utilisant une valeur seuil spécifique au matériau, ce qui signifie que différents opérateurs peuvent effectuer le même test avec exactement les mêmes paramètres - parfait pour un laboratoire très occupé qui recherche une qualité constante.

La jauge de longueur de fissure a été largement testée et fonctionne de manière robuste sur tous les échantillons.



- ✓ Gain de temps grâce à l'automatisation de la longueur des fissures
- ✓ Fin de la variabilité des mesures manuelles en fonction des différents opérateurs
- ✓ Collecte automatisée des données pour des économies financières et de temps avec réduction des erreurs
- ✓ Pas de nécessité d'interrompre les essais pour enregistrer des mesures - gain de temps et sécurité améliorée
- ✓ Simple à apprendre, à utiliser et à étalonner - une formation d'une heure vous permettra d'être opérationnel.
- ✓ Possibilité de conserver un enregistrement vidéo pour le contrôle de la qualité, les rapports et les analyses approfondies.
- ✓ Synchroniser la longueur des fissures avec d'autres mesures telles que les valeurs de force et de déplacement transverse.
- ✓ Fonctionne avec tous les essais de traction statique, surtout les types d'échantillons.





## Logiciel Video Gauge™



Video Gauge est un logiciel sophistiqué capable de mesurer rapidement et avec une très haute résolution le déplacement, la rotation, la déformation et l'extension sur tout matériau ou toute structure.

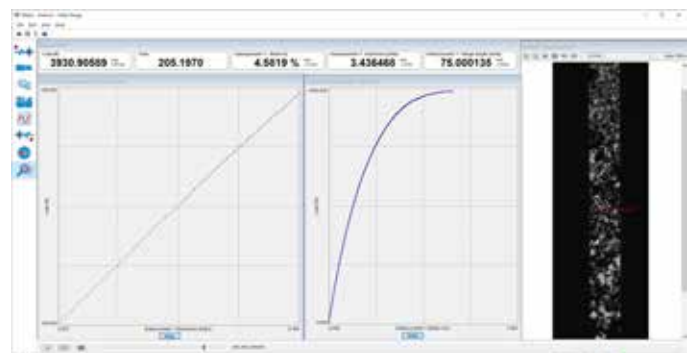
Video Gauge gère les fonctions de contrôle, d'enregistrement, de traitement et d'analyse pour toutes les versions et systèmes de mesure haute précision sans contact Imetrum. Il est construit sur la technologie brevetée de reconnaissance de motifs sub-pixels d'Imetrum.

### Avantages

- ✓ Mesurez tout partout - les algorithmes de suivi de modèle les plus robustes du marché
- ✓ Mesurez ce que les autres ne peuvent pas voir - les algorithmes de traitement d'image avec la plus haute résolution (jusqu'à 1/500ème de pixel)
- ✓ Simple à comprendre, à utiliser et à étalonner - une demi-journée de formation vous suffira pour vous lancer
- ✓ Le nec plus ultra en matière de flexibilité - une boîte à outils remplie d'outils de mesure virtuels : LVDT, jauges de déformation, extensomètres et inclinomètres
- ✓ Mesure en temps réel de centaines de points
- ✓ Analyse approfondie grâce à la prise en charge de plusieurs caméras
- ✓ Analyse approfondie en post-traitement des archives vidéo, y compris provenant de caméras à haute vitesse et de microscopes.
- ✓ Enregistrement et analyse des données - flux de données analogiques et numériques externes synchronisés avec précision.
- ✓ Compréhension facile des résultats grâce à l'affichage intuitif des données graphiques
- ✓ Exportation facile vers d'autres applications grâce aux outils de gestion de données et de vidéo embarqués

Imetrum a été pionnier de la mesure de précision point à point par vidéo. Nos racines remontent aux années 1980, avec des recherches à l'Université de Bristol sur les structures extérieures et les matériaux composites.

Les principes fondamentaux à la base du logiciel d'Imetrum sont souvent appelés corrélation d'images numériques (CIN), bien que Video Gauge ait été indépendamment comparé à d'autres logiciels de CIN (DIC) pour être un ordre de grandeur plus précis.



Il existe deux façons d'obtenir cette capacité de mesure : a) une approche ponctuelle pour imiter les jauges traditionnelles et b) créer des cartographies en couleurs des déformations et des déplacements. Video Gauge offre les deux solutions en un seul ensemble.

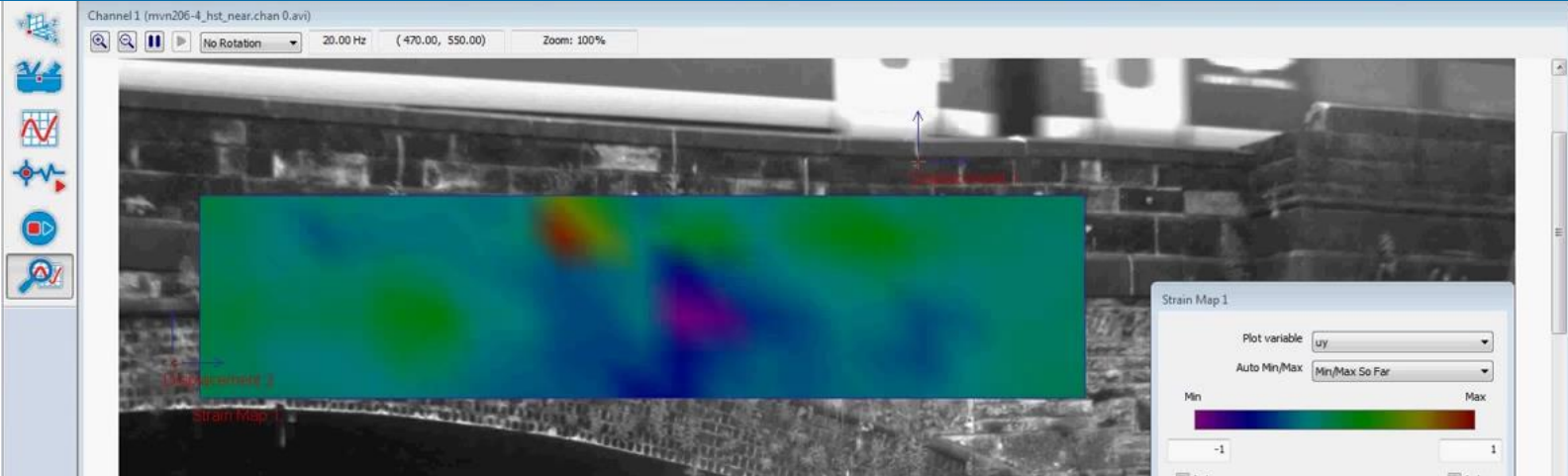
Les jauges virtuelles de mesure ponctuelles sont équivalentes aux dispositifs traditionnels - simples à utiliser avec des sorties temps réel (jusqu'à 1 kHz), mais ne coûtent rien en plus - cliquez simplement dans l'image pour ajouter les jauges. Grâce à des outils d'étalonnage simples, les mesures 2D sont possibles en quelques minutes, avec la possibilité de mesures 3D directement prêtes à l'emploi.

Les cartographies peuvent identifier les concentrations de contraintes et les fissures, et fonctionner simultanément avec les jauges. Pour plus d'informations, contactez votre représentant Imetrum ou consultez nos fiches produits.

“ **Aucun autre ne rivalise** ”

Responsable du service étalonnage  
chez un fabricant de machines d'essais





## Corrélation d'Images Numériques Video Gauge™



L'option de corrélation d'images numériques (DIC ou CIN) dans le logiciel Vidéo Gauge™ utilise les mêmes algorithmes propriétaires qui permettent aux systèmes Imetrum d'offrir une résolution exceptionnelle.

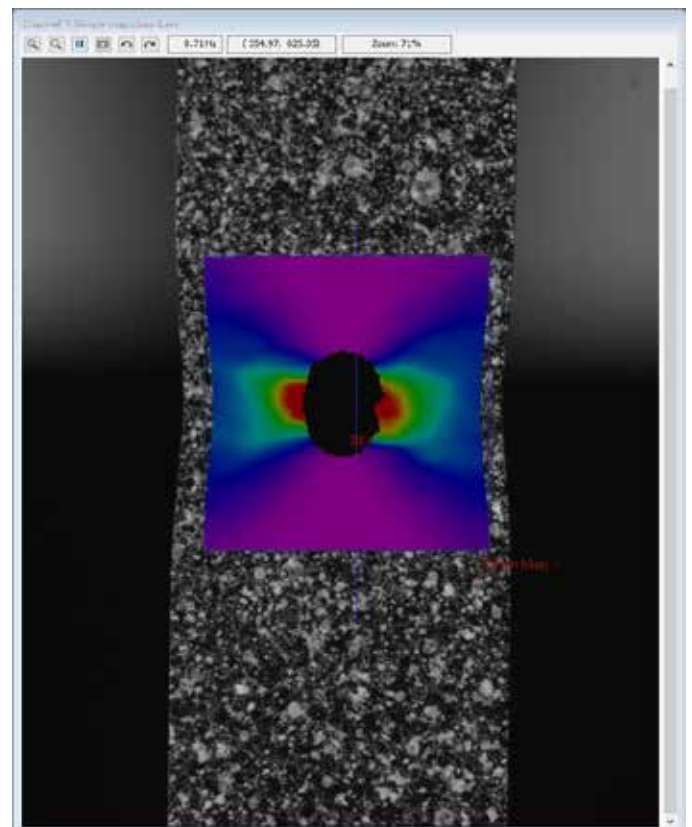
“Wow”

Technical Director,  
Global Structural Investigation Company

- ✓ Meilleure résolution CIN / DIC du marché
- ✓ Fonctionnement temps réel et post-traitement
- ✓ Utilisation de vidéos plutôt que d'images fixes - processus d'enregistrement simplifiés et meilleure compréhension des modifications sur les objets en test
- ✓ Possibilités de mesure étendues en important des vidéos provenant de caméras ultra-rapides, de microscopes et d'autres systèmes à caméras
- ✓ Accent mis sur le gain de temps et la facilité d'utilisation pour des tests rapides et efficaces
- ✓ Importation directe des données dans d'autres logiciels d'analyse via des fichiers texte CSV
- ✓ Interprétation facile des mesures - changement d'options de mesure pour les cartes de déformation et de déplacement sans retraitement de l'essai
- ✓ Analyse de plusieurs régions d'un objet en utilisant jusqu'à 8 canaux vidéo synchronisés :
  - Déplacement brut ( $u_x$  et  $u_y$ )
  - Déplacement filtré ( $U_x$  et  $U_y$ )
  - Déformation ( $\epsilon_{xx}$  et  $\epsilon_{yy}$ )
  - Cisaillement ( $\epsilon_{xy}$ )
  - Coordonnées de chaque noeud
- ✓ Visualisation puissante et partage des résultats grâce à l'exportation des cartographies (superposées à la vidéo originale) sous forme de fichiers standard Windows .avi
- ✓ Plus d'analyse détaillée via une boîte à outils de mesures virtuels dans VideoGauge™

Les algorithmes de VideoGauge™ permettent de créer des cartographies plein champ en couleur des déformations et des déplacements.

Cette technique, qui est assez largement utilisée dans les établissements de recherche, offre aux utilisateurs un outil visuel pratique pour balayer une zone sous charge afin d'identifier les zones de contrainte élevée, d'ouverture de fissure ou d'autres discontinuités.





**Mescan - Distributeur**

35 Avenue de l'Europe  
78130 Les Mureaux - France  
**+33 (0)1 30 99 80 47**  
contact@mescan.com  
[www.mescan.com](http://www.mescan.com)

**Imetrum Ltd**

4 Farleigh Court, Old Weston Road  
Flax Bourton, Bristol, BS48 1UR  
**+44 (0)1275 464 443**  
info@imetrum.com  
[www.imetrum.com](http://www.imetrum.com)