

# Thermo Est

accompagne vos  
démarches d'innovations

## Catalogue Température



Services Thermo Est  
Gamme "Premium"  
Gamme "Exclusiv"  
Métrologie  
Électronique  
Câbles chauffants  
Accessoires  
pyrométriques

PLUS QU'UN FOURNISSEUR, VOTRE PARTENAIRE ...



# Thermo Est

**PLUS QU'UN FOURNISSEUR,  
VOTRE PARTENAIRE...**

UNE SOCIÉTÉ DU GROUPE



## Cher client, cher partenaire,

Nous en sommes convaincus, une société qui désire s'imposer à long terme sur le marché doit s'approprier les besoins et les souhaits de ses clients. Cette pensée est au cœur de la philosophie de notre entreprise, une stratégie que nous vivons jour après jour chez Thermo Est.

C'est pourquoi, vos exigences définissent nos processus de production et d'administration. Vos souhaits sont incorporés dans le développement de nouveaux produits, définissent nos normes et constituent parallèlement les maximes de nos équipes.

Car Thermo Est, ce sont avant tout des personnels qualifiés qui répondent à vos besoins, une entreprise performante sur son secteur et visionnaire.

Le succès fait partie de notre ADN.

**De l'aéronautique, à la métallurgie, la chimie en passant par les centres de recherche, la production énergétique, l'automobile et l'agroalimentaire** Thermo Est développe ses produits et services pour des secteurs extrêmement divers qui ont leurs spécificités et exigences propres.

Nos équipes étudient et proposent l'installation la mieux adaptée pour la maîtrise de la température dans chacun de nos domaines d'intervention. Chaque activité reflète un ensemble solide de valeurs que nous avons regroupées autour de deux gammes.

**Premium** **Exclusiv**

Vous, nos partenaires avez toute notre attention,  
Faites confiance aux produits de qualité **Thermo Est**,  
Vos exigences sont notre moteur,  
Aujourd'hui et demain.

*Knut Burchard* *Christian Wourms*

Knut BURCHARD et Christian WOURMS,  
Direction Générale,



Retrouvez l'intégralité de ce catalogue sur : [www.thermoest.com](http://www.thermoest.com)  
Dans un souci constant d'amélioration, Thermo Est se réserve le droit de modifier ses modèles sans préavis.  
© Copyright Thermo Est

# SOMMAIRE

Thermo Est :  
une offre  
personnalisée



04	Services et aperçus Thermo Est	4
	Besoin d'un conseil ?	9

Gamme  
"Premium"



14	Sondes à résistance	16
	Sondes à résistance chemisées	30
	Thermocouples	34
	Thermocouples chemisés à isolant minéral	44
	Doigts de gant forés dans la masse ou mécano soudés	48

Gamme  
"Exclusiv"



50	Capteurs pour différentes industries haute température "TE-TAR"	52
	Capteurs pour l'industrie alimentaire et pharmaceutique	56
	Thermocouples chemisés multipoints "TE-MIM"	60
	Capteurs pour chimie-pétrochimie "ATEX" Ex	64
	Capteurs pour l'industrie automobile	74
	Capteurs pour l'aéronautique	78
	Capteurs pour applications extrêmes	84

Thermo Est :  
votre partenaire  
en métrologie



88	Métrologie en laboratoire pour thermomètres de contact	90
	Métrologie pour pyromètres optiques	90
	Prestations de métrologie sur site	91
	Conseil, formation, instrumentation et assistance	91

Notre innovation  
électronique



92	Convertisseurs technique 2 fils	94
	Convertisseurs technique 4 fils	94
	Relais à seuil	95
	Indicateurs de tableau	96
	Régulateurs PID	97

Nos câbles  
chauffants



98	Câbles chauffants à isolant minéral	101
	Comment choisir votre câble chauffant	102
	Exemples d'applications pour vos outils de chauffe	104

Nos accessoires  
pyrométriques



106	Câbles de compensation, d'extension, fils de thermocouple, câbles de liaison	108
	Têtes de raccordement	110
	Socles, brides de raccordement, raccords coulissants	111
	Gaines de protection	112
	Connecteurs	113

Aide au choix  
technique



114	Définir son capteur de température	114
	Définir son application de chauffe	116
	Glossaire	118



Des équipes à votre service !



**Service Relation Client**  
Demander plus à Thermo Est  
Pour le suivi ou vos commandes

Tél. : **+33 (0)3 87 80 68 18**  
Mail : **SRC@thermoest.com**



**Conseiller Technico-Commercial**  
Une question ?  
Réponse rapide pour vos devis !

Tél. : **+33 (0)3 87 80 68 18**  
Mail : **COM@thermoest.com**



Mail : **info@thermoest.com**



Retrouvez toutes  
les informations  
sur la société,  
ses nouveautés,  
ses actualités  
sur notre site internet  
[www.thermoest.com](http://www.thermoest.com)



# SERVICE

## AU FUR ET À MESURE DE VOS EXIGENCES

C'est avec la volonté de toujours mieux vous satisfaire que nous développons nos produits et services au fur et à mesure du temps. A votre écoute au quotidien, notre service relation client, nos équipes commerciales, sont à votre disposition pour répondre à vos besoins les plus précis, avec un souci permanent de qualité et d'adaptabilité !

## AU FUR ET À MESURE DE LA TEMPÉRATURE

**Thermo Est**, c'est aussi un bureau d'étude avec des techniciens et ingénieurs hautement qualifiés qui répondent à vos exigences et adaptent produits et services à vos besoins spécifiques. Cette maîtrise de la conception à l'industrialisation permet de rester à la pointe de l'innovation pour atteindre la performance.

## AU FUR ET À MESURE DE L'HOMOLOGATION

Premier fabricant avec un laboratoire accrédité COFRAC, gage du respect des règles de l'art, **Thermo Est** dispose des meilleures méthodes d'étalonnages et adapte produits et services à vos besoins spécifiques. Ces dispositions vous assurent une qualité de prestations qui vous accompagnera tout au long de votre démarche qualité au sein de votre entreprise. C'est un vecteur pour l'optimisation de vos moyens de production visant à produire plus et mieux, un outil de maîtrise de vos coûts énergétiques.

## AU FUR ET À MESURE DE VOS BESOINS

Au fur et à mesure de vos demandes, **Thermo Est** développe ses équipes dans le monde. Toujours soucieuse de vous satisfaire, l'entreprise répond à vos besoins avec une extrême rigueur. **Thermo Est** vous apporte la perfection à tous les degrés.



## LA QUALITÉ DE PRODUIT Thermo Est

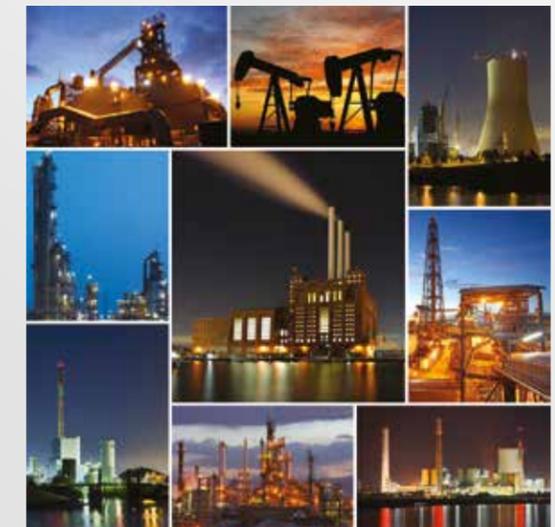
Avec **Thermo Est**, faites le bon choix



### Nos domaines d'intervention :

De l'aéronautique à la pharmacie, en passant par les laboratoires de recherche, la métallurgie, la production énergétique ou encore la chimie ou l'automobile ... **Thermo Est** développe ses produits et services pour des secteurs extrêmement divers qui ont leurs spécificités et exigences propres.

**Thermo Est** regroupe aujourd'hui une centaine de collaborateurs et mène une activité internationale.



### Qui est Thermo Est ?

Créée en 1974 au cœur de l'Europe, **Thermo Est** met sa longue expérience et les technologies les plus performantes au service de ses clients. **Le site industriel de Thermo Est assure la conception, la fabrication et la commercialisation de capteurs de température, de câbles chauffants, de convertisseurs de mesure, associé aux prestations de métrologie en laboratoire ou sur site.**

Grace à ses équipes de techniciens et ingénieurs hautement qualifiés **Thermo Est** s'adapte pour répondre à vos exigences du sur-mesure aux produits standardisés fabriqués en série.

**L'ensemble des valeurs de notre entreprise repose sur trois piliers :**

- Continuité, rigueur et fiabilité
- Expérience, volonté de réussir et vision à long terme
- Savoir, savoir-faire



### Thermo Est fait de ses produits des standards de haute qualité

Nous sommes reconnus comme innovateur technologique de tout un secteur.

Notre succès est souvent associé à des valeurs primordiales telles que robustesse, rigueur, fiabilité pour atteindre la perfection à tous les degrés.

Dans le cadre de notre processus d'amélioration continue et à la recherche permanente de satisfaire les bénéficiaires clients, tous nos services et produits portant le nom de **Thermo Est** garantissent des normes exigeantes de qualité, et ce au niveau mondial.

Contact qualité : **QUALITY@thermoest.com**



## LE SAVOIR-FAIRE Thermo Est

Ce catalogue a pour objet de vous présenter l'étendue de notre programme de fabrication en capteurs de température et câbles chauffants à isolant minéral, en fonction de vos domaines d'interventions. L'ensemble décrit ci-dessous ne constituant que quelques exemples. **Thermo Est** vous aide à faire des choix technologiques pour renforcer la sécurité, minimiser l'impact sur l'environnement, améliorer votre productivité.

### SIDÉRURGIE ET MÉTALLURGIE

**Thermo Est** a grandi grâce à la sidérurgie Lorraine et s'appuie aujourd'hui sur une expertise de longue date en proposant un ensemble complet de capteurs pour :

- Température vent chaud, gaz
- Température réfractaire four +1 800°C
- Transformation d'alliages
- Transformation à chaud : laminage, étirage
- Fonderie ferreux, non ferreux
- Traitement thermique norme AMS 2750

### AUTOMOBILE

Pour presque toutes les procédures de recherche et de production, la température est un facteur à prendre en considération. **Thermo Est** réalise des piquages, pour des mesures de température, pression, débit, etc., sur des pièces en polyéthylène, acier, fonte et inox et fournit différents capteurs :

- De moteur, de palier, d'huile, d'eau
- D'échappement, de surface
- De climatisation
- De freins
- Pour chauffage par rayonnement

### CHIMIE ET PÉTROCHIMIE

**Thermo Est** bénéficie d'une expertise dans la fourniture de capteurs adaptés aux environnements industriels en **AT**mosphère **EX**plosive "**ATEX**" pour assurer le maintien et la sécurité de vos installations. **Thermo Est** propose :

- Capteurs standard Ex "i", Ex "d", Ex "e" (palier, pompe, ambiance)
- Capteurs de process avec doigt de gant
- Capteurs de température de peau
- Capteurs multipoints
- Capteurs haute pression
- Réchauffeur

### CIMENTERIE

**Thermo Est** a développé une gamme spécifique de capteurs robustes avec gaine de protection spécifique validée et testée pour les cimenteries garantissant une durée de vie optimum même à températures élevées avec :

- Température gaz (Pt100Ω)
- Température cheminée pour l'environnement (Pt100Ω)
- Température palier moteur (Pt100Ω)
- Capteurs cyclone entre +700°C et +1 000°C
- Capteurs pour boîte à fumée entre +1 200°C et +1 300°C
- Capteurs multipoint (flexible new design TE-MIM)
- Capteurs avec doigt de gant ATEX.



### AÉRONAUTIQUE

L'amélioration continue des performances de la propulsion et la diminution de son impact environnemental ont été des facteurs essentiels au développement du transport aérien. La poursuite de ce succès est au cœur de notre effort technologique.

**Thermo Est** propose des capteurs pour essais au sol, pour le contrôle embarqué avec :

- Mesureur intrusif mesure les paramètres du moteur (peignes et râeaux)
- Température de frein
- Température d'ambiance
- Echangeur de chaleur
- Température batterie
- Mesure des flux thermiques

### VERRERIE

L'offre **Thermo Est** s'appuie sur une longue expérience en fourniture d'installation complète pour l'industrie du verre notamment le procédé "float" avec :

- Température four de fusion (voûte, sole)
- Canne immergée "feeder" (multi-niveau, siphon ou cuvette)
- Température du réfractaire du four
- Température bain d'étain
- Température de surface
- Température en zone ATEX

### RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT

En améliorant la compétitivité des entreprises par la performance et la différenciation des produits, **Thermo Est** joue un rôle important dans le secteur de l'innovation au service de l'industrie et des centres de recherche. **Thermo Est** propose des capteurs pour :

- Sûreté des installations nucléaires
- Démantèlement
- Pile à combustion
- Recherche technologique pour l'industrie
- Thermocouples hautes températures +2 300°C
- Energies renouvelables

### CONSTRUCTEURS ET ÉQUIPEMENTIERS

**Thermo Est** apporte une valeur ajoutée à ses partenaires. Pour les constructeurs et équipementiers, nos partenaires réduisent considérablement leurs efforts d'ingénierie et peuvent se concentrer sur leur cœur de métier. **Thermo Est** plus qu'un fournisseur, votre partenaire...

**De la présérie, aux différents tests de qualification jusqu'à la série, Thermo Est reste votre partenaire tout en respectant les normes en vigueur pour :**

- Batteries des trains
- Systèmes de ventilations, climatisation
- Paliers magnétiques
- Réducteurs et multiplicateurs de vitesse
- Turbines à gaz
- Capteurs de freins
- Outillages de chauffe

### NUCLÉAIRE

**Thermo Est** fabrique différents capteurs et câbles chauffants à isolant minéral pour l'industrie nucléaire, les centres de recherche ou les autorités de sûreté nucléaire en France et à travers le monde. Afin de satisfaire les exigences spécifiques à cette activité **Thermo Est** s'est engagé dans une démarche de Qualité permanente et développe une culture sûreté tout en capitalisant son retour d'expérience "**REX**".

**Thermo Est** propose :

- Télémanipulable en zone irradiée
- Température palier turbine
- Température eau, vapeur
- Détection niveau sodium
- Sonde de cartographie
- Pot de fusion (thermocouple conduit et cocon)
- Collier chauffant

## AU FUR ET À MESURE DE VOS BESOINS

**Thermo Est** avec plus de 44 ans d'expertise, conçoit pour toutes les industries de process thermique, des capteurs de haute précision pour des environnements sévères et utilise les deux principes fondamentaux des sondes à résistance et des thermocouples pour répondre à vos besoins.

### Notions de température



Dans presque toute activité de recherche ou industrielle, la température est un facteur important qui doit être pris en considération. Sa mesure est une nécessité qui conduit à la mise au point de capteurs de plus en plus précis. Différents principes de fonctionnement sont utilisés. Ils sont basés sur la variation, en fonction de la température, de certaines propriétés physiques des matériaux, telles que la dilatation (**thermomètre**), la variation de la résistivité (**sonde à résistance de platine**), la variation du rayonnement électromagnétique d'un corps (**pyromètre optique**) et l'effet thermoélectrique (**les thermocouples**).



#### Notre spécialisation :

Thermo Est vous propose dans son catalogue les sondes à résistance et ses thermocouples T, J, E, K, N, R, S, B et Wre ...

C'est pourquoi nos équipes étudient et proposent le capteur le mieux adapté pour votre besoin

### Sondes à résistance



Élément « actif » du capteur de température ou du thermomètre, la sonde à résistance de platine ou Pt100  $\Omega$  à 0°C par exemple fonctionne sur le principe de la variation de résistance du platine en fonction de la température, vis-à-vis d'un courant électrique introduit dans la sonde. Les caractéristiques mécaniques et électriques propres au platine (stabilité sur une large plage de température, bonne résistivité électrique et facilité de linéarisation), permettent l'obtention d'un rapport résistance/température prévisible, régulier et stable. La norme internationale **CEI 60751** définit les valeurs nominales des sondes à résistance de platine ainsi que les écarts admissibles par rapport à ces valeurs.

Toutefois, et en vertu de l'effet Joule, l'injection d'un courant de mesure dans l'élément sensible de platine conduit au phénomène d'auto-échauffement de celui-ci. Cette élévation de la température, inhérente au passage du courant dans le capteur, conduit à une erreur systématique sur la mesure.

De même en fonction de la précision recherchée, plusieurs possibilités de branchements de la sonde sont possibles : montage 2 fils, montage 3 fils plus industriel et montage 4 fils qui est la méthode la plus précise.

#### Il existe différents types de sonde

La technologie traditionnelle sous forme de fil bobiné et scellé dans un support verre ou céramique, une technologie plus récente dite "à couche mince" a permis une forte miniaturisation des capteurs. La sonde se présente alors sous forme d'un film de platine déposé sur un substrat céramique.

#### THERMO EST vous propose sur son site son convertisseur de mesure :

Conversion de température pour sondes  
Température (°C, °F, K, °Ra, °Ré)  $\Leftrightarrow$  Résistance (Ohms)

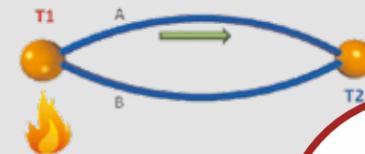


### Thermocouples



Le principe de fonctionnement des thermocouples est essentiellement basé sur l'effet **SEEBECK (norme internationale CEI.60584)**. Celui-ci consiste en la création d'une force électromotrice de contact qui varie en fonction de la température, au point de contact des deux métaux. Un couple thermoélectrique est formé par deux fils de métaux ou d'alliages métalliques différents soudés en un point. Si on chauffe le point de jonction de ces fils (point de mesure), une tension se forme aux deux extrémités libres (point de raccordement). Les deux extrémités libres sont prolongées par des câbles de compensation jusqu'à une zone de température connue (point de compensation). Les thermocouples mesurent la différence de température entre le point de mesure et le point de compensation. La température du point de compensation doit être connue et constante. Si la température du point de compensation n'est pas constante ou si elle n'est pas connue, sa température doit être mesurée au moyen d'un second capteur. Les thermocouples peuvent être de deux natures différentes, soit chemisés avec une gaine métallique, soit sous perles céramiques.

Thomas Johann Seebeck (1770-1831) est le premier à avoir mis en évidence le fait que dans un circuit fermé constitué de deux conducteurs de natures différentes A et B par exemple, il circule un courant lorsqu'on maintient entre les deux jonctions une différence de température. Ce courant est dû à l'apparition d'une force **électromotrice** (f.é.m) directement liée à la différence entre les températures T1 "soudure chaude" et T2 "soudure ou jonction froide" des deux jonctions.



#### Thermo Est vous propose sur son site son convertisseur de mesure :

Conversion de température pour thermocouples  
Température (°C, °F, K, °Ra, °Ré)  $\Leftrightarrow$  Force électromotrice Fem ( mV )

### Thermocouples chemisés à isolant minéral



Pour répondre aux exigences des industries de haute technologie **norme AMS 2750 D/E** par exemple, **Thermo Est** intègre dans son groupe une fabrication de câbles chemisés à isolant minéral pour tous types de thermocouples. Les thermocouples se présentent sous forme de câbles blindés à isolant minéral  $\varnothing$  0,25 à 12,7 mm, de faible diamètre, très flexibles et robustes.

Ils sont composés de :

- Deux fils constituant le couple thermoélectrique
- Un isolant minéral très fortement compacté (par exemple MgO) garantissant le maintien des conducteurs et un bon isolement
- Une gaine métallique continue, assurant une protection mécanique et chimique du couple
- La nature de la gaine est fonction de votre environnement.

Comme pour les couples traditionnels, à une extrémité, les fils et la gaine sont soudés pour former le pont chaud "T1". A l'autre extrémité le thermocouple est relié en fonction de vos besoins à un câble de compensation ou d'extension, à un connecteur etc. Ce capteur **Thermo Est** confère aux thermocouples de nombreux avantages :

- Faible encombrement et grande flexibilité permettant une mesure en des points les plus difficiles d'accès
- Grande résistance mécanique
- Protection contre la corrosion et la pollution chimique
- Temps de réponse court



#### La fabrication par Thermo Est du câble nous permet de vous proposer :

Des thermocouples jusqu'à 20 points de mesure  
Type multipoints  $\varnothing$  2 à 12,7 mm voir page 60

## PLAGES DE TEMPÉRATURE STANDARD POUR SONDES À RÉSISTANCE OU THERMOCOUPLES

Type de résistance	Code	Plage de température
100 Ω à 0°C	Pt 100 Ω	-200°C / +600°C
Type de thermocouple	Code	Plage de température
Cu - CuNi	T	-185°C / +300°C
Fe - CuNi	J	-40°C / +700°C
NiCr - CuNi	E	0°C / +800°C
NiCr - Nia	K	-40°C / +1200°C
Nicrosil - Nisil	N	-40°C / +1200°C
Pt - PtRh10%	S	0°C / +1550°C
Pt - PtRh13%	R	0°C / +1600°C
PtRh6% - PtRh30%	B	+100°C / +1700°C
WRe5% - WRe26%	C	0°C / +2300°C

\* Les informations ci-dessus sont données à titre indicatif, des essais dans les conditions de service sont souhaitables.

### Nombre d'éléments sensibles

Simple ou duplex : simple pour un élément sensible, duplex si deux éléments sensibles sont nécessaires par exemple pour une redondance, un indicateur de température.

## POUR CAPTEURS PT 100 Ω

### Résistance (Ohms) en fonction de la température avec coefficient : 0,00385

La norme EN 60 751 "Novembre 1995" définit les tolérances d'interchangeabilité comme suit :

Classe de tolérance	Tolérance	Température (°C)	Tolérance			
			Classe A		Classe B	
			(+/- °C)	(+/- Ω)	(+/- °C)	(+/- Ω)
A	0,15 + 0,002 [ t ] *	-200	0,55	0,24	1,3	0,56
B	0,3 + 0,005 [ t ]	-100	0,35	0,14	0,8	0,32
		0	0,15	0,06	0,3	0,12
		100	0,35	0,13	0,8	0,30
		200	0,55	0,20	1,3	0,48
		300	0,75	0,27	1,8	0,64
		400	0,95	0,33	2,3	0,79
		500	1,15	0,38	2,8	0,93
		600	1,35	0,43	3,3	1,06
		650	1,45	0,46	3,6	1,13
		700	-	-	3,8	1,17
		800	-	-	4,3	1,28
		850	-	-	4,6	1,34

\* [ t ] = valeur absolue de la température en °C sans considération de signe.

La norme EN 60 751 "Novembre 2008" définit les tolérances d'interchangeabilité pour les résistances comme suit :

Résistances bobinés		Résistances à film		Valeur de la tolérance * °C
Classe de tolérance	Domaine de validité de température °C	Classe de tolérance	Domaine de validité de température °C	
W 0,1	- 100 à + 350	F 0,1	0 à + 150	+/- (0,1 + 0,0017 [ t ])
W 0,15	- 100 à + 450	F 0,15	- 30 à + 300	+/- (0,15 + 0,002 [ t ])
W 0,3	- 196 à + 660	F 0,3	- 50 à + 500	+/- (0,3 + 0,005 [ t ])
W 0,6	- 196 à + 660	F 0,6	- 50 à + 600	+/- (0,6 + 0,01 [ t ])

\* [ t ] = valeur absolue de température en °C sans considération de signe

## RACCORDEMENT ÉLECTRIQUE

### Montage 2 fils

C'est le cas le plus simple. Les résistances de ligne sont en série avec la résistance à mesurer.

### Montage 3 fils

Ce montage exige l'égalité des résistances des 3 fils et minimise les erreurs systématiques dues aux résistances de ligne.

Il subsiste les problèmes de résistance de contact et de mauvais équilibrage des drains thermiques.

### Montage 4 fils

Deux mesures sont effectuées, ce qui permet d'éliminer les résistances de ligne : l'équilibrage des drains thermiques est résolu.

Il subsiste les problèmes de résistance de contact.



## POUR LES THERMOCOUPLES

Le capteur est formé par la jonction de 2 fils de couple, la mesure se fait à la sortie jonction froide, celle-ci étant compensée pour simuler le point à 0°C.

La norme EN 60 584-1 "mars 2014" définit les tolérances des couples thermoélectriques comme suit :

Type de couple thermoélectrique	Valeurs de tolérance (±°C) et limites de température de validité		
	Classe 1	Classe 2	Classe 3
	0,5 ou 0,004 x [ t ]	1 ou 0,007 5 x [ t ]	1 ou 0 015 x [ t ]
Type T	-40°C à 350°C	-40°C à 350°C	-200°C à 40°C
	1,5 ou 0,004 x [ t ]	2,5 ou 0,007 5 x [ t ]	2,5 ou 0 015 x [ t ]
Type E	-40°C à 800°C	-40°C à 900°C	-200°C à 40°C
Type J	-40°C à 750°C	-40°C à 750°C	-
Type K	-40°C à 1 000°C	-40°C à 1 200°C	-200°C à 40°C
Type N	-40°C à 1 000°C	-40°C à 1 200°C	-200°C à 40°C
	1 pour t < 1 100°C, [ t + 0,003 x (t - 1 100) ] pour t > 1 100°C	1,5 ou 0,002 5 x [ t ]	4 ou 0,005 x [ t ]
Type R ou S	0°C à 1 600°C	0°C à 1 600°C	-
Type B	-	600°C à 1 700°C	600°C à 1 700°C
	-	0,01 x [ t ]	-
Type C	-	426°C à 2 315°C	-

L'assemblage des deux fils en extrémité du thermocouple est réalisé par fusion des fils sous atmosphère neutre. On l'appelle "soudure chaude".

### La soudure chaude peut être :

ISOLEE DE LA MASSE, cette version permet de protéger le thermocouple et les instruments de mesure de perturbations présentes dans le milieu mesuré. A LA MASSE, c'est-à-dire en contact avec la gaine de protection, améliorant ainsi le temps de réponse du capteur, sans le protéger des perturbations.

## POUR LES CÂBLES DE COMPENSATION ET D'EXTENSION

### SYMBOLES ET CODES COULEURS

Couple	Conducteurs de compensation		SYMBOLS	France IEC 584-3	Allemagne DIN 43714	USA ANSI MC 96.1	Royaume Uni BS 1843	
	Positif +	Négatif -						
CONDUCTEURS								
Nickel Chrome / Nickel Allié	K	Chromel Nickel / Chrome	Alumel Nickel / Aluminium	KX				
		Cuivre	Constantan Cuivre / Nickel / KCB	KCB				
		Fer	Cupronickel Cuivre / Nickel / KCA	KCA				
Fer / Constantan	J	Fer	Constantan Cuivre / Nickel / J	JX				
Cuivre / Constantan	T	Cuivre	Constantan Cuivre / Nickel / T	TX				
Platine rhodié 10 ou 13 % / Platine	S ou R	Cuivre	Cupronickel Cuivre / Nickel / S	SCA				
Platine rhodié 30 % / Platine rhodié 6 %	B	CuproNickel Cuivre / Allié	Cuivre	BC				
Chromel / Constantan	E	Chromel Nickel / Chrome	Constantan Cuivre / Nickel / E	EX				
Nickel Chrome Silicium / Nickel Silicium	N	Nicrosil Nickel / Chrome	Nisil Nickel / Silicium	NX				

Câbles d'extension et de compensation – tolérances et système d'identification suivant norme NF EN 60584-3

Les câbles de compensation sont fabriqués avec des fils de compositions différentes des fils de thermocouple. Les câbles d'extension sont fabriqués avec des fils de même composition.

Un câble comprenant deux conducteurs en cuivre peut être utilisé avec des couples thermoélectriques de type B.

L'écart maximum additionnel attendu dans la gamme de température 0°C à +100°C est 40 µV. L'équivalent en température est 3,5°C quand la jonction de mesure du couple thermoélectrique est à 1 400°C.

## POUR LES TENUES EN TEMPÉRATURE DES ISOLANTS



	Abréviation ou symbole chimique normalisé	Température d'emploi en régime continu (°C)	Température d'utilisation courte période (°C)	Température de ramollissement (°C)
<b>THERMOPLASTIQUES</b>				
Chlorure de polyvinyle	PVC	-30 à +80°C	100	120
Chlorure de polyvinyle haute température	PVC-HT	-30 à +105°C	120	140
Polyéthylène, PE faible densité	LDPE	-50 à +70°C	100	100
PE haute densité	HDPE	-50 à +100°C	120	130
Polyuréthane	PUR	-50 à +90°C	100	140
Polyamide Nylon® Riisan®	PA	-30 à +105°C	125	140
Polypropylène	PP	-10 à +110°C	140	160
Polyfluorure de vinylidène, Kynar®	PVDF	-40°C +135°C	150	170
Tétrafluoréthylène, Tefzel®	ETFE	-100°C à +150°C	180	270
Ethylène chlorofluoréthylène Halar®	ECTFE	-100°C à +140°C	170	240
Fluoréthylène Propylène Téflon®	FEP	-100°C à +205°C	230	270
Polyimide Kapton®	PI	-190°C à 220°C	400	500
Polytétrafluoréthylène Téflon®, Perfluoralkoxy, Téflon®	PTFE	-190°C / +260°C	300	327
Perfluoralkoxy, Téflon®	PFA	-190°C à +260°C	280	327
<b>ELASTOMERES</b>				
Caoutchouc de silicone	SIL	-60°C à +180°C	250	300
Caoutchouc de silicone haute température	SIL-HT	-60°C à +230°C	280	320
<b>ISOLANTS MINERAUX</b>				
Soie de verre	SV	-60°C à +280°C	350	850
Soie de verre haute température	SV-HT	-60°C à +400°C	450	985
Fibre céramique Nextel®	FC	-60°C à +1200°C	1400	1800

Les informations ci-dessus ne doivent être utilisées qu'à titre indicatif, des essais dans les conditions de service sont souhaitables.

Nos Technico-Commerciaux restent à votre disposition pour toutes précisions.



## NOTRE GAMME "PREMIUM"

### Une mesure de température électrique

#### A chaque plage de température ...

Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "**PREMIUM**" compte des sondes à résistance, des thermocouples, avec tête de raccordement normalisé DIN 43729 forme A, B ou C, connecteur ou câble. Ce type de capteur est livrable en version rigide ou flexible avec câble chemisé à isolant minéral, de même avec raccord process fixe ou coulissant. Le tout pour des plages allant de -200 à +1800 °C. Dans chaque configuration un transmetteur de température analogique ou numérique pourra être ajouté afin d'obtenir le signal recherché.



### Définissez votre capteur en quelques étapes

- Type de montage
- Diamètre - longueur utile (rigide ou flexible)
- Raccord process (soudé ou coulissant)
- Tête de raccordement
- Type d'élément sensible
- Signal de sortie
- Tenue en température et type d'application
- Option sécurité Atex : voir notre gamme **EXCLUSIV**



### Cette gamme est constituée par :

- Des sondes à résistance à visser, avec fixation par bride
- Des sondes à résistance avec connecteur EN 175301
- Des sondes à résistance d'ambiance, d'extérieur ou de température moyenne
- Des sondes de température de paliers
- Des sondes de surfaces
- Des sondes à baïonnette
- Des sondes avec sortie par câble
- Des sondes chemisées à isolant minéral
- Des thermocouples à visser
- Des thermocouples droits sous gaine métallique
- Des thermocouples droits sous gaine céramique
- Des thermocouples avec sortie par câble
- Des thermocouples pour l'industrie plastique
- Des thermocouples chemisés à isolant minéral
- Des pièces mécaniques (doigts de gant forés dans la masse)



## SONDES À RÉSISTANCE À VISSER AVEC TÊTE DE RACCORDEMENT

Avec ou sans élément de mesure interchangeable

**TYPE : SI6 avec élément de mesure interchangeable**

**TYPE : SI7 avec montage direct**

Les sondes à résistance à visser sont utilisées principalement pour les mesures de température dans les milieux liquides et gazeux. L'étanchéité éprouvée de cette forme de montage en cas de dépression ou de surpression est un critère de choix important.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 6, 8, 9 ou 11 mm.

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme B type TB11-6 suivant DIN 43 729, les formes TB11-12 ou TB11-16 sont également disponibles.

Dans le cas d'une température plus élevée au niveau de la tête de raccordement prévoir une extension standard entre tête et raccord de 145 mm.

Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils.

Cet élément peut être interchangeable pour éviter une vidange de cuve.

**En accessoire :** possibilité de fournir avec un raccord coulissant  
**En option :** montage 2 ou 4 fils avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête de raccordement protection IP 65 mini.

Les exécutions Pt500 Ω, Pt1000 Ω sont possibles, toute longueur, matière, raccord, sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI6-100, 1/2" G, PtCM3B, TB6PeM20, -50°C/+400°C**

- Sonde Pt100 Ω à 0°C avec élément de mesure interchangeable
- Gaine de protection inox 316 L Ø 9 mm
- Longueur utile = 100 mm
- Fixation par raccord soudé fileté 1/2" G Cyl.
- Tête de raccordement type TB -11-6 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xPt100 Ω à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +400 °C
- Version lisse ou raccord à visser
- Avec ou sans extension
- Sonde à résistance simple ou double
- Tête de raccordement formes TB11-6, TB 11-12, TB11-16
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option
- Accessoire de montage pour version lisse : raccord coulissant étanche



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

La climatisation, le froid industriel ainsi que l'installation de chauffages, la construction de fours et de machines spéciales (chaudières, transformateurs, machine textile ...)



Sonde à résistance à visser	SI	6	-100	1/2" G	PtCM	3	B	TB6PeM20	-50°C/+400°C
<b>Modèle</b>									
SI (Inox 316 L)	SI								
<b>Version</b>									
Simple	/								
Duplex	D								
<b>Type de montage</b>									
6 (Ø 9 avec elts inter)		6							
7 (Ø 8 montage direct)		7							
Type 6 avec Ø 11		6D11							
9 (Ø 6 elts inter)		9							
9 (Ø 8 elts inter)		9D8							
<b>Longueur utile</b>									
(mm)			100						
<b>Raccord / Bride</b>									
Lisse (sans)				L					
1/2" G				1/2" G					
1/2" NPT				1/2" NPT					
3/4" G				3/4" G					
3/4" NPT				3/4" NPT					
RCI 1/2" G				RCI 1/2" G					
RCI 1/2" NPT				RCI 1/2" NPT					
<b>Extension</b>									
Extension (TI)					TI				
Lt (mm)					145				
<b>Élément sensible</b>									
Pt100 (céramique)					Pt				
Pt100 (couche mince)					PtCM				
<b>Type montage</b>									
2 fils						2			
3 fils						3			
4 fils						4			
2*2 fils						4D			
2*3 fils						6D			
2*4 fils						8D			
<b>Tolérance</b>									
B							B		
A							A		
1/3 Din							1/3D		
<b>Tête de raccordement</b>									
Socle 4 plots								B4	
TB 11-6 PeM20								TB6PeM20	
TB 11-12 PeM20								TB12PeM20	
TB 11-12V PeM20								TB12VPeM20	
<b>Transmetteur</b>									
TTEH100									TTE100
TTEH200									TTE200
TTEH300									TTE300
TTEH400									TTE400
Socle B4&TTEH100									B4TTE100
2*TTEH100									2TTE100
<b>Etendue de mesure</b>									
0-100°C									-50°C/+400°C

## SONDES À RÉSTANCE À BRIDE AVEC TÊTE DE RACCORDEMENT

Avec élément de mesure interchangeable

### TYPE S8

Les sondes à résistance à bride sont utilisées principalement pour les mesures de température dans les milieux liquides et gazeux.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 11, 13,5 ou 15 mm

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme B type TB11-6 suivant DIN 43 729, les formes TB11-12 ou TB11-16 sont également disponibles.

Extension standard entre tête et bride de 145 mm

Élément de mesure Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils est inséré dans l'élément de mesure.

**En accessoire :** possibilité de fournir avec une bride coulissante

**En option :** montage 2 ou 4 fils avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête de raccordement protection IP 65 mini.

Les exécutions Pt500 Ω, Pt1000 Ω sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride, sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI8-250, BRI DN50PN40FS, TI-145, PtCM3B, TB6PeM20, -50°C+600°C**

- Sonde Pt100 Ω à 0°C avec élément de mesure interchangeable
- Gaine de protection inox 316 L Ø 11 mm
- Longueur utile = 250 mm
- Extension entre tête et bride de 145 mm
- Fixation par bride soudée inox 316 L DN50 PN40 FS
- Tête de raccordement type TB -11-6 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xPt100 Ω à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Température d'utilisation : -50°C / +600°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +600°C
- Version lisse ou bride
- Avec extension
- Sonde à résistance simple ou double
- Tête de raccordement formes TB11-6, TB 11-12 ou TB11-16
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option
- Accessoire de montage pour version lisse : bride ou raccord coulissant



### APPLICATIONS

Principaux domaines d'utilisation :

La climatisation, le froid industriel ainsi que l'installation de chauffages, la construction de fours et de machines spéciales (chaudières, transformateurs, machine textile ...), pour cuves et conduits moyenne pression.



Sonde à résistance à bride	SI	8	-250	BRI-DN50PN40 FS	TI-145	PtCM	3	B	TB6PeM20	-50°C/+600°C
<b>Modèle</b>										
SI (Inox 316 L)	SI									
<b>Version</b>										
Simple	/									
Duplex	D									
<b>Type de montage</b>										
8 (Ø 11 avec elts inter)		8								
8 (Ø 13,5 avec elts inter)		8D13,5								
8 (Ø 15 avec elts inter)		8D15								
9 (Ø 8 elts inter)		9D8								
<b>Longueur utile</b>										
(mm)			250							
<b>Raccord / Bride</b>										
Lisse (sans)				L						
Bride (BRI DNPN)				BRI-DN50PN40FS						
Bride coulissante				BC						
<b>Extension</b>										
Extension (TI)					TI					
Lt (mm)					145					
<b>Élément sensible</b>										
Pt100						Pt				
Pt100 (couche mince)						PtCM				
<b>Type montage</b>										
2 fils								2		
3 fils								3		
4 fils								4		
2*2 fils								4D		
2*3 fils								6D		
2*4 fils								8D		
<b>Tolérance</b>										
B									B	
A									A	
1/3 Din									1/3D	
<b>Tête de raccordement</b>										
Socle 4 plots									B4	
TB 11-6 PeM20									TB6PeM20	
TB 11-12 PeM20									TB12PeM20	
TB 11-12V PeM20									TB12VPeM20	
<b>Transmetteur</b>										
TTEH100										TTE100
TTEH200										TTE200
TTEH300										TTE300
TTEH400										TTE400
Socle B4&TTEH100										B4TTE100
2*TTEH100										2TTE100
<b>Etendue de mesure</b>										
0-100°C										-50°C/+600°C

## SONDES À RÉSISTANCE À VISSER

Avec connecteur enfichable suivant EN 175301 pour marché EOM

### TYPE S10

Les sondes à résistance à visser sont utilisées principalement pour les mesures de température dans des moteurs.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 6 ou 8 mm.

Le connecteur enfichable suivant EN 175301-803 assure un montage rapide de sécurité et convient à des températures ambiantes jusqu'à +85°C.

Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils.

**En accessoire :** possibilité de fournir avec un raccord coulissant

**En option :** montage 2 ou 4 fils

Les exécutions Pt500 Ω, Pt1000 Ω sont possibles, toute longueur, matière, raccord sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI10-50, 1/2" G, PtCM3B, COPe9, -50°C+200°C**

- Sonde Pt100 Ω à 0°C
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm
- Longueur utile = 50 mm
- Fixation par raccord soudé fileté 1/2" G Cyl.
- Sortie par connecteur enfichable suivant EN 175301 à verrouillage de sécurité IP 65
- Entrée du câble par Pe 9
- Élément de mesure : 1xPt100 Ω à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Température d'utilisation : -50°C / +250°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +250 °C
- Version lisse ou raccord à visser
- Avec ou sans extension
- Élément de mesure fixe
- Sonde à résistance simple ou double
- Connecteur de raccordement à enficher suivant EN 175301-803



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance à visser avec connecteur enfichable présentent une bonne tenue aux vibrations et permettent de mesurer la température sous pression dans des moteurs, des compresseurs, la construction d'installations technologiques comme la construction navale.



## SONDES À RÉSISTANCE À VISSER

Avec petite tête

### TYPE SI1119

Les sondes à résistance à visser sont utilisées principalement pour les mesures de température avec un problème d'encombrement.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 6 ou 8 mm.

La tête de raccordement type TC 11-15 Ø 48,5 mm convient à des températures ambiantes jusqu'à +85°C. Entrée du câble par Pe9

Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils.

**En accessoire :** possibilité de fournir avec un raccord fileté ou bride coulissante

**En option :** montage 2 ou 4 fils

Les exécutions Pt500 Ω, Pt1000 Ω sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI1119-100, 1/2" G, PtCM3B, TCPe9, -50°C+400°C**

- Sonde Pt100 Ω à 0°C avec petite tête de raccordement
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm
- Longueur utile = 100 mm
- Fixation par raccord soudé fileté 1/2" G Cyl.
- Tête de raccordement type TC 11-15 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe 9
- Élément de mesure : 1xPt100 Ω à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +400°C
- Version lisse ou raccord à visser
- Élément de mesure fixe
- Avec ou sans extensions
- Sonde à résistance simple ou double
- Petite tête de raccordement CL type TB 11-15 entrée du câble par Pe9



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance à visser avec petite tête sont idéales grâce à son faible encombrement pour tout type d'industrie pour les mesures de température dans les milieux liquides et gazeux.



## SONDES À RÉSISTANCE DE CLIMATISATION

Sondes à résistance d'ambiance et d'extérieur,  
Sondes de température moyenne

En standard, une sonde Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils

**En accessoire :** possibilité de fournir avec un raccord ou bride coulissante

**En option :** montage 2 ou 4 fils

### TYPE : SRA3

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C suivant IEC 60751 classe A – montage 2 ou 3 fils
- Sous boîtier en matière plastique ajouré sur les côtés 75 x 75 x 30 mm
- Montage mural
- Température d'utilisation : 0°C / +50°C

### TYPE : SRA3/TTE

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C suivant IEC 60751 classe A – montage 3 fils
- Boîtier en matière plastique ajouré sur les côtés 75 x 75 x 30 mm
- Montage mural
- Avec convertisseur 4-20 mA pour 0°C / +50°C

### TYPE : WSR1

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C suivant IEC 60751 classe A – montage 3 fils
- Sous gaine inox  $\varnothing$  6 mm L = 90 mm
- Boîtier en matière plastique étanche ajouré sur les côtés 64 x 58 x 34 mm
- Montage mural
- Température d'utilisation : -30°C / +60°C

### TYPE : WSR1/TTE

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C suivant IEC 60751 classe A – montage 3 fils
- Sous gaine inox  $\varnothing$  6 mm L = 90 mm
- Boîtier en matière plastique étanche ajouré sur les côtés 64 x 58 x 34 mm
- Montage mural
- Avec convertisseur 4-20 mA pour -30°C / +70°C

### TYPE : SCU 6M/TTE -15°C/+80°C/TB12V

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C suivant IEC 60751 classe A de température moyenne pour gaine de ventilation, protection sous gaine flexible étanche en cuivre  $\varnothing$  4 mm L = 6 mètres rayon de courbure 50 mm
- Sortie par tête de raccordement type TB11-12 en alliage léger IP65
- Fixation par bride coulissante en alliage léger
- Avec ou sans convertisseur 4-20 mA pour -15°C / +80°C
- Les exécutions Pt 500  $\Omega$ , Pt 1000  $\Omega$  sont possibles, toute longueur jusqu'à 20 mètres, raccord, poulie sur demande.



En option : avec afficheur  
TYPE: TTEID7501



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -40°C et +80°C
- Élément de mesure fixe
- Sonde à résistance simple ou double ou pour température moyenne
- Version sous boîtier ou tête de raccordement



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance pour mesure de températures ambiantes sont utilisées dans le domaine de la climatisation pour mesure dans des locaux, à l'extérieur ou pour les gaines de ventilation.



## SONDES À RÉSISTANCE DE PALIERS

Pour mesure de température de paliers

### TYPE : SI1130

Les sondes à résistance à bride sont utilisées principalement pour les mesures de température de paliers

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 6 ou 8 mm.

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme B type TB11-6 suivant DIN 43 729, les formes TB11-12 ou TB11-16 sont également disponibles.

Extension standard entre tête et raccord 120 mm

Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils.

**En option :** montage 2 ou 4 fils avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête de raccordement protection IP 65 mini.

Les exécutions Pt500  $\Omega$ , Pt1000  $\Omega$  sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride, sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

#### TYPE : SI1130-100, M12x175, PtCM3B, TB6PeM20, -50°C/+400°C

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C avec raccord monté avec ressort de compression
- Gaine de protection inox 316 L  $\varnothing$  6 mm
- Longueur utile = 95 à 105 mm
- Fixation par raccord laiton fileté M12x175
- Tête de raccordement type TB -11-6 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xPt100  $\Omega$  à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +400°C
- Fixation par raccord laiton fileté M12x175 monté sur ressort de compression
- (course 10 mm).
- Avec extension de 120 mm
- Sonde à résistance simple ou double
- Tête de raccordement formes TC 11-15, TB11-6, TB 11-12 ou TB11-16
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance pour mesure de températures de paliers sont destinées à toutes constructions d'installations technologiques et la fabrication de moteur.



## SONDES À RÉSISTANCE DE SURFACE

### Plate sous élastomère de silicone

- Sondes plates isolées sous élastomère de silicone à temps de réponse court
- Maintien possible par collage
- Rayon de courbure supérieur ou égal à 25 mm dans le sens longitudinal uniquement
- Élément de mesure : 1xPt100  $\Omega$  à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 4 fils
- Sortie par 1 mètre de câble souple à 4 conducteurs isolés téflon®
- Température d'utilisation : -20°C / +200°C

#### TYPE : SP1241, PtCM4B, -20°C+200°C

Dimensions : 23 x 10 mm

#### TYPE : SP1242, PtCM4B, -20°C+200°C

Dimensions : 43 x 17 mm

## SONDES À RÉSISTANCE POUR TEMPÉRATURE DE SURFACE DE TUYAUTERIE

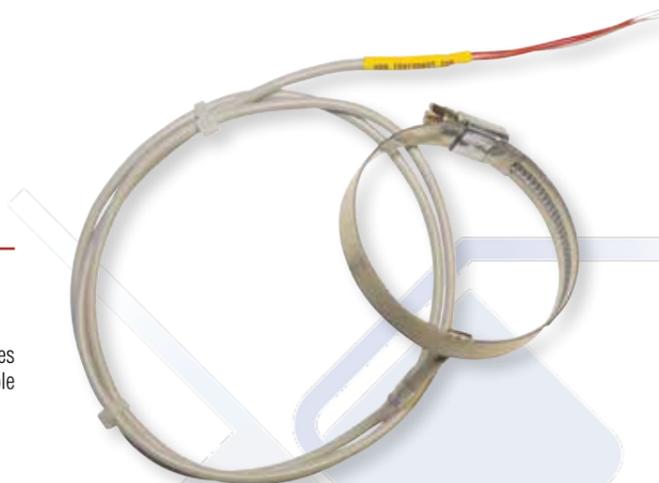
#### TYPE : SP1245

Les sondes à résistance de surface sont principalement pour les mesures de température sans interférence avec le fluide pour un montage simple et rapide.

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

#### TYPE : SP1245, D6-30, PtCM3B, TS=3000, -20°C+200°C

- Gaine de protection inox  $\varnothing$  6 mm aminci à son extrémité
- Brasé sur la face interne d'un collier à vis tangente  $\varnothing$  30 à 150 mm
- Élément de mesure : 1xPt100  $\Omega$  à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Sortie par 3 mètres de câble souple à 3 conducteurs isolés téflon®/silicone
- Température d'utilisation : -20°C / +200°C



#### PARTICULARITÉS

- Exécution permettant une fixation par collier inox à vis tangente  $\varnothing$  30 à 150 mm
- Pas de doigt de gant nécessaire
- Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60 751, classe B
- Montage 3 fils
- Câble de raccordement souple isolé PVC, silicone, téflon®, soie de verre avec ou sans tresse métallique
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure ou thermorétractable



#### APPLICATIONS

##### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance pour mesure de températures de surface sont destinées à toutes constructions d'installations technologiques sans interférence avec le milieu, surfaces rondes ou planes.



## SONDES À RÉSISTANCE DE SURFACE

### Pour température de surface

**En option :** collier de serrage

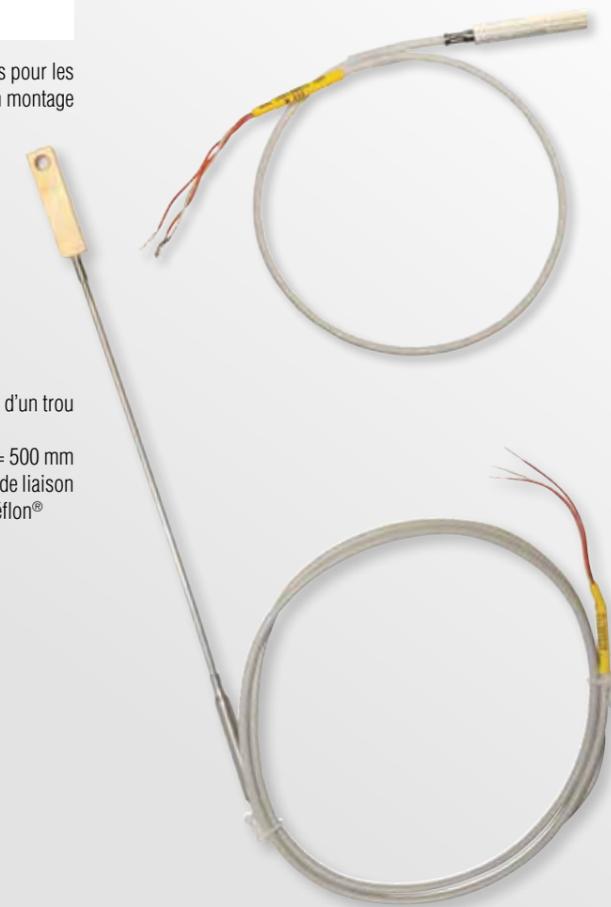
Les sondes à résistance de surface sont principalement utilisées pour les mesures de température sans interférence avec le fluide pour un montage simple et rapide.

#### TYPE : SP1244

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

#### TYPE : SP1244, P-CU $\varnothing$ 5,5-500, PtCM3B, TDT=3000, -50°C+400°C

- Élément de mesure : 1\*Pt100  $\Omega$  à 0°C
- Montage sous plaque sensible cuivre : 40 x 10 x 5 mm percée d'un trou  $\varnothing$  5,5 mm
- Prolongation par gaine chemisée inox déformable  $\varnothing$  3 mm L = 500 mm
- Sortie par jonction indémontable inox avec 3 mètres de câbles de liaison à 3 conducteurs souples s=0,22 mm<sup>2</sup> isolées téflon®/tresse/téflon®
- Sortie de câble protégée par thermorétractable
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



#### PARTICULARITÉS

- Version chemisée à isolant minéral gaine inox  $\varnothing$  3 mm
- Exécution avec perçage permettant une fixation par vis ou en utilisant un collier de serrage pour la version montage sur tuyauterie
- Pas de doigt de gant nécessaire
- Version plaquette cuivre ou inox
- Élément de mesure : Pt100 suivant EN 60751, classe B
- Montage 2, 3 ou 4 fils
- Câble de raccordement souple isolé PVC, silicone, téflon®, soie de verre avec ou sans tresse métallique
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure ou thermorétractable



#### APPLICATIONS

##### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance pour mesure de températures de surface sont destinées à toutes constructions d'installations technologiques sans interférence avec le milieu, surfaces rondes ou planes.



## SONDES À RÉSISTANCE POUR MESURE

### De température à baïonnette

La longueur utile peut être modifiée par rotation de la fixation à baïonnette.

Différents supports à baïonnette sont disponibles.

#### TYPE : SI1112

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI1112, D6-20, B12.1, PtCM3B, GGD=3000, SUP-M12, +400°C**

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C à fixation par baïonnette avec câble de raccordement
- Gaine de protection inox 316 L  $\varnothing$  6 mm L = 20 mm
- Élément de mesure : 1xPt100  $\Omega$  à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Fixation par baïonnette  $\varnothing$  int. 12,1 mm à 2 ergots montés sur ressort inox  $\varnothing$  6 mm L = 180 mm
- Avec support à baïonnette M12x100
- Prolongation par câble de liaison à 3 conducteurs souples isolés soie de verre / soie de verre / tresse métallique
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



#### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +400 °C
- A fixation par baïonnette à 2 ergots montés sur ressort  $\varnothing$  6 ou 8 mm de 180 mm
- Bonne conductivité thermique par pression du ressort réglable
- Sonde à résistance simple ou double
- Montage 2, 3 fils
- Câble de raccordement souple isolé téflon®, soie de verre tresse métallique



#### APPLICATIONS

##### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance avec fixation par baïonnette sont utilisées principalement pour les prises de température dans les corps solides, les paliers, les outils, dans l'industrie des matières plastiques.



## SONDES À RÉSISTANCE À VISSER

### Pour mesure de température

#### TYPE : SI1109

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SI1109, M8-25, PtCM3B, TDT=3000, -20°C+260°C**

- Sonde Pt100  $\Omega$  à 0°C à fixation par vis inox M8x125 L= 25 mm
- Élément de mesure : 1xPt100  $\Omega$  à 0°C classe B suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Prolongation par câble de liaison à 3 conducteurs souples isolés téflon®/tresse/téflon®
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure
- Température d'utilisation : -50°C / +260°C



#### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +200 °C
- A fixation par vis inox M8x125 L = 25 mm
- Montage direct
- Sonde à résistance simple ou double
- Montage 2, 3 fils
- Câble de raccordement souple isolé téflon®, soie de verre tresse métallique



#### APPLICATIONS

##### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance avec fixation par vis sont utilisées principalement pour les prises de température dans les corps solides, les paliers, les outils, dans diverses industries.



## SONDES À RÉSISTANCE AVEC SORTIE PAR CÂBLE

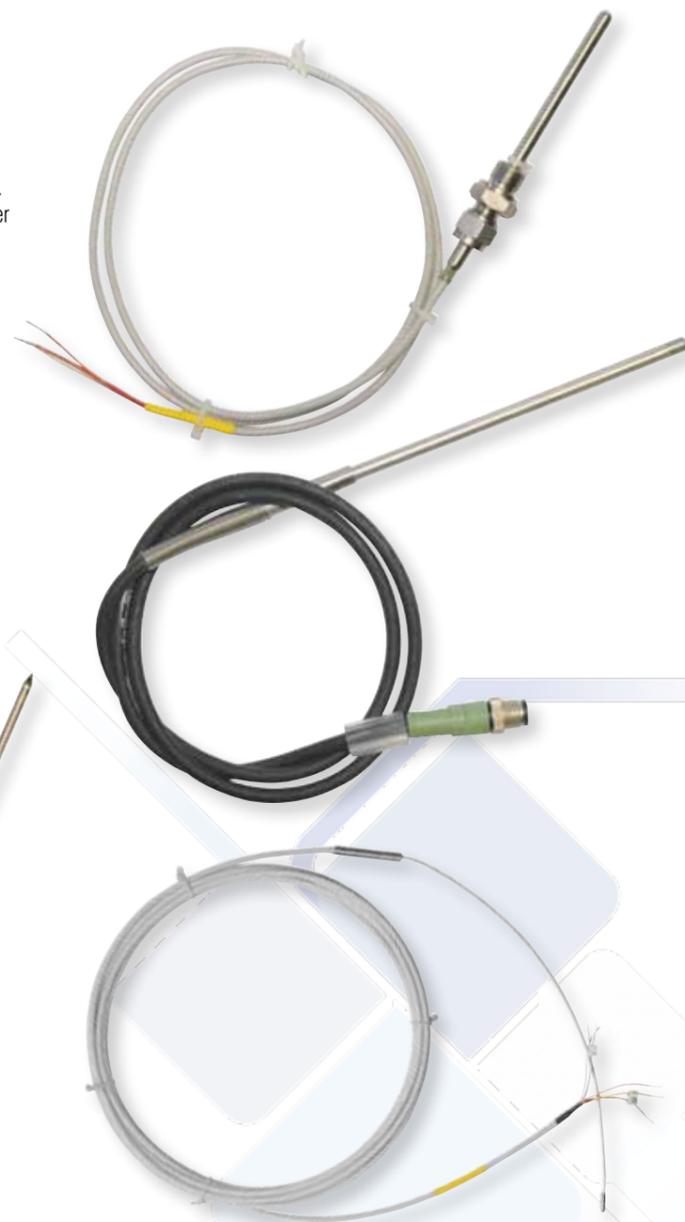
### TYPE : SI1108

- Gaine de protection en inox Ø 3, 4, 5, 6 ou 8 mm
- Selon l'exécution, les câbles de raccordement conviennent à des locaux secs, humides dans la plage de température de -50 à +400 °C. La gaine de protection est sertie sur le câble de liaison pour en assurer le maintien mécanique
- Exécution standard, une sonde Pt100 suivant EN 60751, classe B en montage 3 fils, toute longueur, matière, raccord sur demande. Les exécutions Pt500 ou Pt1000, CTN, sont également possibles

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

#### TYPE : SI1108, D6-100, RC, PtCM3A, PVT=3000, +105°C

- Sonde Pt100 Ω à 0°C version lisse
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm L = 100 mm
- Élément de mesure : 1xPt100 Ω à 0°C classe A suivant IEC 60751
- Montage 3 fils
- Prolongation par câble de liaison à 3 conducteurs souples isolés PVC / tresse / PVC
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure
- Température d'utilisation : -20°C / +105°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 et +400 °C
- Fixation par raccord, raccord tournant, raccord coulissant
- Montage 2, 3 ou 4 fils
- Câble de raccordement souple isolé PVC, silicone, téflon®, soie de verre avec ou sans tresse métallique
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure ou thermo rétractable



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les sondes à résistance à câble sont destinées pour l'industrie de la climatisation, le froid industriel, l'installation de chauffages, la construction de fours et matériels de construction, les laboratoires comme par exemple : température de stérilisation, température de bobinages, température huile, eau ou gaz, traitement de surface, énergie solaire, énergies renouvelables, comptage de calories...



Sonde à résistance à câble	SI	1108	D6-100	RC	PtCM	3	A	PVT	=3000			105°C
<b>Modèle</b>												
SI	SI											
<b>Version</b>												
Simple	/											
Duplex	D											
<b>Type de montage</b>												
Version tube		1108										
<b>Dia tube / Longueur tube</b>												
3			D3									
4			D4									
5			D5									
6			D6									
8			D8									
L (mm)			100									
<b>Ressort de courbure</b>												
/				/								
Ressort de courbure				RC								
Thermo-rétractable				TR								
<b>Élément sensible</b>												
Pt100 (céramique)					Pt							
Pt100 (couche mince)					PtCM							
Pt100 (verre)					PtV							
Pt100 (couche mince)					PtCMV							
Pt1000 (couche mince)					Pt1000CM							
<b>Type de montage</b>												
2 fils						2						
3 fils						3						
4 fils						4						
2 x 2 fils						4D						
2 x 3 fils						6D						
<b>Tolérance</b>												
B							B					
A							A					
1/3DIN							1/3D					
<b>Type câble sortie</b>												
PVC								PV				
PVT (PVC/TRESSE/PVC)								PVT				
TS (Téflon®/Silicone)								TS				
TT (Téflon®/Téflon®)								TT				
TDT (Téflon®/tresse/Téflon®)								TDT				
GGD (Soie de verre / soie de verre / tresse)								GGD				
<b>Longueur câble</b>												
(mm)									3000			
<b>Connecteur</b>												
/										/		
FFA1S (Lemo mâle taille 1)										FFA1S		
PCA1S (Lemo femelle taille 1)										PCA1S		
<b>Raccord / Support</b>												
/												
1/4"G												
1/4"NPT												
RC11/4"G												
RC11/2"G												
OT (olive téflon)												
<b>Température Max.</b>												
105°C												105°C
200°C												200°C
260°C												260°C
400°C												400°C

## SONDES À RÉSISTANCE CHEMISÉES

Pour répondre aux exigences des industries de haute technologie, Thermo Est intègre dans son groupe une fabrication de câble chemisé à isolant minéral, ce qui permet des fabrications adaptées à vos besoins, sous la gaine flexible en inox 321, 316 L, les fils en cuivre ou nickel, de faible résistance ohmique sont insérés dans la magnésie fortement compactée.

La sonde à résistance 1 ou 2x Pt100 Ω à 0°C suivant IEC 60751 est intégrée au câble en technique 2, 3 ou 4 fils en version réverse ou avec un capot de protection rigide avec ou sans surépaisseur adaptée à la tenue en vibrations.

Diamètre disponible : 1,6 - 1,9 - 3 - 4,5 et 6 mm

### Montage capot avec surépaisseur :



Caractéristiques mm	*Câble Ø 1,6 mm	*Câble Ø 1,9 mm	Câble Ø 3 mm	Câble Ø 4,5 mm	Câble Ø 6 mm
	Capot d <sub>1</sub> = 1,9 mm	Capot d <sub>1</sub> = 2,5 mm	Capot d <sub>1</sub> = 3,2 mm	Capot d <sub>1</sub> = 4 mm	Capot d <sub>1</sub> = 5 mm

\* Uniquement avec sonde simple enroulement

### Montage capot sans surépaisseur :



Caractéristiques mm	*Câble Ø 1,6 mm	*Câble Ø 1,9 mm	Câble Ø 3 mm	Câble Ø 4,5 mm	Câble Ø 6 mm
	Capot d <sub>1</sub> = 1,6 mm	Capot d <sub>1</sub> = 1,9 mm	Capot d <sub>1</sub> = 3 mm	Capot d <sub>1</sub> = 4,5 mm	Capot d <sub>1</sub> = 6 mm

\* Uniquement avec sonde simple enroulement

### Montage réverse :



(sans capot : prendre en compte la zone de flexion pour ne pas détériorer l'élément sensible)



### TERMINAISONS SUIVANT VOS BESOINS :

Mo fils dénudés, étanchéité par résine	M3m connecteur compensé taille miniature	B4 socle céramique	Connecteur LEMO FFA
CODE Mo	CODE M3m	CODE B4	CODE L

Connecteur JAEGER	Jonction indémontable avec câble téflon®	Petite tête de raccordement	Tête de raccordement
CODE J	CODE JI-TDT	CODE CL	CODE B

Différentes terminaisons sont envisageables en fonction de votre application :

- Fils dénudés – étanchéité par résine
- Connecteur à détrompage taille standard M3 3 broches ou miniature M3m 3 broches
- Socle de raccordement en céramique B4
- Connecteur à verrouillage rapide type LEMO
- Connecteur à verrouillage à vis type JAEGER
- Jonction indémontable avec câble de liaison avec ou sans blindage isolation PVC, silicone, téflon®, soie de verre avec ou sans tresse métallique
- Petite tête en alliage léger forme C type TC 11-15
- Tête de raccordement en alliage léger forme B type TB 11-6, les formes TB11-12 ou TB 11-16 sont également disponibles
- En accessoire : possibilité de fournir avec un raccord coulissant inox, téflon®

Montage 2, 3 ou 4 fils avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête.

Les exécutions Pt 500Ω, Pt 1000 Ω sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride sur demande.



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -50 (-200°C) à +600 °C
- Étanchéité aux gaz et aux liquides
- Très bonne résistance aux vibrations et pressions élevées
- Grande flexibilité (rayon cintrage mini : 3 fois le diamètre de la gaine)
- Temps de réponse réduit
- Très grande longueur possible



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

En raison de leurs propriétés, les sondes à résistance chemisées trouvent leur application sur tous les sites de mesure où la flexibilité est nécessaire à son installation soit par exemple : les laboratoires, l'industrie chimique, les centrales électriques, les bancs d'essais et constructeurs de moteurs...

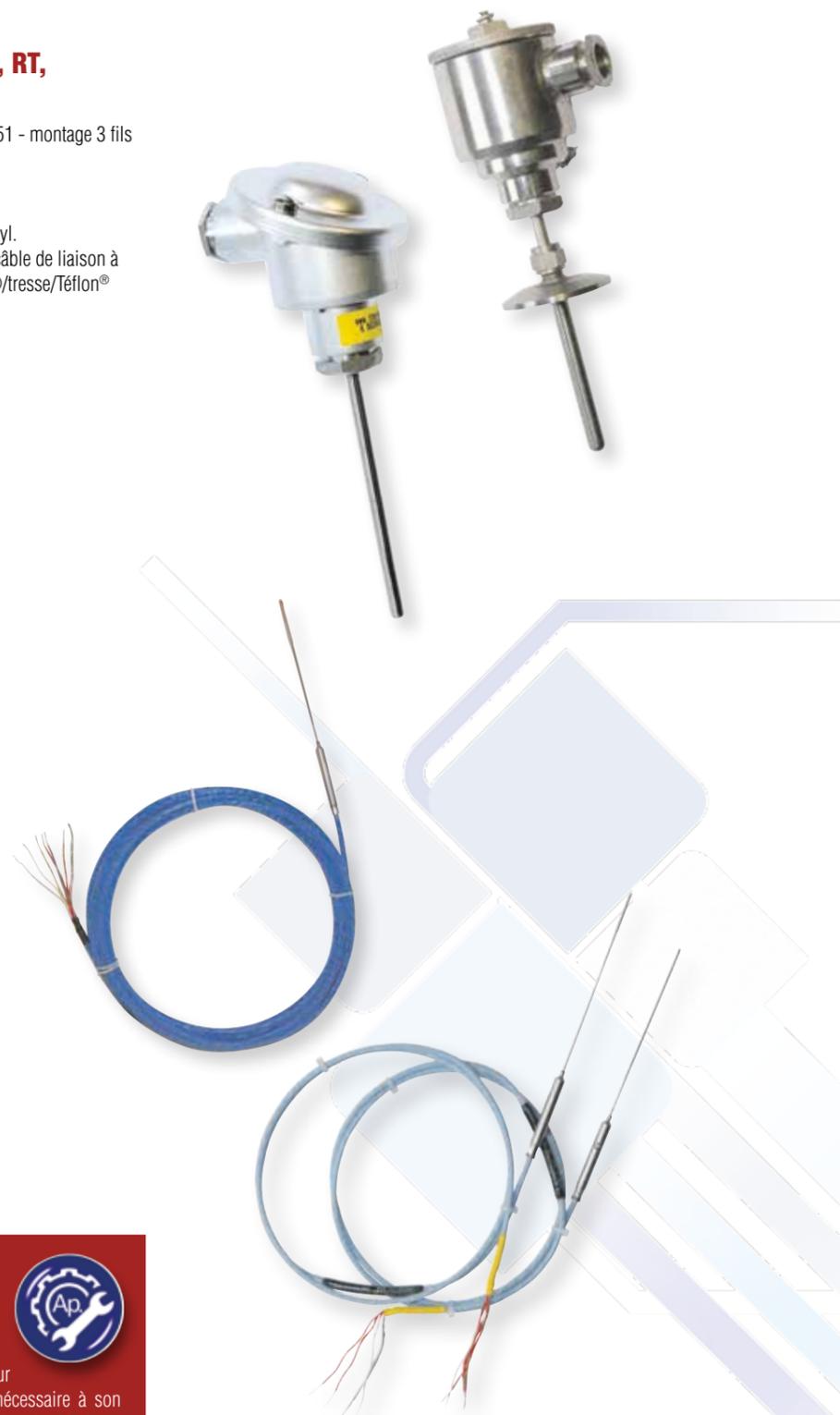


## SONDES À RÉSISTANCE CHEMISÉES

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : SC330-3, L500, PtCMA, JI, RT, TDT=1000, RC1/4"G, +200°C**

- Sonde 1xPt100 Ω à 0°C classe A suivant IEC 60751 - montage 3 fils
- Avec capot de protection rigide Ø 3 mm
- Gaine de protection chemisée déformable Ø 3 mm
- Longueur sous jonction : 500 mm
- Fixation par raccord coulissant inox fileté 1/4" G Cyl.
- Sortie par jonction indémontable avec 1 mètre de câble de liaison à 3 conducteurs souples s=0,22 mm<sup>2</sup> isolée Téflon®/tresse/Téflon®
- Sortie de câble protégée par thermorétractable
- Température d'utilisation : -50°C / +200°C



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

En raison de leurs propriétés, les sondes à résistance chemisées trouvent leur application sur tous les sites de mesure où la flexibilité est nécessaire à son installation soit par exemple : les laboratoires, l'industrie chimique, les centrales électriques, les bancs d'essais et constructeurs de moteurs...



Sonde à résistance déformable	SI	3	30	-3	L500	PtCM	A	JI	RT	TDT	=1000	RC1/4"G	200°C
<b>Modèle</b>	SC												
Autres matières													
<b>Version</b>													
Simple	/												
Duplex	D												
Reverse	R												
<b>Type de montage</b>													
2 fils Cu		2											
3 fils Cu		3											
4 fils Cu		4											
2*2 fils Cu		4D											
2*3 fils Cu		6D											
2*4 fils Cu		8D											
<b>Version cond. Ni</b>													
Ni			Ni										
<b>Dia gaine chemisée</b>													
1,6			16										
1,9			19										
3			30										
4,5			45										
6			60										
<b>Dia capot</b>													
Sans													
1,6			1,6										
1,9			1,9										
3			3										
3,2			3,2										
4			4										
4,5			4,5										
5			5										
6			6										
7			7										
8			8										
<b>Longueur capot</b>													
L capot 25 mm (si restriction)				25									
<b>Longueur utile</b>					500								
(mm)													
<b>Élément sensible</b>													
Pt100 (céramique)						Pt							
Pt100 (couche mince)						PtCM							
Pt100 (verre)						PtV							
Pt100 (couche mince verre)						Pt100CMV							
Pt1000 (couche mince)						Pt1000CM							
<b>Tolérance</b>													
B							B						
A							A						
1/3 Din							1/3D						
<b>Type de montage</b>													
Socle 4 plots								B4					
TC 11-15 Pe9								TCPe9					
TB 11-6 PeM20								TB6PeM20					
TB 11-12 PeM20								TB12PeM20					
Jl 50 mm								Jl					
PCA1S								PCA1S					
J-042953								J-042953					
M3 (3 broches Cu)								M3					
M0								M0					
<b>Longueur jonction</b>													
L jonction 30 mm (si restriction)									-30				
<b>Ressort de courbure</b>													
/													
Ressort de courbure										RC			
Thermorétractable										TR			
<b>Type câble sortie</b>													
PVC											PV		
PVT (PVC/tresse/PVC)											PVT		
TS (Téflon®/Silicone)											TS		
TDT (Téflon®/tresse/Téflon®)											TDT		
GGD (Soie de verre / soie de verre / tresse)											GGD		
<b>Longueur câble</b>													
(mm)										1000			
<b>Connecteur</b>													
/													
FFA1S (Lemo mâle taille 1)												FFA0S	
PCA1S (Lemo femelle taille 1)												PCA1S	
<b>Raccord / Bride</b>													
/													
1/4"G												1/4"G	
1/4"NPT												1/4"NPT	
RC1/4"G												RC1/4"G	
OT (olive téflon)												RC1/4"G-OT	
RC1/2"G												RC1/2"G	
<b>Température Max.</b>													
200°C													200°C
400°C													400°C
600°C													600°C

## THERMOCOUPLES À VISSER AVEC TÊTE DE RACCORDEMENT

Avec élément de mesure interchangeable

### TYPE : TI2

Les thermocouples à visser sont utilisés principalement pour les mesures de température en industrie. L'étanchéité éprouvée de cette forme de montage en cas de dépression ou de surpression est un critère de choix important.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 9, 11 ou 13,5 mm.

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme B type TB11-6 suivant DIN 43 729, les formes TB11-12 ou TB11-16 sont également disponibles.

Dans le cas d'une température plus élevée au niveau de la tête de raccordement prévoir une extension standard entre tête et raccord de 145 mm.

En standard, thermocouple K suivant EN 60584, classe 2.

Cet élément peut-être interchangeable pour éviter une vidange de cuve.

**En accessoire :** possibilité de fournir avec un raccord coulissant

**En option :** version duplex avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête de raccordement protection IP 65 mini.

Les exécutions thermocouples T, J, N sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI2-100, 1/2"G, TI9-145,1K1, TB6PeM20, +400°C**

- Thermocouple K simple classe 1
- Gaine de protection inox 316 L Ø 9 mm
- Extension entre tête et raccord de 145 mm
- Longueur utile = 100 mm
- Fixation par raccord soudé fileté 1/2" G Cyl.
- Tête de raccordement type TB -11-6 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xK « NiCr\_Nia » classe 1 suivant IEC 60584
- Montage emperlé
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -200 et +800 °C
- Version lisse ou raccord à visser
- Avec ou sans extension
- Livrable avec différents thermocouples type ; T, J, K, N
- Thermocouple simple ou double
- Tête de raccordement formes TB11-6, TB 11-12, TB11-16
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option
- Accessoire de montage pour version lisse : raccord coulissant étanche



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Construction de machines, d'équipements industriels, centrales de production d'énergie, industrie chimique, industrie agroalimentaire, application de chauffage. Ces thermocouples sont adaptés à des fluides gazeux et liquides avec des contraintes physico-chimiques modérées.



Thermocouple à visser	TI	2	-100	1/2"	TI9-145	1K	C1	TB6PeM20	400°C
<b>Modèle</b>	TI								
<b>Version</b>									
Simple	/								
Duplex	D								
<b>Type de montage</b>									
2 (Ø 9)		2							
2 (Ø 13,5)		2D13,5							
<b>Longueur utile</b>									
(mm)			100						
<b>Raccord / Bride</b>									
Lisse (Sans)				L					
1/2"G				1/2"G					
1/2"NPT				1/2"NPT					
3/4"G				3/4"G					
3/4"NPT				3/4"NPT					
RC1 1/2"G				RC11/2"G					
RC11/2"NPT				RC11/2"NPT					
<b>Extension</b>									
Extension (TI)					TI				
Lt (mm)					145				
<b>Element sensible</b>									
T						T			
J						J			
K Ø 1 mm						1K			
K Ø 1,6 mm						1,6K			
N						N			
<b>Classe tolérance</b>									
1							C1		
2							C2		
<b>Tête de raccordement</b>									
Socle 4 plots								B4	
TB 11-6 PeM20								TB6PeM20	
TB 11-12 PeM20								TB12PeM20	
TB 11-12V PeM20								TB12VPeM20	
<b>Transmetteur</b>									
TTEH200									TTE200
TTEH300									TTE300
TTEH400									TTE400
2*TTEH200									2TTE200
<b>Etendue de mesure</b>									
400°C									400°C

## THERMOCOUPLES À BRIDE AVEC TÊTE DE RACCORDEMENT

Avec élément de mesure interchangeable

### TYPE : TI2

Les thermocouples à bride sont utilisés principalement pour les mesures de température en industrie. L'étanchéité éprouvée de cette forme de montage en cas de dépression ou de surpression est un critère de choix important.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 11, 13,5 et 15 mm.

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme B type TB 11-6 suivant DIN 43 729, les formes TB11-12 ou TB11-16 sont également disponibles.

En standard, thermocouple K suivant EN 60584, classe 2.

Cet élément peut-être interchangeable pour éviter une vidange de cuve

**En accessoire :** possibilité de fournir un montage sur bride coulissant

**En option :** version duplex avec un ou deux convertisseurs à intégrer dans une tête de raccordement protection IP 65 mini.

Les exécutions thermocouples T, J, N sont possibles, toute longueur, matière, bride sur demande.



### EXEMPLE DE DESCRIPTION : TYPE : TI2D13,5-160, BRI DN50PN40FS, 1,6K-2, TB6PeM20, +400°C

- Thermocouple K simple classe 2
- Gaine de protection inox 316 L Ø 13,5 mm
- Longueur utile = 160 mm
- Fixation par bride soudée inox DN50 PN40 FS
- Tête de raccordement type TB -11-6 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xK « NiCr\_Nia » classe 2 suivant IEC 60584
- Montage emperlé
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C

### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -200 et +800 °C
- Fixation par bride inox
- Élément de mesure emperlé interchangeable
- Extension entre tête et raccord de 145 mm
- Livrable avec différents thermocouples type : T, J, K, N
- Thermocouple simple ou double
- Tête de raccordement formes TB11-6, TB 11-12, TB11-16
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Construction de machines, d'équipements industriels, centrales de production d'énergie, industrie chimique, industrie agroalimentaire, application de chauffage. Ces thermocouples sont adaptés à des fluides gazeux et liquides avec des contraintes physico-chimiques modérées.



Thermocouple à bride	TI	2D13,5	-160	BRI-DN50PN40FS	TI13,5-145	1,6K	C1	TB6PeM20	400°C
<b>Modèle</b>									
TI (Inox 316 L)	TI								
<b>Version</b>									
Simple	/								
Duplex	D								
<b>Type de montage</b>									
2 (Ø 9)		2							
2 (Ø 13,5)		2D13,5							
<b>Longueur utile</b>									
(mm)			160						
<b>Raccord / Bride</b>									
Lisse (Sans)				L					
Bride (BRI DNPN)				BRI-DN50PN40FS					
<b>Extension</b>									
Extension (TI)					TI				
Ø					13,5				
Lt (mm)					145				
<b>Élément sensible</b>									
T						T			
J						J			
K Ø 1 mm						1K			
K Ø 1,6 mm						1,6K			
K Ø 3 mm						3K			
Chemise KINC60 Ø 6 mm						KINC60			
N						N			
<b>Classe tolérance</b>									
1							C1		
2							C2		
<b>Tête de raccordement</b>									
Socle 4 plots								B4	
TB 11-6 PeM20								TB6PeM20	
TB 11-12 PeM20								TB12PeM20	
TB 11-12V PeM20								TB12VPeM20	
<b>Transmetteur</b>									
TTEH200									TTE200
TTEH300									TTE300
TTEH400									TTE400
2*TTEH200									2TTE200
<b>Etendue de mesure</b>									
400°C									400°C

## THERMOCOUPLES DROITS GAINES MÉTALLIQUES

Pour mesure de température de gaz de fumées

### TYPE : TAR3

Les thermocouples droits sont utilisés principalement pour les mesures à hautes températures en industrie suivant DIN 50446.

Gaine mécano-soudée diamètre disponible : 15, 21,3 (22 mm) ou 26,9 mm

La tête de raccordement TA 11-1 convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme A suivant DIN 43 729, la forme TA11-3 est également disponible.

En standard, thermocouple K suivant EN 60584, classe 1 ou 2

Les exécutions thermocouples J, N sont possibles, toute longueur, matière, raccord, bride sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TAR3-1000, BC, 3K1, TA1PeM20, -50°C+1200°C**

- Thermocouple K simple classe 1
- Gaine de protection acier réfractaire au chrome Ø 21,3 x 2,6 mm
- Longueur sous tête = 1 000 mm
- Fixation par bride ovale coulissante en fonte
- Tête de raccordement type TA -11-1 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xK « NiCr\_Nia » classe 1 Ø des fils 3 mm suivant IEC 60584
- Montage emperlé
- Température d'utilisation : -50°C / +1200°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -200 et +1200 °C
- Gaine résistante à la chaleur, aux agressions chimiques
- Version lisse, raccord étanche au gaz ou bride ou raccord coulissant
- Élément de mesure interchangeable
- Livrable avec différents thermocouples type : J, K, N
- Thermocouple simple ou double
- Tête de raccordement formes TA11-1, TA 11-3
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Équipements industriels pour hauts fourneaux, four de verrerie, four de traitement thermique, four d'incinération de déchets divers, centrales de production d'énergie, industrie chimique, industrie agroalimentaire. Ces thermocouples sont adaptés à des fluides gazeux basses pressions.



Thermocouple métallique	TAR		3	-1000	BC		3K	C1	TA1PeM20		1200°C
<b>Modèle</b>											
TAR (AISI 446 Ø 21,3)	TAR										
TAR (AISI 310 Ø 21,3)	T1AR										
<b>Gaine int.</b>											
PYTHAGORAS (610)		P									
ALSINT (799)		A									
<b>Version</b>											
Simple		/									
Duplex		D									
<b>Type de montage</b>											
3 (Ø 21,3 ou 22 mm)			3								
3 (Ø 26,9)			3D26,9								
<b>Longueur utile</b>											
500 mm				500							
1000 mm				1000							
<b>Raccord / Bride</b>											
Lisse (Sans)					L						
RCA 3/4"G					RCA3/4"G						
RCA 1"G					RCA1"G						
BRIDE (BRI DNP)					BRI-DN50PN40FS						
BRIDE COULISSANTE					BC						
<b>Extension</b>											
Extension (TI)						TI					
Ø						21,3					
Lt ( mm )						145					
<b>Élément sensible</b>											
K Ø 1,6 mm							1.6K				
K Ø 2 mm							2K				
K Ø 3 mm							3K				
N Ø 3 mm							3N				
<b>Classe tolérance</b>											
1								C1			
2								C2			
<b>Tête de raccordement</b>											
TA 11-1 PeM20									TA1PeM20		
TA 11-3 PeM20									TA3PeM20		
<b>Transmetteur</b>											
TTEH200										TTE200	
TTEH300										TTE300	
<b>Etendue de mesure</b>											
0-1200°C											0-1200°C

## THERMOCOUPLES DROITS GAINES CÉRAMIQUES

Pour hautes températures

**TYPE : TS avec gaine céramique poreuse Sillimantín C530**

**TYPE : TP avec gaine céramique étanche Pythagoras C610**

**TYPE : TA avec gaine céramique étanche Alsint C799 à 99,7% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

Les thermocouples droits sont utilisés principalement pour les mesures à très hautes températures en industrie suivant DIN 50446

Gaine de protection en céramique poreuse pour absorption des chocs thermique, en céramique étanche, version simple gainage Ø 7 à 15 mm ou double gainage Ø 24 à 26 mm.

La tête de raccordement convient à des températures ambiantes jusqu'à +100°C. En dehors de la tête de raccordement standard forme A suivant DIN 43 729, la forme TA11-3 est également disponible.

En standard, thermocouple K, S, R ou B suivant EN 60584, classe 1 ou 2.

Toute longueur, matière, raccord, bride sur demande.

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TSA5-500, BC, TS32-200, 0,5SC1, TA1PeM20, -50°C+1600°C**

- Thermocouple S simple classe 1
- Gaine de protection extérieure en céramique poreuse Sillimantín C530 Ø 26x18 mm
- Gaine de protection intérieure en céramique étanche Alsint C799 Ø 15x10 mm
- Longueur utile = 500 mm
- Fixation par bride ovale coulissante en fonte
- Tête de raccordement type TA -11-1 en alliage léger IP 54
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure : 1xS « PtRh10%-Pt » classe 1 Ø des fils 0,5 mm suivant IEC 60584
- Montage sous tige céramique Alsint
- Température d'utilisation : -50°C / +1200°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures comprises entre -200 et +1800 °C
- Version lisse, raccord étanche au gaz ou bride ou raccord coulissant
- Élément de mesure interchangeable
- Livrable avec différents thermocouples type K, S, R ou B
- Thermocouple simple ou double
- Tête de raccordement formes TA11-1, TA 11-3
- Un convertisseur de mesure peut être intégré en option

### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Équipements industriels pour hauts fourneaux, four de verrerie, four de traitement thermique, four d'incinération de déchets divers, centrales de production d'énergie, industrie chimique, industrie agroalimentaire. Ces thermocouples sont adaptés à des fluides gazeux basses pressions.

Thermocouple céramique	TS	A	5	-500	BC	TS32-200	0.5S	C2	TA1PeM20	+1600°C
<b>Modèle</b>										
TP (610)	TP									
TS (530)	TS									
TA (799)	TA									
<b>Double gainage</b>										
SANS	/									
PYTHAGORAS (610)	P									
ALSINT (799)	A									
<b>Version</b>										
Simple	/									
Duplex	D									
<b>Type de montage</b>										
4 (SIMPLE GAINAGE)			4							
5 (DOUBLE)			5							
<b>Longueur utile</b>										
500 mm				500						
1000 mm				1000						
<b>Raccord / Bride</b>										
Lisse (Sans)					L					
RCA 3/4"G					RCA3/4"G					
RCA 1"G					RCA1"G					
BRIDE (BRI DNP)					BRI-DN50PN40FS					
BRIDE COULISSANTE					BC					
<b>Extension</b>										
Tube support						TS				
Ø						32				
Lt (mm)						200				
<b>Élément sensible</b>										
K Ø 0,5							0.5K			
K Ø 2 mm							2K			
K Ø 3 mm							3K			
S Ø 0,35 mm							0.35			
S Ø 0,5 mm							0.5S			
R Ø 0,5 mm							0.5R			
B Ø 0,5 mm							0.5B			
<b>Classe tolérance</b>										
1								C1		
2								C2		
<b>Tête de raccordement</b>										
TA 11-1 PeM20									TA1PeM20	
TA 11-3 PeM20									TA3PeM20	
<b>Transmetteur</b>										
TTEH200										TTE200
TTEH300										TTE300
TTEH400										TTE400
<b>Etendue de mesure</b>										
0-1600°C										0-1600°C

## THERMOCOUPLES À BAÏONNETTE

Pour l'industrie plastique

### TYPE : TI811

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI811,D6-20, B12.1,JC2, GGD=3000, SUP-M12,+400°C**

- Thermocouple 1xFeCo à fixation par baïonnette avec câble de raccordement
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm L = 20 mm
- Élément de mesure : 1xFeCo classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude à la masse
- Fixation par baïonnette ajustable Ø int. 12,1 mm à 2 ergots montés sur ressort inox Ø 6 mm L = 180 mm
- Avec support à baïonnette M12x100
- Prolongation par câble de compensation à 2 conducteurs souples isolés soie de verre / soie de verre / tresse métallique suivant norme IEC 60584
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### TYPE : TI813

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI813, L=30, B8.5, JC2, TDT=3000, +500°C**

- Thermocouple 1xFeCo à fixation par baïonnette avec câble de raccordement
- Gaine de protection inox 321 L Ø 2 mm L = 30 mm
- Élément de mesure : 1xFeCo classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude à la masse
- Fixation par baïonnette ajustable Øint. 8,5 mm à 1 ergot monté sur ressort inox Ø 5 mm L = 100 mm
- Prolongation par 3 mètres de câble de compensation à 2 conducteurs souples isolés téflon®/tresse/téflon® suivant norme IEC 60584
- Température d'utilisation : -50°C / +500°C



### TYPE : TI814-M6

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI814, RM6, L10, JC2, JI, RC, TDT=3000, +400°C**

- Thermocouple 1xFeCo soudé à fixation par vis M6x100
- Gaine de protection inox 321 Ø 2 mm coudé, L utile =10 mm
- Élément de mesure : 1xFeCo classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude à la masse
- Prolongation par 3 mètres de câble de compensation à 2 conducteurs souples isolés téflon®/tresse/téflon® suivant norme IEC 60584
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure
- Température d'utilisation : -50°C / +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures jusqu'à +400 °C
- A fixation par baïonnette
- Bonne conductivité thermique par pression du ressort
- Thermocouple simple ou double
- Câble de compensation souple isolé téflon®, soie de verre tresse métallique.

La longueur utile peut être modifiée par rotation de la fixation à baïonnette. Les supports à baïonnette sont disponibles.



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les thermocouples avec fixation par baïonnette sont utilisés pour l'industrie plastique et du caoutchouc, filières d'extrusion, emballage, montage sur différents process.



## THERMOCOUPLES APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Pour l'industrie

### TYPE : TI810

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI810, L100, KC1, R=1/2"G, +400°C**

- Thermocouple 1xNiCr-Nia avec petite tête de raccordement
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm L = 100 mm
- Fixation par raccord soudé inox fileté 1/2" G
- Élément de mesure : 1xK classe 1 suivant IEC 60584
- Soudure chaude isolée de la masse
- Sortie par petite tête de raccordement forme CL
- Température max. d'utilisation : +400°C



### TYPE : TI823

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI823, D6-100, JC2, RC, GGD=3000, +400°C**

- Thermocouple 1xFe Co avec sortie par câble
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm L = 100 mm
- Sans raccord de fixation
- Élément de mesure : 1xJ classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude isolée de la masse
- Sortie par 3 mètres de câble de compensation isolée soie de verre/soie de verre/tresse
- Sortie de câble protégée par ressort de courbure
- Température max. d'utilisation : +400°C



### TYPE : TI828

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI828, D6-100, KC2, GGD=3000, +400°C**

- Thermocouple 1xNiCr-Nia avec collier de fixation
- Gaine de protection inox 316 L Ø 6 mm brasée sur la face externe d'un collier à vis tangente Ø 30 à 150 mm
- Élément de mesure : 1xK classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude à la masse
- Sortie par 3 mètres de câble de compensation isolée soie de verre/soie de verre/tresse
- Température max. d'utilisation : +400°C



### TYPE : TI830

#### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : TI830, OD5, KC2, GGD=3000, +400°C**

- Thermocouple 1xNiCr-Nia avec œillet de fixation pour encombrement réduit
- Œillet de fixation inox, dimensions de l'œillet définies en fonction du filetage utilisé pour le maintien en position Ø 4,2 – 5,2 ou 6,2 mm par exemple
- Élément de mesure : 1xK classe 2 suivant IEC 60584
- Soudure chaude à la masse
- Sortie par 3 mètres de câble de compensation isolée soie de verre/soie de verre/tresse
- Température max. d'utilisation : +400°C



### PARTICULARITÉS

- Pour des températures jusqu'à +400 °C
- Sortie par petite tête de raccordement en alliage léger, par câble
- Fixation par raccord, par collier, par œillet
- Thermocouple simple ou double



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

Les thermocouples avec fixation par baïonnette sont utilisés pour l'industrie plastique et du caoutchouc, industrie du papier, emballage, détection de température de surface ou de tuyauterie, montage sur différents process.



## THERMOCOUPLES CHEMISÉES

### PROPRIÉTÉS ET AVANTAGES

- Etanchéité
- Résistance aux vibrations, aux chocs thermiques et à des pressions supérieures à 600 kg/cm<sup>2</sup>
- Diamètre extérieur très réduit
- Flexibilité : le câble peut être cintré sur un faible diamètre (Le rayon de cintrage doit être  $\geq$  à 5 fois le diamètre de gaine)
- Très grande longueur possible
- La gaine peut-être soudée ou brasée directement



### PARTICULARITÉS

Le concept chemisé à isolant minéral de **Thermo Est** assure une utilisation universelle avec une facilité d'intégration dans différents environnements sur toutes gammes d'applications sévères.

Ce type de câble est constitué par :

- Une gaine métallique continue disponible en différents diamètres  $\varnothing$  0,50 à 8,0 mm
- De 2 ou 4 fils de thermocouple (simple ou double), type T, J, K, N, R/S ou B
- Précision : classe 2, 1 ou spécial limite suivant AMS 2750 D/E
- D'un isolant minéral compacté (oxyde magnésie) pour une bonne isolation et une forte conductivité thermique, réalisation possible de différents rétreints



### APPLICATIONS

#### Principaux domaines d'utilisation :

En raison de leurs propriétés, les thermocouples chemisés à isolant minéral trouvent leur application sur tous les sites de mesure par exemple :

- Traitement thermique
- Four
- Turbine
- Température de palier moteur
- Centrale conventionnelle
- Générateur de vapeur
- Moteur diesel
- Réacteur nucléaire
- Centre de recherche (cellules d'essai)
- Moteur thermique
- Fabrication de semi-conducteur
- Raffinerie / traitement de l'huile
- Préparation des aliments



Les propriétés uniques du câble chemisé à isolation minérale, le rendent particulièrement adapté à une utilisation sur toute une gamme d'applications sévères.

Pour votre maîtrise thermique, choisissez votre type de capteur en 5 étapes :

### Étape 1 : Choix du thermocouple : T, E, J, K, N, R/S, B

(Simple ou Duplex "D")

Domaines de températures suivant types de capteurs selon norme EN 60584-2.

L'ensemble des approvisionnements de câbles chemisés est réalisé en s'appuyant sur la norme américaine AMS 2750 D/E.

Type	Classe	CLASSE 1 (C1)	CLASSE 2 (C2)	CLASSE 3 (C3)
		Domaines de températures		
T		-40°C à +350°C	-40°C à +350°C	-200°C à +40°C
E		-40°C à +800°C	-40°C à +800°C	-200°C à +40°C
J		-40°C à +750°C	-40°C à +750°C	
K / N		-40°C à +1000°C	-40°C à +1200°C	-200°C à +40°C
R / S		0°C à +1600°C	0°C à +1600°C	
B		-40°C à +1800°C	+600°C à +1700°C	-600°C à +1700°C



### Étape 2 : Choix de la nature de gaine de blindage et du diamètre du capteur

Gaine métallique souple qui permet un rayon de courbure mini égal à 5 fois le diamètre extérieur. Disponible en diamètre 0,50 – 1,0 – 1,5 – 1,57 – 3,0 – 3,17 – 4,5 – 6,0 et 8,0 mm.

NATURE	TEMPERATURE (°C)	CODE
Inox 304 L	800	I
Inox 316 L	800	IMo
Inox 310	1150	AR
Inconel 600®	1150	INC
Nicrobel®	1280	NICRo
Platine Rhodié 10 %	1400	P

$\varnothing$ mm	0,50	1,0	1,5	1,57	3,0	3,17	4,5	6,0	8,0
CODE	0,5	10	15	16	30	32	45	60	80



### Étape 3 : Choix du point chaud et fermeture

La soudure des deux fils de nature différente qui composent le thermocouple est réalisé par soudure laser sous atmosphère neutre d'argon U pour garantir la meilleure fusion des matériaux et l'absence de corrosion tout en respectant une constante dimensionnelle.

SOUDURE CHAUDE	CODE	CODE
Soudure chaude isolée de la masse	SCI	
Soudure chaude à la masse	SCM	
Soudure chaude rétreint	SCR	
Soudure chaude apparente	SCA	



### Étape 4 : Choix du raccord de fixation

Dans la version standard, les capteurs à câble chemisé sont fabriqués sans raccord process. Cependant, on peut aussi utiliser des éléments de fixation tels que raccords filetés, raccords coulissants. Les raccords coulissants sont utilisés pour assurer un montage rapide et une étanchéité du capteur par rapport au process. Différents raccords coulissants sont disponibles, olive inox ou téflon® avec filetage métrique, gaz ou NPT.

RACCORD COULISSANT	$\varnothing$ (mm)	FILETAGE	CODE
Raccord coulissant inox, olive inox	0,5 à 8,0	M8x1 – M10x1 – 1/4" G – 1/4" NPT 1/2" G – 1/2" NPT	RCI x (x = filetage)
Raccord coulissant inox, olive téflon®	0,5 à 8,0	M8x1 – M10x1 – 1/4" G – 1/4" NPT 1/2" G – 1/2" NPT	RCI-OT-x (x = filetage)



## THERMOCOUPLES CHEMISÉS

### Étape 5 : Choix de la sortie froide

Les thermocouples chemisés à isolant minéral conviennent à de multiples applications (Process industriel, équipement de contrôle, banc d'essais...).

Pour répondre à l'ensemble des besoins **Thermo Est** propose différents choix de sortie :

- Simple
- À connecteur
- À câble
- À tête de raccordement

Mo fils dénudés, étanchéité par résine	M3m connecteur compensé taille miniature	M3 connecteur compensé taille standard	Connecteur LEMO FFA
			
CODE Mo	CODE M3m	CODE M3	CODE L
Connecteur JAEGER	Jonction indémontable avec câble téflon®	Petite tête de raccordement	Tête de raccordement
			
CODE J	CODE JI-TDT	CODE CL	CODE B



### ACCESSOIRES :

Disponibles avec sortie par socle B4, par convertisseur de mesure TTE-H pour signal 4-20 mA simple ou programmable Hart. Dans chaque cas, les dimensions ou types de connecteurs sont livrés avec la taille et le nombre de contacts en adéquation à votre besoin avec ou sans contre broche. Pour la version jonction indémontable "code JI" différents types de câble compensation ou extension sont livrables, sous isolant PVC, Téflon®, soie de verre, silicone, avec ou sans tresse de blindage ou tresse métallique extérieure.

### CONTRÔLE :

Pendant toutes les phases de fabrication, des points chauds à l'expédition des produits, les thermocouples **Thermo Est** subissent des contrôles systématiques qui assurent la meilleure qualité des mesures de température effectuées par les utilisateurs les plus exigeants :

- Isolement sous 50 VCC entre les fils et la gaine métallique pour les diamètres inférieurs à 1,5 mm et 500 V pour les diamètres supérieurs
- Continuité électrique par mesure de résistance de ligne
- Étanchéité de la fermeture par test pression 40 bar
- Dimensionnels

Des contrôles spécifiques, à la demande, sont également réalisés dans notre laboratoire avec fourniture d'une déclaration de conformité ou d'une attestation de contrôle. Etalonnage avec ou sans accréditation **COFRAC** pour des applications **AMS 2750 D/E**

L'Aerospace Material Specifications (**AMS 2750 D/E**) définit un certain nombre de règles relatives aux traitements thermiques des métaux dans ce secteur aéronautique. **Thermo Est** dispose d'une gamme complète de thermocouples répondant aux exigences de cette norme :

- Les Thermocouples AMS 2750D/E permettent de répondre aux différentes applications
- Capteurs pour s'assurer de l'uniformité de la température du four (TUS - Temperature Uniformity Survey)
- Capteurs pour contrôler la précision de la lecture (SAT - System Accuracy Test)
- Capteurs pour la régulation, l'enregistrement du process
- Capteurs pour la surveillance de la température des charges (capteurs installés sur les pièces)



Thermocouple chemisé	KINC	30	L500	SCI	C1	J1	-TR	-TDT	=1000	M3m	CB	RC1/4"G	1100°C
<b>Modèle</b>													
TI (T inox 321)	TI												
J1 (J inox 321)	J1												
KIMo (K Inconel 600®)	KIMo												
KINC (K Inconel 600®)	KINC												
NINC (N Inconel 600®)	NINC												
SINC (S Inconel 600®)	SINC												
SP (S PtRh10%)	SP												
<b>Version</b>													
Simple	/												
Duplex	D												
<b>Dia gaine chemisée</b>													
0,25		025											
0,5		05											
0,8		08											
1		10											
1,5		15											
2		20											
3		30											
3,17		32											
4,5		45											
6		60											
8		80											
<b>Longueur utile</b>			L500										
L=500 mm													
<b>Soudures chaudes</b>													
SCI (soudure isolée)				SCI									
SCII (soudures isolées et entres elles)				SCII									
SCM (soudure masse)				SCM									
PCA (point chaud apparent)				PCA									
<b>Classe tolérance</b>													
1					C1								
2					C2								
<b>Type de montage</b>													
Socle 4 plots						B4							
TC 11-15 Pe9						TCPe9							
TB 11-6 PeM20						TB6PeM20							
TB 11-12 PeM20						TB12PeM20							
J1 50 mm						J1							
PCA1S						PCA1S							
J-042953						J-042953							
M3m (miniature male)						M3m							
M3mF (miniature femelle)						M3mF							
M3 (Standard male)						M3							
M3F (Standard femelle)						M3F							
M6HT (Standard male haute température)						M6HT							
M6C (standard male céramique)						M6C							
M0-20 ( fils dénudés sur 20 mm)						M0-20							
<b>Longueur jonction</b>													
L jonction 30 mm (si restriction)								-30					
<b>Ressort de courbure</b>													
/													
Ressort de courbure													
Thermo-rétractable													
<b>Type câble comp. ou ext.</b>													
KN (PVC)												KN	
KDK (PVC/Tresse/PVC)												KDK	
TDT (Teflon/tresse/Teflon)												TDT	
SGD (silicone/soie de verre/tresse)												SGD	
GD (soie de verre/soie de verre/tresse)												GGD	
<b>Longueur câble comp. ou ext.</b>													
(mm)										1000			
<b>Connecteur sur câble</b>													
Fils dénudés													
M3m (miniature male)												M3m	
M3mF (miniature femelle)												M3mF	
SC-M3mF (serre câble + miniature femelle)												SC-M3mF	
M3F (Standard femelle)												M3	
M6FHT												M6FHT	
FFA0S												FFA0S	
PCA1S												PCA1S	
<b>Contre broche</b>													
CB (avec contre broche)												CB	
SCCB (avec serre câble et contre broche)												SCCB	
<b>Raccord / Bride</b>													
/													
1/4"G												1/4"G	
1/4"NPT												1/4"NPT	
RC1/4"G												RC1/4"G	
OT (olive teflon)												RC1/4"G-OT	
RC1/2"G												RC1/2"G	
<b>Température Max.</b>													
600°C													600°C
800°C													800°C
1000°C													1000°C
1200°C													1200°C
1400°C													1400°C

## DOIGTS DE GANT FORÉS DANS LA MASSE

Réalisation sur mesure à partir de barre pleine

### DESCRIPTION :

- Tête hexagonale, méplats, circulaire avec hexagone
- Version à visser, à fixation par bride soudée ou vissée / soudée
- Matériau doigt de gant : Acier inox 304/304L, 361/316L, 321, 321H, 316TI, A105, Hastelloy C276, Titane, Monel, TEFLON®, avec ajout de revêtement type Téflon®, Halar®, chaussette tantalé
- Raccord process : M27x2, M33x3,5, 1/2"G, 1/2"NPT, 3/4"G, 3/4" NPT, 1"G, 1" NPT, 1"1/4G, 1"1/4 NPT... ou version bride selon ASME / EN 1092-1 ou DIN
- Raccord et perçage adaptés au capteur
- Extension H (mm) et longueur utile U (mm) à définir

### EXEMPLE DE DESCRIPTION :

**TYPE : DGBC, 316L, Ø35 1"NPT-1/2"NPT-Ø22/19x6,5, LSB350-BRI2"150LbsRF**

- Doigt de gant foré dans la masse à bride vissée soudée
- Tête méplat H = 57 mm – taraudage 1/2"NPT – perçage 6,5 mm
- Matière inox 316 L
- Fixation par bride vissée / soudée inox 316 L type 2" 150 Lbs RF
- Version conique Ø 22 réduit à 19 mm
- LSB = 350 mm
- Température max. d'utilisation : +400°C



### PARTICULARITÉS

Gaine résistante à la chaleur, aux agressions chimiques.  
Usinage suivant norme internationale.



Différents types de fixation :

- A souder
- A visser
- A fixation par bride soudée
- A fixation par bride vissée soudée

Différentes formes possibles de doigts de gant :

- Forme cylindrique
- Forme avec rétreint
- Forme conique

Il existe un grand nombre de doigts de gant. Toutes les pièces sont fabriquées sur mesure, sur plans clients, à toutes les dimensions. Grâce à un usinage foré dans la masse, ce type de doigt de gant constitue le meilleur choix pour des environnements process sévères.

### APPLICATIONS

**Principaux domaines d'utilisation :**

Industrie chimique, construction d'équipements techniques, process hautes exigences dans le domaine de la chimie et la pétrochimie. On/Offshore. Pour hautes pressions.

**Thermo Est** votre spécialiste de la gaine pyrométrique.



### LISTE DES CONTRÔLES EFFECTUÉS :

- Contrôle de concentricité
- Contrôle des soudures par ressuage réalisé par un contrôleur COFREND II
- Contrôle des soudures par ressuage UV
- Test hydraulique interne
- Test hydraulique externe
- Contrôle radiographique des soudures
- Mesure du taux de ferrite, essais de corrosion
- Positive Material Identification (TEST PMI)
- Certificat matière EN 10204



## NOTRE GAMME EXCLUSIV

Une mesure de température électrique à chaque plage de température ...



### Un savoir-faire démontré - une expérience au service de vos projets

Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "**EXCLUSIV**". Pour **Thermo Est EXCLUSIV**, toutes les étapes sont maîtrisées : développement produit, design, commercialisation jusqu'à la livraison en France ou à l'international. Parce que chaque client est exclusif, c'est pourquoi nos équipes étudient et proposent l'installation la mieux adaptée pour la maîtrise de la température dans chacun de ses domaines d'intervention.

### Définissez votre capteur avec quelques étapes :

- Type de montage
- Diamètre - longueur utile (rigide ou flexible)
- Raccord process (soudé ou coulissant)
- Tête de raccordement
- Type d'élément sensible
- Signal de sortie
- Tenue en température et type d'application ...



### Cette gamme est constituée par :

- Les capteurs pour différentes industries haute température "**TE-TAR**"
- Des thermocouples chemisés multipoints "**NEW DESIGN TE-MIM**"
- Des capteurs pour chimie - pétrochimie "ATEX" Ex ou IECEx
- Des capteurs pour l'industrie automobile
- Des capteurs pour l'aéronautique
- Des capteurs pour applications extrêmes



## NOTRE GAMME HAUTE TEMPÉRATURE TE-TAR

Les capteurs pour différentes industries TE-TAR

Exclusiv

### Notre gamme haute température TE-TAR pour :

- La sidérurgie-métallurgie
- La verrerie
- La cimenterie

### Une mesure de température électrique à chaque plage de température ...

... Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "HAUTE TEMPÉRATURE". Dans le traitement de l'acier, les fonderies de verre, les applications de gaz de combustion et les industries de la céramique, nous pouvons atteindre des températures jusqu'à +1800°C.

Les applications à haute température requièrent des capteurs de température spéciaux avec des gaines de protection en céramique, en platine, des thermocouples en métaux spéciaux, comme le platine et le rhodium. Le doigt de gant protège le capteur des dommages mécaniques et chimiques ainsi que des chocs thermiques causés par le process et augmente ainsi la durée de vie du capteur.

Pour les thermocouples sous gainage céramique, il est important de maintenir le contrôle et procéder à un préchauffage en phase d'installation lorsque les températures sont élevées pour éviter les chocs thermiques et la détérioration possible des gaines céramiques. De même si la température approche le seuil maximal prescrit, il est recommandé de monter le thermocouple à la verticale pour éviter le fluage de la gaine sous l'action mécanique de son poids.



### PARTICULARITÉS

- Mesure stable à long terme grâce à la protection du capteur par des matériaux non poreux type céramique  $Al_2O_3$
- Longue durée de vie grâce à l'utilisation de matériaux de doigts de gant innovants ayant une résistance élevée à l'usure et aux produits chimiques
- Réduction des coûts pour la maintenance du point de mesure, amélioration de la qualité des produits et sécurité de l'installation
- Coûts du cycle de vie optimisés grâce à des pièces de rechange interchangeables



## UN PARTENAIRE QUI MESURE LE DEGRÉ DE VOS EXIGENCES

### Notre expertise haute température

Thermo Est conçoit depuis plus de 44 ans des capteurs selon vos impératifs d'exploitation, vos contraintes de procédés pour être votre partenaire au cœur des exigences du secteur de la sidérurgie, la métallurgie, les verreries ainsi que les cimenteries.

**La gamme exclusiv TE-TAR est spécialement étudiée pour les hautes températures versions droites ou coudées avec :**

- Gainage céramique
- Gaine de protection acier réfractaire
- Gaine de protection renforcée
- Gaine de protection platine rhodié

En fonction du protecteur, les thermocouples s'utilisent en atmosphères neutres, réductrices, oxydantes, corrosives, sulfureuses, carburantes ou dans des bains de fusion.



### GUIDE DE CHOIX TE-TAR

Série		Désignation du protecteur de la série	Droit	Coudé
Série normale	TAR	Gainage métallique	✓	✓
	TARP	Double gainage métallique et céramique	✓	✓
Série renforcée	TDGF	Gaine métallique forée dans la masse	✓	✓
	TDGFP	Gaine métallique forée dans la masse avec gaine céramique	✓	✓
Série céramique haute température	TMA	Gaine métallique forée dans la masse haute résistance à l'abrasion	✓	✓
	TP	Gaine céramique étanche "Pythagoras" C610 +1700°C		
	TA	Gaine céramique étanche "Alsint" C799 99,7% AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +1900°C		
	TSP	Double gainage gaine céramique poreuse "Sillimantin" C530 et gaine céramique étanche "Pythagoras" C610		
Série fusion	TSA	Double gainage gaine céramique poreuse "Sillimantin" C530 et gaine céramique étanche "Alsint" C799		
	TAA	Double gainage gaine céramique étanche "Alsint" C799 et gaine céramique étanche "Alsint" C799		
	TCRY	Gaine céramique en carbure de silicium nitruré "Cryston" pour bain d'aluminium +1600°C	✓	✓
	TSY	Gaine "Si-Al-O-N" en Nitrure d'Aluminium et d'Alumine pour fonderie des métaux non ferreux en particulier l'Aluminium. +1200°C	✓	✓
	TINC Pt	Tube support inconel® prolongée par embout PtRh10% pour bain de verre		
TAA Pt	Double gainage céramique "Alsint"			

### La gamme des thermocouples TE-TAR couvre une large palette d'applications de mesure de la température et une vaste gamme de températures

Il convient de définir en fonction de votre utilisation :

- Type de protecteur choix de la série
- Choix de la forme droite ou coudée
- Type d'élément emperlé ou chemisé à isolant minéral
- Type de thermocouple (simple ou duplex)
- Type de fixation (bride soudée, bride coulissante, raccord vissé ...)
- Tête de raccordement IP54, IP65

Série	Conducteurs	Température °C	Tolérances	Ø des fils
J	Fe / Cuivre Nickel	-40 / +700°C	2,5°C ou 0,75 % de t	1,6
K ou N	Nickel Chrome / Nickel allié	-40°C / +1200°C	1,5°C ou 0,75 % de t	1,6 2,0 3,0
S ou R	Platine Rhodié 10 % / Platine	0°C / +1550°C	1,5°C ou 0,25 % de t	0,35 0,5
B	Platine Rhodié 6 % / Platine Rhodié 30 %	+100°C / +1800°C	0,25 % de t	0,35 0,5

Série	Atmosphère	Température max.	Gaine de protection
Série normale	Neutre ou oxydante	800°C	AISI 304 L
		1050°C	AISI 316 L / AISI 310
	Réductrice	1050°C	AISI 446
	Sulfureuse ou carburante	1100°C	INCONEL 600®
Série renforcée	Neutre	800°C	FER PUR
		1050°C	AISI 316 L / AISI 446 / AISI 310
	Neutre ou oxydante	1100°C	INCONEL 600®
		1050°C	AISI 446
	Réductrice	1100°C	INCONEL 600®
	Sulfureuse ou carburante	1050°C	AISI 446
	Corrosive	-	INCONEL 600® / AISI 310
	Réductrice	1400°C	CÉRAMIQUE C610
		1400°C	DOUBLE CÉRAMIQUE S530 / C610
	Sulfureuse ou carburante	1600°C	CÉRAMIQUE C799
1600°C		DOUBLE CÉRAMIQUE C799	
Série fusion	Aluminium, étain zinc	-	CRYSTON / SYALON / FONTE EMAILLÉ
	Verre	-	EMBOUT PtRh10 %



NOTRE GAMME POUR L'INDUSTRIE ALIMENTAIRE  
ET PHARMACEUTIQUE

Exclusiv

NOTRE GAMME SONDES À RÉSTANCE  
POUR VOS SOLUTIONS EXIGEANTES  
ALIMENTAIRES

**Une mesure de température électrique  
A chaque plage de température ...**

... Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "ALIMENTAIRE" pour vos diverses installations.

La température est une grandeur importante dans vos process industriels. Elle reste un garant de votre production. Pour vous aider, **Thermo Est** a développé une large gamme de capteurs de température et de câbles chauffants pour :

- Industries alimentaires (industries des boissons, industries laitières, brasseries...)
- Industries pharmaceutiques ou biologiques

**Quelques exemples de réalisation :**

- Sonde à résistance avec tête
- Sonde à résistance avec tête et convertisseur 4-20 mA
- Sonde à résistance à piquer
- Sonde à résistance avec fixation par clamp
- Sonde à résistance d'autoclave
- Sonde à résistance pour process industriels (stockage, séchage au four, trempage, traitement thermique, embouteillage..)
- Système de chauffe pour l'industrie de l'emballage avec une solution aseptique



*A consommer avec modération ...!*

## NOTRE EXPERTISE APPLICATIONS EXIGEANTES...

Un partenaire aux cœur de vos process...

**Thermo Est** a développé un savoir-faire pour l'industrie alimentaire et pharmaceutique.

A l'écoute de ses partenaires, **Thermo Est** participe au développement et à l'amélioration des connaissances dans tous les domaines.

Divers raccords de process sont proposés afin de répondre à vos exigences de l'industrie alimentaire et pharmaceutique.

L'ensemble est livrable avec certificat d'étalonnage, certificat matière suivant vos exigences normatives.



Sonde à résistance pour des températures comprises entre -50°C et +250°C.

Indice de protection variable.

Gaines de protection en acier inoxydable 316L / 316 TI.

Tête de raccordement en alliage léger, avec revêtement époxy, en inox, sortie par presse étoupe standard ou inox, avec connecteur M12.

Version simple ou double classe A pour garantir une bonne précision.

Disponible avec convertisseur de mesure technique 2 fils.

Longueur utile variable.

### Raccord process suivant vos spécifications :

- Raccord droit fileté par exemple 1/2"G
- Raccord fileté 1/2"G avec cône d'étanchéité
- Raccord à souder ou bille à souder
- Raccord coulissant fileté ou raccord coulissant à bille
- Manchon de serrage type clamp suivant DIN 11864
- Manchon de serrage type varivent®
- Raccord DIN 11851
- Manchon à souder sphérique
- Raccord écrou-chapeau SMS ...

Chaque sonde peut être livrée avec un certificat d'étalonnage avec ou sans accréditation COFRAC.

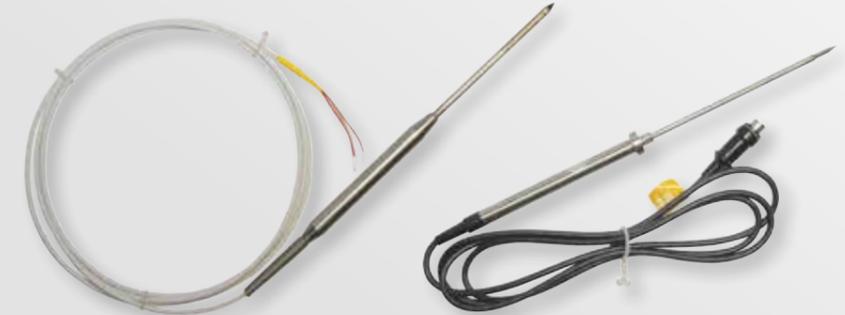
Un dossier technique reprenant vos exigences sera transmis avec par exemple :

- Certificat matière
- Test pression
- Certificat de rugosité  $\leq 0,8 \mu\text{m}$



### Capteur de température Pt100 4 fils / pour chambre d'autoclave / pour l'industrie pharmaceutique

- De très faible encombrement
- Classe A - étendue de mesure (-90°C -50°C à +200°C)
- Protection : IP 66 (livrable avec test en autoclave)
- Livrable avec étalonnage avec ou sans accréditation COFRAC



Notre exemple gamme chauffant

### Sonde à résistance à piquer pour une utilisation dans l'industrie agroalimentaire pour les procédés de cuisson, d'affinage, les procédés de traitement ou conservation des aliments :

- Version avec pointe
- Bonne tenue mécanique
- Résistante à la pression
- Résistante à la vapeur



Système avec 2 zones de chauffe pour l'industrie de l'emballage avec solution aseptique.

Puissance variable de 6 à 12 KW.

## NOTRE GAMME THERMOCOUPLES CHEMISÉS MULTIPPOINTS TE-MIM

Votre spécialiste en câbles chemisés pour applications extrêmes



**THERMCABLE** membre de **THERMGROUP** a été créé en 2006. L'idée de départ était de développer dans une petite unité de production (laboratoire), des solutions spécifiques au client dans le domaine des câbles chemisés à isolant minéral pour la mesure de température et des câbles chauffants. Très rapidement, il s'est avéré que le besoin était nettement supérieur.

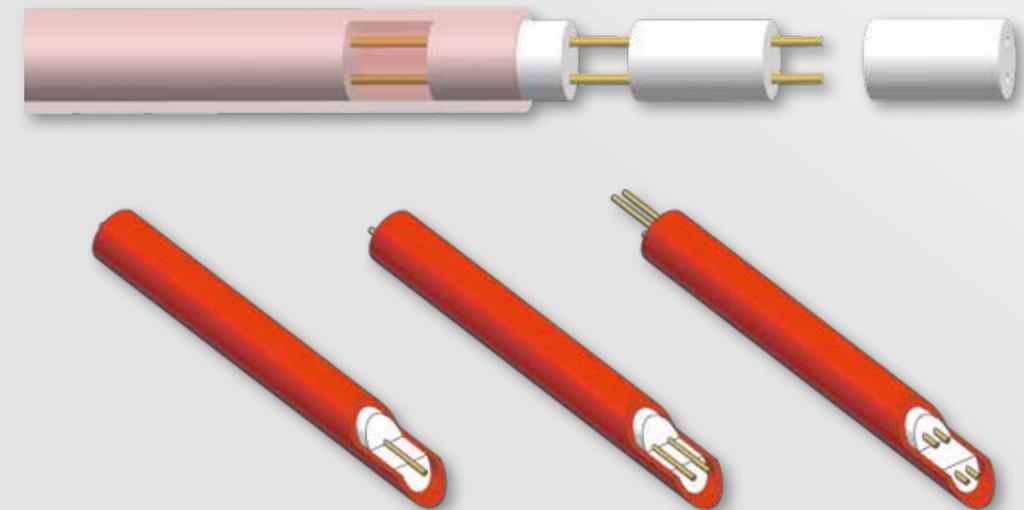
Nos câbles chemisés, en tant que thermocouples, transmissions de signaux et câbles chauffants sont fabriqués pour notre clientèle européenne et mondiale conformément aux normes de qualité les plus exigeantes (IEC 584, ASTM E230-93, BS4937/4, NFC 42-321).

En fonction de votre besoin, un ou plusieurs conducteurs, bien isolés par de la poudre de céramique, peuvent être compressés dans une gaine métallique en inox, inconel, platine rhodié ...

En 2007, la production "niveau laboratoire" a augmenté au niveau industriel. Depuis fin 2007, **THERMCABLE** propose une gamme complète de câbles chemisés à savoir, câbles chauffants, thermocouples, câbles de liaison/RTD pour sondes et câbles spécifiques pour la transmission des signaux.

Notre parc machine et ligne de production se compose d'une unité individuelle d'étirage de 20 tonnes suivi d'une ligne d'étirage à plusieurs étapes pour obtenir une section de plus en plus réduite. Nous disposons également d'un four de recuit stationnaire ainsi que des fours passants et des marteuses concentriques du diamètre 30 mm à 0,25 mm.

C'est grâce à cette technologie que nous pouvons proposer des thermocouples multipoints.



Les conducteurs (fils de thermocouples, fil cuivre ou fils chauffants) sont enfilés dans des tubes isolants (généralement en céramique  $Al_2O_3$  ou magnésie  $MgO$ ) pour être insérés dans une gaine métallique avec la nuance d'acier souhaitée. L'ébauche ainsi obtenue est ensuite étirée et rétreinte en passant par différentes étapes de recuit pour finalement atteindre le diamètre voulu.

Le processus d'étirage est plus ou moins adapté à la nature du conducteur.

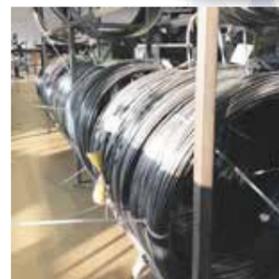


De 2,0 à 12,7 mm, et jusqu'à 20 points de mesure

## NOTRE EXPERTISE THERMOCOUPLES MULTIPOINTS

Les solutions en température regroupent des capteurs spécifiques clients, pour des milieux spécifiques. De par la conception de son propre câble chemisé à isolant minéral, **Thermo Est** est en mesure de vous proposer des solutions innovantes.

La grande diversité des thermocouples **Thermo Est** permet de trouver une solution à toutes vos applications.



Pour mettre en évidence les avantages techniques du thermocouple multipoint sous isolant minéral par rapport au thermocouple multipoint classique, vous devez d'abord connaître la structure technique des deux versions.

Pour une conception traditionnelle, plusieurs thermocouples chemisés individuels sont groupés dans un tube inox rigide. Cette construction permet un positionnement très précis et un nombre pratiquement illimité de points de mesure. L'inconvénient est le temps de réponse plus long par l'isolement individuel de chaque thermocouple et la rigidité de l'ensemble du montage ne permettant pas un montage facile et entraînant un coût de transport assez onéreux.

### Inconvénients :

- Rigidité du capteur
- Coût montage et transport

Pour les nouveaux thermocouples multipoints de **Thermo Est**, les capteurs se présentent sous la forme de câbles blindés à isolant minéral, flexibles et robustes. Il est à noter que ce type de thermocouple est livrable enroulé.

### PARTICULARITÉS

#### Avantages :

- Faible encombrement
- Grande flexibilité
- Souplesse d'installation
- Temps de réponse plus rapide
- Grande résistance mécanique
- Protection contre l'oxydation des matériaux thermoélectriques
- Choix d'un profil de température



Le nombre de points de mesure est variable suivant le diamètre. La position des points de mesure peut être choisi librement. Longueur variable entre 1 et 30 mètres.

### EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION :

- Industrie de la fonderie
- Chimie
- Pétrochimie
- Aéronautique
- Incinérateur des déchets
- Cimenterie
- Stockage
- Etc

### AGENCEMENT



#### Radial

Structure des thermocouples individuels disposés radialement.



#### Version plus robuste

Montage extrêmement robuste avec surépaisseur au niveau de la gaine du câble chemisé.



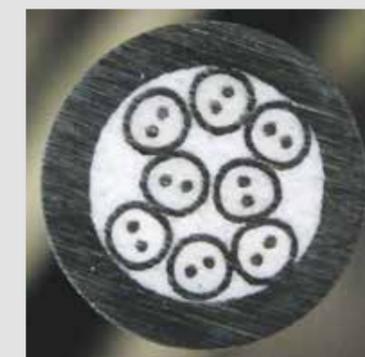
#### Version sur mesure

Demande spécifique suivant votre besoin.



#### Avec un conducteur central

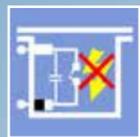
Permettant un nombre plus important de point de mesure.



Contribuer à l'amélioration continue des procédés industriels qui utilisent la température est l'une des vocations de **Thermo Est**.

**NOTRE GAMME ATEX**

Une mesure de température électrique  
À chaque plage de température ...



Ex "i"



Ex "d"



Ex "e"



Ex "nA"



**... Une solution Thermo Est : la gamme de produit (ATEX) pour Atmosphère Explosive compte des sondes à résistance, des thermocouples.**

Une atmosphère explosive (ATEX) est un mélange avec l'air, dans les conditions atmosphériques, de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou poussières dans lequel, après inflammation, la combustion se propage à l'ensemble du mélange non brûlé.

On peut éviter une explosion en agissant sur l'une des composantes suivantes :

- Suppression de l'atmosphère explosive : Ex "p", Ex "o" et Ex "m"
- Suppression de la source d'inflammation : Ex "e", Ex "i" et Ex "nA"
- Non-propagation de l'inflammation : Ex "d"

Cette gamme est constituée par :

• Mode de protection "e" LCIE 03 ATEX 6012	TYPE : SI5, SIC5, SID5, SICD5 pour sondes à tête TI5, TIC5, TID5, TICD5 pour thermocouples à tête
• Mode de protection "i" LCIE 03 ATEX 6013 X	TYPE : SI16, SIC16 pour sondes à tête TI16, TIC16 pour thermocouples à tête
• Mode de protection "i" LCIE 03 ATEX 6014 X	TYPE : SIJ16, SICJ16 pour sondes à câble TIJ16, TICJ16 pour thermocouples à câble
• Mode de protection "d" LCIE 03 ATEX 6016 X	TYPE : SIC12 pour sondes multipoints à boîtier Ex "d" TIC12 pour thermocouples multipoints à boîtier Ex "d"
• Mode de protection "i" LCIE 03 ATEX 6018 X	TYPE : SI2B16, SIC2B16, SI2C16, SIC2C16, SIBC16, SICBC16 pour sondes à tête double TI2B16, TIC2B16, TI2C16, TIC2C16, TIBC16, TICBC16 pour thermocouples à câble
• Mode de protection "i" LCIE 03 ATEX 6019 X	TYPE : SICMT16, SICCMT16 pour sondes à résistance à tête avec convertisseur Ex "i" TICMT16, TICCMT16 pour thermocouples à tête avec convertisseur Ex "i"
• Mode de protection "d" LCIE 03 ATEX 6020 X	TYPE : SI14.1, SIC14.1, SI14.2, SIC14.2 pour sondes à tête Ex "d" TI14.1, TIC14.1, TI14.2, TIC14.2 pour thermocouples à tête Ex "d"
• Mode de protection "i" LCIE 03 ATEX 6021 X	TYPE : SI11, SICMT11, SIC11, SICCMT11 pour sondes à connecteur TI11, TICMT11, TIC11, TICCMT11 pour thermocouples à connecteur
• Mode de protection "nA"	TYPE : SI18, SIC18 pour sondes à câble TI18, TIC18 pour thermocouples à câble



## NOTRE EXPERTISE ATEX...

Un partenaire qui mesure le degré de vos exigences

**Thermo Est** conçoit depuis plus de 44 ans des capteurs selon vos impératifs d'exploitation, vos contraintes de procédés pour être votre partenaire au cœur des exigences du secteur chimie-pétrochimie.

Notre système d'assurance qualité validé par un organisme certificateur n° 0081 nous permet de proposer une large gamme de produits pour environnements explosifs ou fortes pressions par exemple.

Nos sondes à résistances et thermocouples simples ou doubles ou multipoints respectent par leur conception les consignes des Directives Européennes ATEX en vigueur (**Directive 2014/34/UE**). Qu'il s'agisse d'un matériel suivant gamme **STANDARD** ou sur mesure avec notre gamme **EXCLUSIV**, nos équipes proposent l'installation la mieux adaptée pour la maîtrise de la température dans chacun de vos domaines.



Une **AT**mosphère **EX**plosive ou **ATEX** est une atmosphère qui peut devenir explosive selon les conditions d'environnement. Il s'agit d'un mélange d'air et de substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs, brouillard (aérosols) ou poussières (en suspension), ce qui génère la formation d'une combustion se propageant à l'ensemble du mélange.

### CAPTEURS ATEX Thermo Est "Ex i" - "Ex d" - "Ex e" ou "Ex nA"

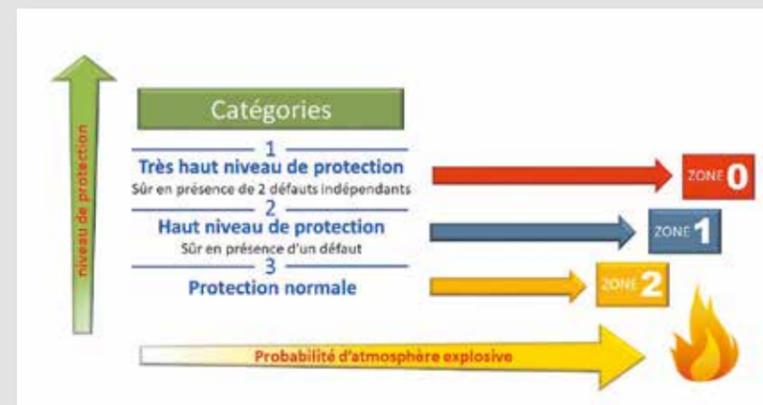
Sous l'autorité d'un groupe **ATEX** et d'un référent en charge de l'ensemble des activités **ATEX**, et en relation avec les organismes notifiés, **Thermo Est** garantit :

- La maîtrise documentaire (dossiers techniques, plans, ATR tests, notices d'utilisation des composants éventuels)
- La maîtrise de votre commande et du produit jusqu'aux archivages
- L'attestation de conformité UE de type délivré par **Thermo Est** pour la conformité du produit livré (marquage ATEX du capteur, notice d'utilisation, attestation de conformité de type CE, traçabilité)
- La notification d'assurance Qualité Production délivrée annuellement par le LCIE (Laboratoire Central des Industries Electriques)



Mode de protection et schéma associé	Symbole Ex	Zone gaz	Zone poussière	Norme	Principe
<b>Sécurité intrinsèque</b> 	ia	0-1-2	20-21-22	EN 60079	La conception même du circuit où l'énergie est limitée à l'entrée par une barrière Zener ou un isolateur galvanique rend impossible la formation d'arcs ou d'étincelles électriques.
<b>Antidéflagrant</b> 	d	1-2	21-22	EN 60079	L'enveloppe extrêmement robuste contient l'explosion à l'intérieur de l'appareil. Les joints antidéflagrants empêchent toute propagation de flamme à l'extérieur de l'enveloppe.
<b>Sécurité augmentée</b> 	e	1-2	21-22	EN 60079	Les composants à l'intérieur de l'enveloppe ne doivent pas produire d'arcs, d'étincelles ou de température dangereuse en conditions normales d'utilisation.
<b>Mode de protection nA</b> 	nA	2	22	EN 60079	Matériel électrique qui ne peut enflammer l'atmosphère explosive environnante.

### 3 types de zone : 3 catégories de matériel



## UN PARTENAIRE QUI MESURE LE DEGRÉ DE VOS EXIGENCES

### Aperçu général des capteurs de température ATEX

Thermo Est propose une gamme complète de sondes de température, de thermocouples modulaires, doigts de gant, inserts de mesure et accessoires pour l'ensemble des industries de process :

- Pétrole et livraison de gaz naturel
- Pétrole, transport et stockage de gaz naturel
- Industrie pétrochimique
- Industrie chimique
- Industrie cosmétique
- Industrie pharmaceutique
- Agroalimentaire, boissons et tabac
- Chantiers navals et industries offshore
- Industrie de transformation du bois
- Usines de recyclage et entreprises spécialisées dans l'élimination des déchets
- Décharges
- Usines de laquage
- Purification de l'eau
- Industrie automobile
- O.E.M (Original Equipment Manufacturer)
- Nucléaire

#### Thermomètres bimétalliques :

Mesure directe de la température en zone difficile d'accès pour des zones de stockage.



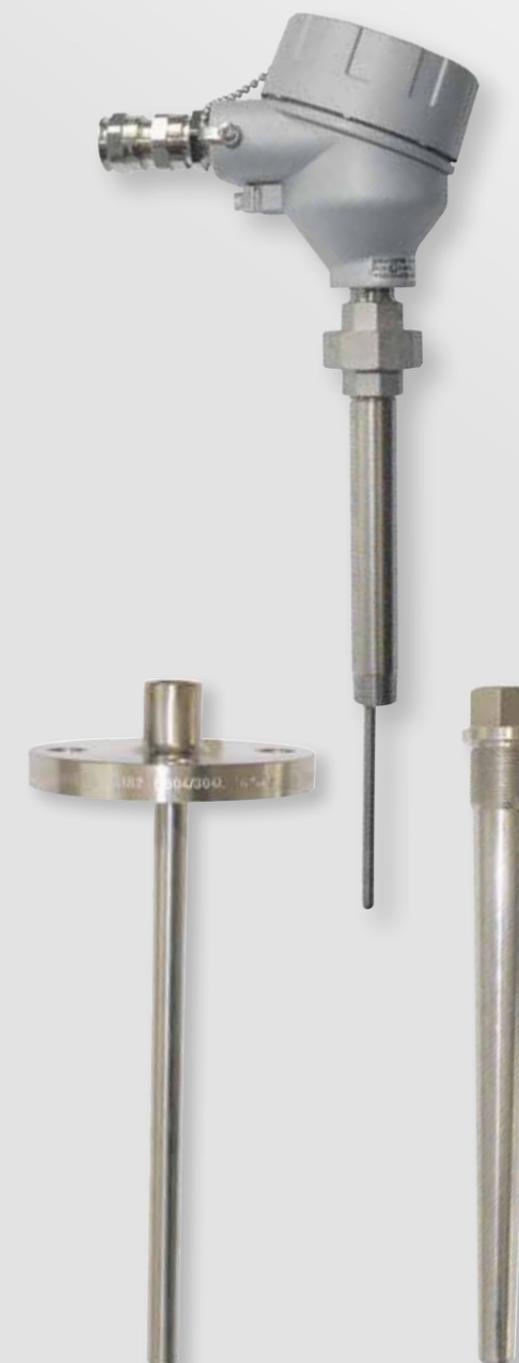
#### Doigts de gant forés dans la masse :

Réalisation sur mesure à partir de barre pleine.  
Version à visser, à fixation par bride soudée ou vissée/soudée.

## NOTRE GAMME EXCLUSIV

### Capteurs de process avec ou sans doigt de gant :

Ces capteurs sont constitués d'un doigt de gant foré dans la masse ou mécano-soudé. La fixation est assurée par bride ou par bossage à votre tuyauterie. Généralement équipés d'un élément de mesure interchangeable pour faciliter l'interchangeabilité et l'arrêt du process.



**Tête de raccordement :** La tête Ex i, Ex d, Ex e est montée sur le doigt de gant ou sur le tube d'extension du capteur de température.

#### Avantages :

- Protection et possibilité de montage d'un ou de deux borniers de raccordement ou d'un ou de deux transmetteurs en tête version Std, Ex, SIL2, programmable, programmable Hart, Profibus
- Entrée de câble par presse étoupe certifiée
- Afficheur (en option)

**Le tube d'extension avec ou sans raccord union** ou manchon est la pièce de liaison entre la tête de raccordement et le raccordement process/doigt de gant.

#### Avantages :

- Protège le transmetteur de tête contre les risques de surchauffe
- Assure l'accès et l'orientation de la tête de raccordement dans le cas d'une utilisation sur conduite calorifugée

**Le raccord process** constitue la liaison entre le process et la sonde de température.

Thermo Est propose différents raccordements suivant votre process :

- Raccords à visser filetage à convenir
- Brides ASME / ANSI, soudure pleine pénétration
- Raccords à souder
- Raccords coulissants

**Le doigt de gant** est le composant du capteur directement en contact avec le process.

#### Avantages :

- Augmentation de la durée de vie de l'élément de mesure grâce à une protection contre les effets du process
- Interchangeabilité du capteur sans interruption du process
- Stabilité mécanique face à la pression et à l'écoulement

Les doigts de gants sont livrables en version forés dans la masse ou mécano-soudés version droite ou conique, la conception est fonction de votre process, matière : 304 L, 316 L, 321, 316 TI, Inconel®, hastelloy, Téflon® ...

#### L'élément de mesure ou insert :

Les inserts de mesure se composent d'un tube inox 316 L, Inconel® par exemple ou par un câble chemisé à isolant minéral MgO.

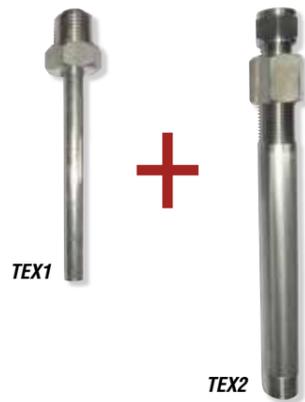
Les éléments sont du type Pt100  $\Omega$  suivant IEC 60751 classe B, A ou autres montage 2, 3 ou 4 fils ou version thermocouple suivant votre domaine de température. Version simple ou double pour mesures redondantes.

Pour garantir le contact thermique avec le process, l'élément est monté avec 2 ressorts de compression course 10 mm assurant le contact au fond du puit.

## STANDARDISEZ VOS PROCESS AVEC NOS CAPTEURS MODULAIRES

Thermo Est est spécialisé dans la recherche de solutions spécifiques. Définitions de produits, tests et validations, nos équipes sont à vos côtés pour obtenir un résultat adapté à votre situation.

Le capteur modulaire TE-TEX offre une nouvelle génération pour la maintenance. L'ensemble du capteur reprend les standards du capteur process avec : tête de raccordement, extension et puit suivant vos spécifications.



### PARTICULARITÉS

#### Avantages :

- Extension renforcée
- Orientation de la tête
- Adaptation à vos besoins
- Certification ATEX conservée



## MAINTENANCE



Grâce à un large choix de capteurs process, Thermo Est vous propose une solution innovante :

- Avec tête de raccordement standard
- Avec tête de raccordement EExi ou EExd
- Avec afficheur incorporé ou montage en Kit 2"
- Eléments de mesure interchangeable : Pt100  $\Omega$  à 0°C simple ou duplex, thermocouples J, N ou K simple ou duplex
- Avec ou sans convertisseur de mesure : sortie 4 – 20 mA standard, programmable Hart, SIL2

#### Option pour montage déporté :

- Montage mural
- Kit de fixation 2"
- Indicateur local



Montage mural



Kit 2"



Indicateur local



Socle libre sans fils pour faciliter votre câblage



Convertisseur programmable Standard – Hart ou SIL2

## CAPTEUR TE-TEX

Têtes de raccordement



Elément sensible  
Ø 6 mm  
Avec ou sans convertisseur 4 – 20 mA

Manchette inox TEX1  
Extension variable de 50 mm

Manchette inox TEX2

Doigt de gant foré dans la masse à visser

Doigt de gant foré dans la masse à bride

## INNOVATION

Le capteur TE-TEX vous assure une interchangeabilité de toutes marques version ATEX ia ou d, pour faciliter vos travaux de maintenance.

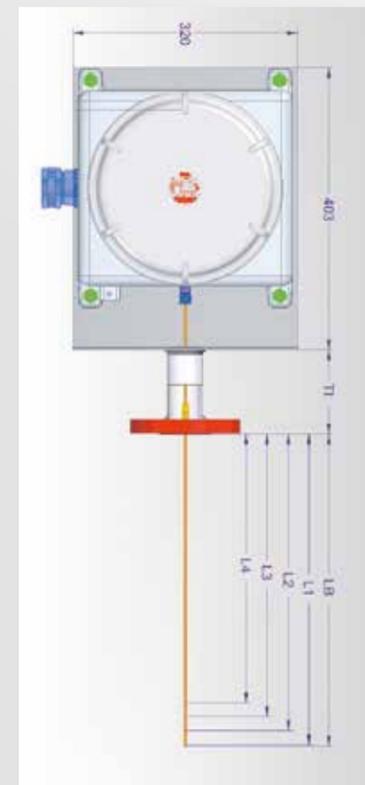
Manchette d'extension variable inox course standard 50 mm

- TEX1 filetage : G1/2" - 1/2" NPT- M24x1,5
- TEX2 filetage : 1/2" NPT ou suivant votre process

## NOTRE GAMME EXCLUSIV

Nos solutions en température regroupent des capteurs spécifiques clients, conçus pour des applications particulières. Nous développons par exemple des capteurs multipoints, des capteurs de peau (skin-point) pour la mesure de surface sur tuyauterie, version Pt 100  $\Omega$  ou thermocouples.

Les conditions de process caractérisées par des températures, la vitesse d'écoulement ou dans des produits agressifs et corrosifs exigent un design spécial pour ce type de capteur. Avec de telles solutions, il est possible de mesurer la température avec la fiabilité et la précision requises pour des applications diverses comme l'hydrodésulfuration, l'hydrocracking, les réacteurs, les cuves de stockage, les réservoirs de process et les chaudières.



## MESURE DE TEMPÉRATURE DANS LES RÉACTEURS DE PROCESS

### Capteurs multipoints pour les réacteurs :

Montage direct dans le réacteur ou le four, le réservoir.

Les thermocouples multipoints sont conçus sur mesure pour des applications dans des réacteurs de divers process.

Pour votre application, on enregistre un profil de température pour le contrôle de votre process de fabrication afin de réaliser la cartographie précise aux différents étages.

Le temps de réponse est un facteur important, **Thermo Est** réalise des thermocouples multipoints de grandes longueurs et de faibles diamètres suivant votre besoin avec certification ATEX.

### Capteurs de température de peau :

Non intrusifs, ce sont des capteurs de température de surface, l'élément sensible étant généralement monté dans une plaquette qui reprend la forme de la surface à mesurer.

- Thermocouples type K ou N
- Matériaux adaptés au tube (inconel® / AISI 310 / AISI 321 / AISI 316 L...)
- Spires de dilatation
- Montage axial ou radial
- Plaquette de contact à souder
- Avec ou sans écran de protection
- Possible en ATEX sécurité intrinsèque "ia" ou antidéflafrant "d"

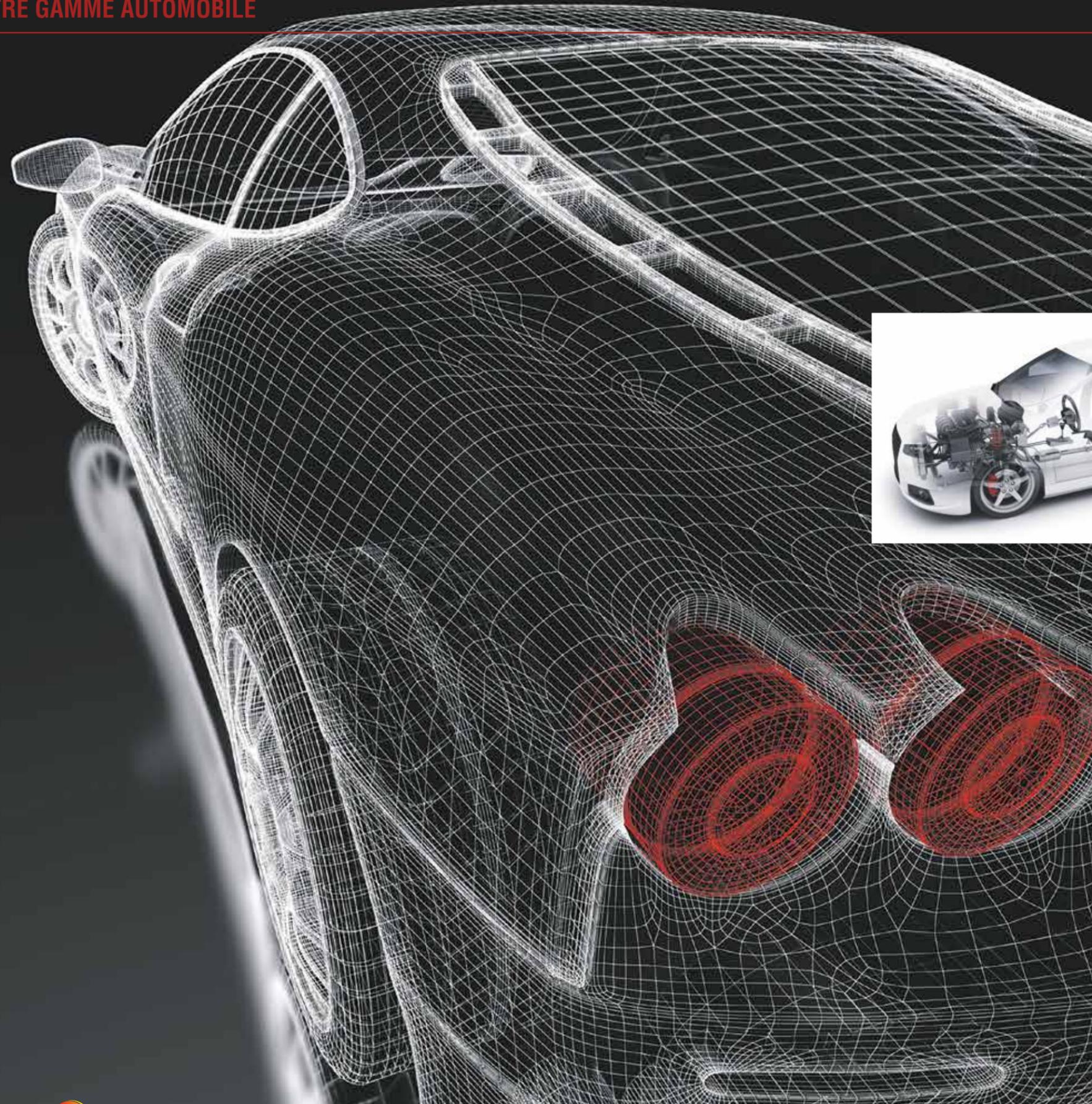
## DOSSIER TECHNIQUE - ÉTALONNAGE

**Thermo Est** maîtrise la fabrication du capteur de température depuis 1974 et a acquis un savoir-faire reconnu dans ce domaine. **Thermo Est** possède un laboratoire très complet qui permet d'effectuer des contrôles les plus sévères non destructifs conformément aux exigences de votre cahier des charges :

- Intégrité de la gaine du capteur
- Radiographie
- Étanchéité à l'hélium
- Tenue en pression
- Ressuage COFREND
- Contrôle électrique et diélectrique
- Contrôle dimensionnel
- Test PMI
- Etalonnage par notre laboratoire accrédité COFRAC

Un dossier technique est transmis en accord à vos exigences incluant les éléments pour votre traçabilité (certificat matière).





**Une mesure de température électrique à chaque plage de température ...**

... Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "AUTOMOBILE" pour vos bancs d'essais compte des sondes à résistance, des thermocouples, des rallonges, de même que des prestations d'instrumentation de pièces de votre fourniture pour validation de prototypes ou de pièces de série. Pour répondre aux besoins du secteur automobile, **Thermo Est** se doit d'être particulièrement polyvalent. De nombreux référentiels qualités demandent aux industriels, aux laboratoires de faire valider les équipements de mesures et d'essais. **Thermo Est** vous aide à répondre à ces exigences.

**Thermo Est** réalise des piquages, pour des mesures de température, pression, débit, etc, sur des pièces en polyéthylène, acier, fonte et inox et fournit différents capteurs :



- De moteur
- De palier
- D'huile
- De Glycol de refroidissement moteur
- D'échappement
- De surface
- De climatisation
- De freins
- De câble d'extension pour rallonge centrale d'acquisition
- De raccord de fixation
- De chauffage par rayonnement



## NOTRE EXPERTISE AUTOMOBILE...

Un partenaire qui mesure le degré de vos exigences

**Thermo Est** s'appuie sur son expertise développée depuis sa création dans le domaine de l'automobile. Les capteurs proposés sont essentiellement destinés à vos bancs d'essais.

**Thermo Est** offre des solutions innovantes en capteur de température Pt100  $\Omega$  et thermocouple, rallonge de câblage spécifique mais également en câble chauffant à isolant minéral pour le développement, le design et les tests.



### Rallonge de raccordement 1 à x paires

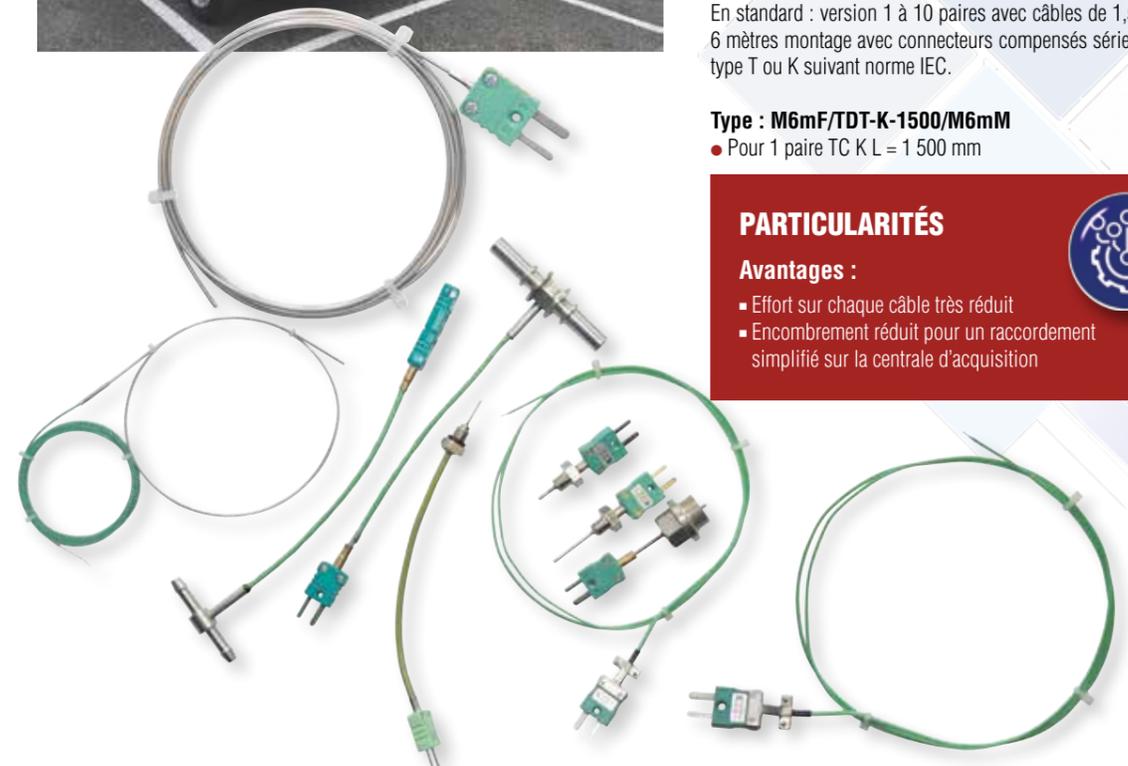
Cet élément est utilisé dans l'industrie automobile, par exemple pour les véhicules d'essai. Les thermocouples peuvent être facilement connectés. En cas de problème, l'élément défectueux peut être échangé sans trop d'effort. Les points de mesures de températures sont très souvent difficiles d'accès. Exemple tubes de refroidissement, gaz de combustion, carters d'huile... L'ensemble des thermocouples sont regroupés sur la rallonge de raccordement. En standard : version 1 à 10 paires avec câbles de 1,5 mètres à 6 mètres montage avec connecteurs compensés série miniature type T ou K suivant norme IEC.

**Type : M6mF/TDT-K-1500/M6mM**  
 • Pour 1 paire TC K L = 1 500 mm

### PARTICULARITÉS

#### Avantages :

- Effort sur chaque câble très réduit
- Encombrement réduit pour un raccordement simplifié sur la centrale d'acquisition



### Thermocouples chemisés avec connecteur miniature

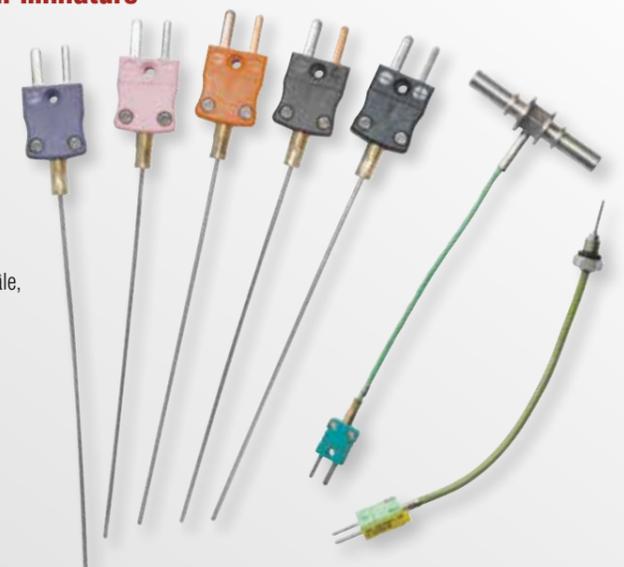
- Thermocouple type : 1xT, 1xJ, 1xK
- Soudure chaude isolée de la masse
- Gaine chemisée inox ou inconel 600®
- Sortie par connecteur miniature mâle suivant norme IEC "vert"
- Diamètre variable : 0,25 - 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2 et 3 mm
- Température d'utilisation : -40°C à +1000°C
- En standard type K

**Type : KINC025/SCI/C1/M6m/1/500**  
 Type K – gaine inconel 600® Ø 0,25 mm connecteur miniature mâle, classe 1 Ln = 500 mm  
 Ø 0,25 mm Ln = 500 mm

**Type: KINC05/SCI/C1/M6m/1/500/+1000°C**  
 Ø 0,5 mm Ln = 500 mm

**Type: KINC10/SCI/C1/M6m/1/500/+1000°C**  
 Ø 1,0 mm Ln = 500 mm

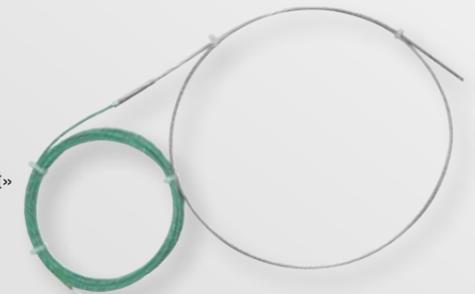
**Type: KINC15/SCI/C1/M6m/1/500/+1000°C**  
 Ø 1,5 mm Ln = 500 mm



### Thermocouples chemisés avec jonction indémontable

- Thermocouple type : 1xT, 1xJ, 1xK
- Soudure chaude isolée de la masse
- Gaine chemisée inox ou inconel 600®
- Sortie par jonction indémontable avec 3 mètres de câble d'extension isolée Téflon® / tresse / Téflon® avec ou sans connecteur miniature mâle suivant norme IEC «vert»
- Diamètre variable : 0,5 - 1,0 - 1,5 - 2 et 3 mm
- Température d'utilisation : -40°C à +1000°C
- En standard type K

**Type: KINC30/SCI/C1/JJI-TR-TDT=3000/+1000°C**  
 Type K – gaine inconel 600® Ø 3,0 mm sortie par jonction avec 3 mètres de câble d'extension suivant norme IEC classe 1 Ln = 500 mm



### PARTICULARITÉS

#### Avantages :

- Étanche, résistance aux vibrations, aux chocs thermiques et à des pressions supérieures à 600 kg/cm<sup>2</sup>. Diamètre extérieur réduit pour temps de réponse rapide
- Flexibilité : le câble peut être courbé sur un faible rayon (5 fois le diamètre extérieur). Très grande longueur possible



### APPLICATIONS

#### Instrumentation suivant vos besoins

- **Thermo Est** peut intégrer tous types de capteurs de température
- Nos compétences vont également vers l'usinage, le soudage TIG, le soudage laser, par brasage sous vide ou par collage
- Pour instrumentation de carters, culasses, collecteurs d'échappement, freins, pistons, vérins, injecteur ou bielle...



## DE VOS IDÉES... À LA CONCEPTION, LA PERSONNALISATION, L'INDUSTRIALISATION

Nos prestations vont encore plus loin :

**Thermo Est** maîtrise la fabrication du capteur de température depuis 1974 et a acquis un savoir-faire reconnu dans ce domaine. A ce jour, nous proposons également des solutions thermiques complètes pour la mesure de température et solutions de chauffe avec :

- Capteurs Pt 100, thermocouples
- Câbles chauffants à isolant minéral
- Mécanique de précision
- Etudes et solutions d'ingénierie
- Simulation thermique
- Développement avec plan 3D
- Brasage à flamme
- Brasage sous vide
- Soudage laser, TIG, TIG orbital
- Céramique technique, connectique
- Expertise
- Essais et tests
- Prestations de métrologie en laboratoire et sur site



## Notre objectif : La performance

# Envolez-vous avec Thermo Est



### Groupe | En bref

**Therm Group** est un groupe international de haute technologie, chaque membre étant dédié à la fabrication de capteurs de température et câbles chauffants.

Composé de 8 sociétés, **Therm Group** occupe une position de premier plan sur ses marchés. Pour garantir la qualité, **Therm Group** a le souci de l'innovation, de l'amélioration continue et de la performance.

## NOTRE EXPERTISE AÉRONAUTIQUE

Un partenaire qui donne des ailes à vos projets...

**Thermo Est** conçoit depuis plus de 44 ans des capteurs à forte technicité dédiés à l'aéronautique.

Conçus et fabriqués en France, ils équipent aujourd'hui de nombreux programmes aéronautiques.

Plus qu'un fournisseur, nous affirmons notre rôle de partenaire de vos projets !

Vos préoccupations sont au cœur de nos exigences.

Trouver les solutions optimales et les adapter parfaitement à vos besoins sont les maîtres mots de notre engagement. Notre entreprise à taille humaine, agile, adapte ses compétences.

**Thermo Est** développe ses équipes dans le monde et chaque collaborateur étudie et propose nos produits et services les mieux adaptés pour la maîtrise de la température dans chacun de vos domaines d'intervention.

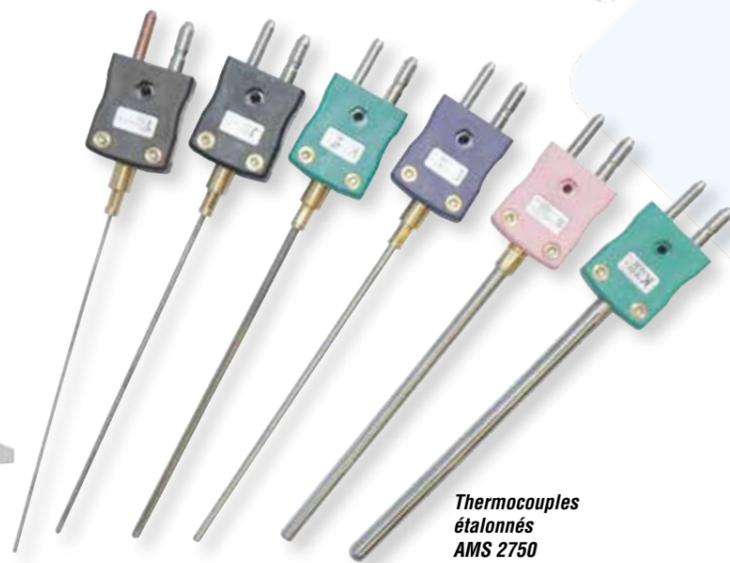


### GAMME PREMIUM

Pour vos essais ou traitements thermiques

**Thermo Est** grâce à la synergie mise en place au sein du groupe propose du câble chemisé suivant spécifications et conforme aux exigences des normes aéronautiques AMS 2750. Ce câble se décline en différents diamètres et apporte à vos capteurs une garantie de performance, de traçabilité pour vos essais ou procédés de traitements thermiques spécifiques.

Nos thermocouples ont un rôle incontournable pour le respect des exigences normatives, de type T, J, K, E, N, R, S, B, C ou D ; ils sont disponibles en différentes longueurs, matières et diamètres.



Thermocouples étalonnés AMS 2750

### GAMME "EXCLUSIV"



### POUR VOS ESSAIS AU SOL...

L'amélioration continue des performances de la propulsion et la diminution de son impact environnemental ont été des facteurs essentiels au développement du transport aérien. La poursuite de ce succès est au cœur de l'effort technologique de **Thermo Est**.



#### Instrumentation par :

- Tube de pression
- Sondes à résistance de faibles dimensions
- Thermocouples version chemisé à isolant minéral ou câble souple Téflon® / Kapton®
- Avec ou sans rétreint

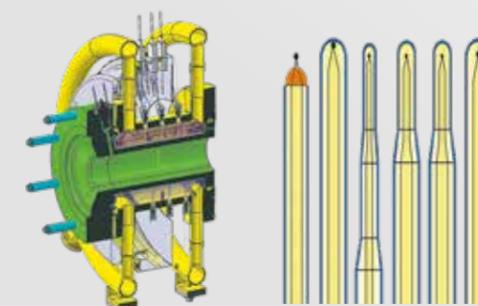


Sondes à résistance

Peignes ou Râteaux pour banc d'essai

#### Equipement mécanique :

Grâce à notre parc machines à la pointe de la technologie, **Thermo Est** réalise toute la mécanique nécessaire à la fabrication des armatures, raccords, buses, doigts de gants forés dans la masse, etc.



Les peignes instrumentés sont des mesureurs intrusifs destinés à acquérir les paramètres de pression et température sur un moteur d'avion. Positionnés sur le moteur pendant les phases d'essais du développement, ils permettent de caractériser les performances des différents étages.

**Thermo Est** fabrique des peignes ou râteaux, participe à l'étude, et prend en charge l'ensemble de la réalisation, traitements thermiques, usinage, brasage spécifique sous vide, instrumentation, étalonnage.

Le savoir-faire développé avec les moyens de contrôles dédiés à cette activité nous permet de garantir notamment la précision de positionnement de l'instrumentation dans chaque buse.

**Thermo Est** propose ses thermocouples dans l'aérospatiale pour mesure des flux thermiques ou des circuits de refroidissement pour essais moteur.

Le maintien est réalisé par assemblage métallique avec développement d'un brasage haute température +1050°C pour thermocouple Ø 0,5 mm.

**POUR LE CONTRÔLE EMBARQUÉ...**

**Capteurs de température de frein**

Le freinage est l'une des fonctions vitales d'un avion, il faut pouvoir en cas d'urgence stopper l'appareil. Notre capteur donne l'autorisation de rentrer le train d'atterrissage et peut fonctionner à des températures extrêmes supérieures à +1000°C.



**APPLICATIONS AÉRONAUTIQUES**

**Capteur de température d'ambiance**

La température ambiante à l'intérieur d'un avion de ligne est comprise entre 18°C et 25°C, alors que la température extérieure à l'altitude de croisière est de l'ordre de -50°C.

**Thermo Est** propose les sondes à résistances précises permettant de mesurer et de réguler la température ambiante garantissant ainsi le confort du vol.

- Capteur pour échangeur de chaleur
- Température batterie
- Gaz ou fluide
- Harnais
- Sondes à résistance
- Thermocouples



**POUR VOS ESSAIS ET QUALIFICATIONS...**

**Thermo Est** possède un laboratoire très complet qui lui permet d'effectuer les contrôles les plus sévères aux exigences du cahier des charges de ses clients.



Contrôles non destructifs ou destructifs avec :

- Intégrité de la gaine du thermocouple ou de la sonde à résistance
- Radiographie
- Etanchéité à l'hélium
- Tenue en pression, à la vapeur
- Contrôle électrique et diélectrique
- Etalonnage
- Temps de réponse
- Contrôle soudures par ressuage UV
- Tension de claquage
- Coupe métallographique
- Tests en vibration, etc.

**Thermo Est** fabrique et contrôle ses produits dans le respect absolu des normes internationales en vigueur.



**POUR VOS APPLICATIONS DE CHAUFFE...**

Les câbles chauffants blindés à isolant minéral se caractérisent par leur robustesse, leur longévité et leur adaptabilité aux conditions extrêmes. Par sa propre fabrication de câbles chemisés à isolant minéral, **Thermo Est** propose des câbles chauffants suivant vos spécifications.



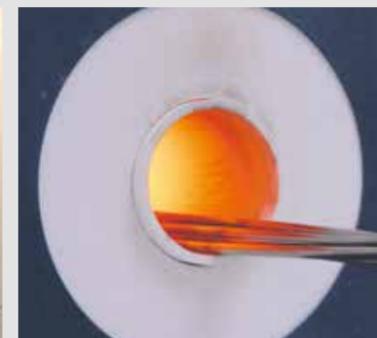
**Spécifications générales :**

- Avec terminaisons froides intégrées pour un diamètre constant
- Avec ou sans rétreint
- Multizone
- Diamètre du câble de chauffage de 0,50 à 5,0 mm
- Différents alliages de gaine comme l'inox ou l'inconel®
- Tension d'alimentation variable : 28V, 115 ou 220 VAC
- Résistance d'isolement élevée
- Test diélectrique sous 1500 V

**Exemple d'applications :**

- Outil de chauffe
- Panneaux chauffants
- Chauffage par rayonnement
- Collier chauffant ...

**POUR VOS ÉTALONNAGES...**



**POUR VOS ÉTALONNAGES...**

**Métrologie en laboratoire :**



Premier fabricant avec un laboratoire accrédité COFRAC, gage du respect des règles de l'art, **Thermo Est** dispose des meilleures méthodes d'étalonnage réalisées avec des instruments de références.

- Pour thermomètres de contact

**Prestations de métrologie sur site :**



Pour satisfaire au mieux nos clients, nos métrologues "site" se déplacent et interviennent dans vos locaux pour des prestations diverses, étalonnages d'installations, caractérisation et vérification d'enceintes thermostatiques couvertes ou non par l'accréditation COFRAC.

**Prestations de contrôle :**

Conseil, formation et assistance, **Thermo Est** met à votre disposition son équipe pour vous apporter l'expertise combinée d'un laboratoire de métrologie et d'un fabricant de capteurs de température. Cette double compétence nous permet de proposer des formations concrètes et adaptées.

## NOTRE GAMME NUCLÉAIRE

**Une mesure de température électrique à chaque plage de température ...**

... Une solution **Thermo Est** : la gamme de produit "NUCLÉAIRE" compte des sondes à résistance, des thermocouples.

**Thermo Est** développe ses produits et services pour des secteurs extrêmement divers qui ont leurs spécificités et exigences propres. **Thermo Est** réalise des capteurs de température ou dispositifs chauffants par l'analyse des spécifications et la maîtrise des normes très exigeantes et complexes. Les ingénieurs et techniciens de **Thermo Est** disposent d'équipement de haute technologie, d'infrastructures modernes, d'un bureau d'études structuré et maîtrisent les procédés de : laser, commandes numériques, TIG orbital, radiographie, macrographie, vibrations ...

En synergie avec le donneur d'ordre, **Thermo Est** respecte les processus imposés, dans une attention permanente des exigences de sécurité et sûreté des personnes et installations, son site est engagé dans une démarche qualité permanente.

**Quelques exemples de réalisation :**

- Expertise et réalisations spécifiques pour les centres de recherche du développement et de l'innovation
- Etude de vieillissement
- Réalisation et suivi de qualifications de matériels suivant référentiels nucléaires
- Sondes pour les circuits secondaires et auxiliaires (mesures sur tuyauterie (eau, vapeur), mesure d'ambiance, ou mesure en zone ATEX)
- Sondes pour mesure de température de palier de pompe moteur
- Sondes et instrumentation pour qualification piscine
- Instrumentation installation d'essai sodium
- Détecteur de fuite sodium
- Télémanipulable en zone irradiée
- Capteur pot de fusion (thermocouple conduit & cocon)
- Câbles pour transmission de signaux et connecteurs qualifiés "Accidents graves" qualifiés K1 suivant RCC-E
- Doigts de gant forcés dans la masse selon code ASME, conformes DESP
- Canne chauffante bouchon
- Collier chauffant
- Plaque chauffante pour essai



## NOTRE EXPERTISE APPLICATIONS EXTRÊMES...

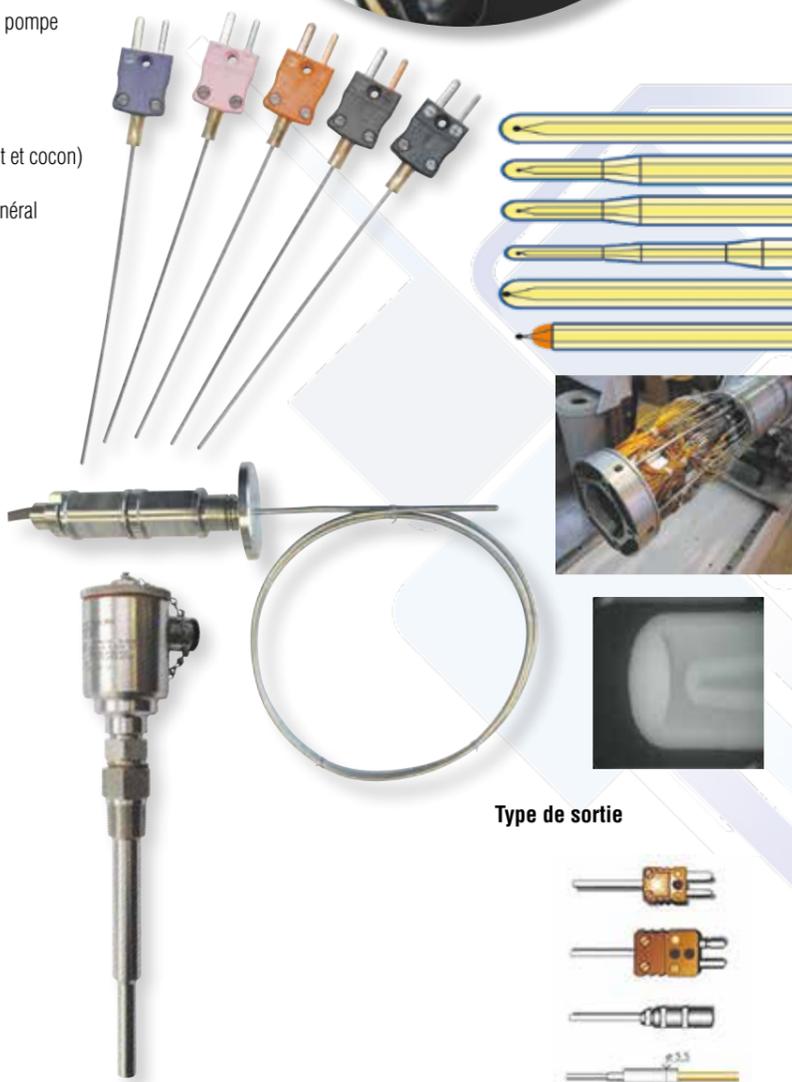
Un partenaire au cœur de l'extrême...

**Thermo Est** a développé un savoir-faire reconnu par les chercheurs et les industriels dans le domaine de la mesure de température. A l'écoute de ses partenaires, **Thermo Est** participe au développement et à l'amélioration des connaissances dans tous les domaines de la métallurgie, des fluides, des gaz, là où la meilleure mesure de température est indispensable.

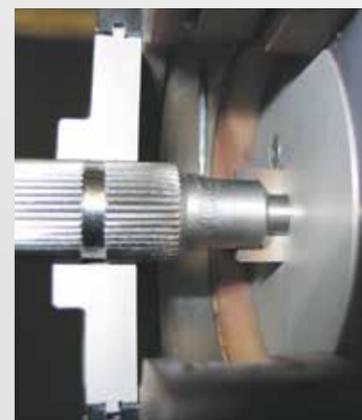
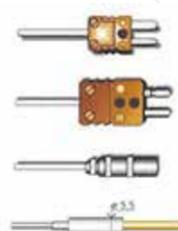
Les ingénieurs de **Thermo Est** grâce à leur expérience ont réussi à maîtriser tous les procédés de soudage et de brasage qui sont les garants d'une qualité de fabrication des capteurs de température. La rigueur dans le choix des matériaux et leur transformation ainsi qu'un contrôle rigoureux sont les facteurs de la notoriété internationale de **Thermo Est**.



- Télémanipulable en zone irradiée
- Température palier moteur, corps de pompe
- Température eau, vapeur
- Détection niveau sodium
- Température piscine
- Sonde de cartographie
- Pot de fusion (thermocouple conduit et cocon)
- Collier chauffant
- Câbles de transmission à isolant minéral



Type de sortie



### Thermocouples haute température type S, R, B, C ou D

Connus pour leur polyvalence en tant que capteurs de température, les thermocouples sont fabriqués dans une variété de styles. Les thermocouples sous gaines métalliques haute température de **Thermo Est** sont utilisés dans des applications où les thermocouples standards ne correspondent pas au besoin à cause de la température trop élevée.

Ces thermocouples réalisés à partir de matériaux de haute pureté, assemblés par micro-soudage sous atmosphère neutre ont vu leur conception évoluer au fil du temps.

Les couples utilisés sont du type S, R, B, C ou D et sont réalisés avec des fils de platine dont le pourcentage de rhodium varie ou des fils Tungstène / Rhénium.

L'isolation standard est du type (oxyde de magnésium MgO), également disponible avec BeO (oxyde de béryllium), HfO<sub>2</sub> (oxyde d'hafnium), et Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (oxyde d'aluminium).

Une gaine métallique souple ou rigide protège l'ensemble, gaine du type molybdène, tantale, tungstène et platine rhodié.



#### Qualifiés pour résister aux conditions extrêmes :

- (Sûreté nucléaire : irradiation, séisme, vapeur, température élevée)
- Respect des normes exigeantes et complexes
  - Performance et technicité dans les conditions extrêmes
  - Constitution rigoureuse des dossiers de qualification "RFF"
  - Attention permanente de la sûreté des personnes et des installations

#### Moyens de contrôle :

- Etalonnages - points fixes
- Calcul de stress ASME PTC 19.3
- Isolement
- Résistance de ligne
- Test diélectrique
- Temps de réponse
- Test hélium COFREND LT
- Ressuage
- Test matière PMI
- Test d'étanchéité
- Test pression
- Test traction
- Vibrations, chocs, séismes
- Rayonnement cobalt
- Icing

VOTRE PARTENAIRE EN MÉTROLOGIE

INDUSTRIE

SANTÉ

AGROALIMENTAIRE



**Une mesure de température précise  
A chaque besoin son étalonnage...**

... Une solution **Thermo Est** : une bonne métrologie est une métrologie maîtrisée, opérationnelle et adaptée. **Thermo Est**, de par son expertise du domaine de la température, vous apportera soutien et conseil pour faire de votre métrologie un processus performant pour la qualité de vos produits et de vos services.

**Quel que soit votre secteur d'activité,  
Thermo Est offre une culture de service pour :**

- Une expertise combinée d'un laboratoire de métrologie et d'un fabricant de capteur de température
- Une optimisation de vos moyens de production visant à produire plus et mieux avec une maîtrise de vos coûts énergétiques
- Un conseil et assistance technique
- Un contrôle et qualification de vos prototypes, produits ou équipements

**Définissez votre étalonnage  
avec quelques étapes :**

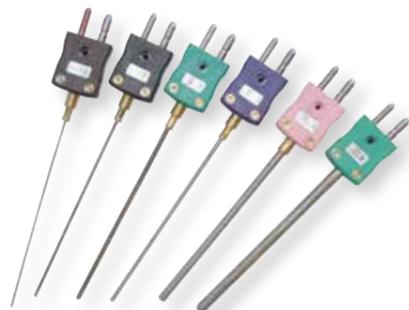
- Type de besoin en laboratoire ou sur site
- Etalonnage usine ou avec accréditation COFRAC
- Points d'étalonnage objet de votre besoin

**Cette gamme est constituée par :**

- L'étalonnage suivant AMS 2750 D/E
- Métrologie en laboratoire pour thermomètres de contact
- Métrologie pour pyromètres optiques
- Prestations de métrologie sur site
- Conseil, instrumentation et assistance



## LA MÉTROLOGIE EST NOTRE MÉTIER

LA FABRICATION SUIVANT  
AMS 2750 E

**Thermo Est** propose une gamme complète de câbles chemisés adaptée aux mesures de température en traitement thermique.

Les bobines de thermocouple sont étalonnées suivant la norme américaine **AMS 2750**. Les résultats d'étalonnage sont repris sur le rapport de vérification. Les caractéristiques des matériaux font l'objet d'un certificat suivant **EN 10204-3.1** avec par exemple la nature des conducteurs, la pureté de l'isolant MgO.

**Différents documents sont livrables par Thermo Est :**

- Une déclaration de conformité reprenant la conformité à l'utilisation des capteurs et vous garantissant leur traçabilité
- Pour l'utilisateur : une fiche individuelle de suivi peut être fournie avec les valeurs d'étalonnage des bobines
- Un étalonnage complémentaire adapté à vos points de fonctionnement est réalisable, cette prestation de métrologie est réalisée suivant vos spécifications dans notre laboratoire

La métrologie est notre métier, la qualité notre valeur, votre satisfaction notre récompense. Pour cela **Thermo Est** assure l'intégralité des services liés à nos solutions et propose également la qualification de vos installations dans le cadre de contrôles SAT et TUS.

MÉTROLOGIE EN LABORATOIRE POUR  
THERMOMÈTRES DE CONTACT

Premier fabricant avec un laboratoire accrédité **COFRAC**, gage du respect des règles de l'art, **Thermo Est** dispose des meilleures méthodes d'étalonnage réalisées avec des instruments de références. Ces dispositions vous assurent une qualité de prestations qui vous accompagnera tout au long de votre démarche qualité au sein de votre entreprise.

C'est un vecteur pour l'optimisation de vos moyens de production visant à produire plus et mieux, un outil de maîtrise de vos coûts énergétiques.

**Différents services sont proposés par Thermo Est avec :**

- Etalonnage accrédité COFRAC capteur de température couples thermométriques ou sondes à résistance platine avec ou sans convertisseur, chaînes de mesure programme n° 2-1221, portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr), méthodes par comparaison et aux points fixes.
- Etalonnage COFRAC en simulation électrique (indicateurs, générateurs, centrales de mesure, enregistreurs ...)
- Etalonnage USINE (non couvert par l'accréditation) en température

**Spécificités de l'étalonnage COFRAC :**

- Reconnaissance mondiale (EA) de l'étalonnage et des méthodes mises en œuvre de même pour la compétence du personnel
- Respect des exigences de la norme NF EN ISO/CEI 17025 (2017)
- La traçabilité aux étalons nationaux est assurée par l'émission d'un certificat COFRAC.

**Températures couvertes par l'accréditation COFRAC  
-80°C à +1310°C**MÉTROLOGIE POUR PYROMÈTRES  
OPTIQUES

Les pyromètres sont des instruments de mesure de température qui travaillent selon le principe de la technique de mesure par infrarouge. Le service **Thermo Est** exclusif est complet avec des prestations en laboratoire et sur site.

**Ce service consiste à :**

- Vérification de la fonctionnalité des pyromètres (alimentation, signal de sortie...)
- Etalonnage en laboratoire
- Etalonnage de corps noirs
- Détermination de l'émissivité
- Ajustage

PRESTATIONS DE MÉTROLOGIE  
SUR SITE

L'équipement de mesure est un des vecteurs de l'optimisation des moyens de contrôle visant à produire plus et mieux et pour un coût maîtrisé.

**Pour satisfaire au mieux nos clients, nos métrologues  
« site » se déplacent et interviennent dans vos locaux  
pour des prestations diverses comme :**

- Les étalonnages de vos installations
  - Prestations de caractérisation et de vérification d'enceintes thermostatiques couvertes par l'accréditation COFRAC sous n° 1-1113 (suivant FDX 15 140 (2013))
  - Vérification de vos installations de traitement thermique
- Les interventions s'effectuent sur tous types d'installations (fours atmosphériques, fours sous vide, fours sous atmosphère, congélateurs, autoclaves, étuves ...)

**Caractérisation d'enceintes couvertes par l'accréditation  
COFRAC N° 1-1113, portée disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr), de  
-80°C à +250°C.****Etalonnage et caractérisation en température couvertes  
raccordées COFRAC -80°C à +1500°C ou directement sur  
process jusqu'à +1500°C.**

D'autres domaines d'essais et caractérisations sont envisageables, les vérifications sont réalisées avec des modes opératoires similaires à la métrologie en laboratoire avec l'utilisation spécifique d'instruments étalons dédiés au site.

CONSEIL, INSTRUMENTATION  
ET ASSISTANCE**Conseil**

**Thermo Est** met à votre disposition son équipe pour vous apporter l'expertise combinée d'un laboratoire de métrologie et d'un fabricant de capteur de température. Cette double compétence vous permettra d'atteindre le niveau d'excellence que vous visez.

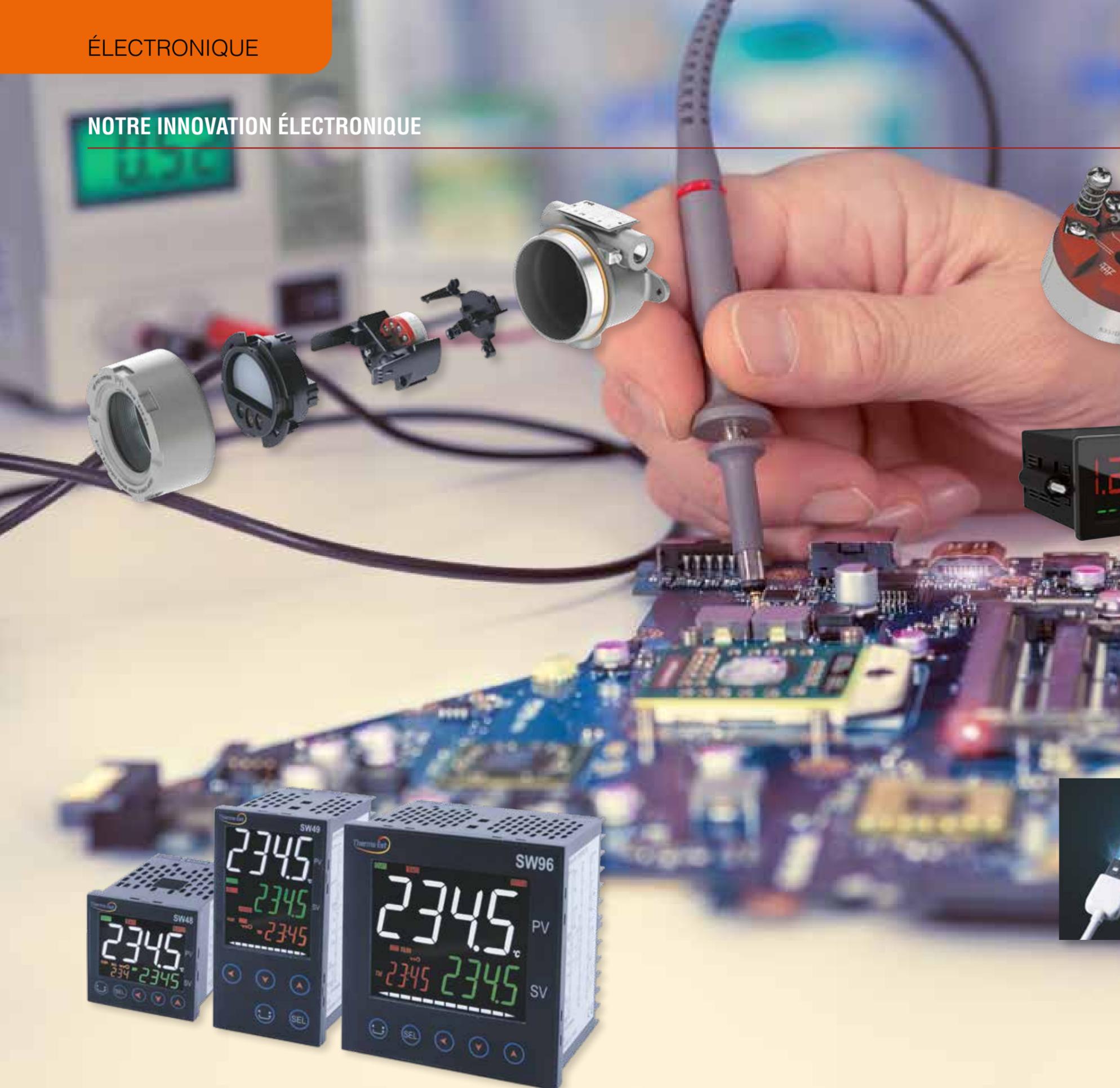
**Instrumentation**

**Thermo Est** intervient sur vos installations pour modifier vos prises de mesure de température ou d'installation de câbles chauffants. L'instrumentation est assurée par du personnel formé, maîtrisant la constitution des produits et installations sur lesquels il intervient.

**Assistance**

**Thermo Est** est disponible pour vous permettre d'assurer une bonne mise en place des capteurs ou câbles chauffants sur vos installations. Le personnel vous assure la prise en compte de tous les risques associés à la mise en place de nos produits sur des zones sensibles. Les compétences du personnel vous garantissent une mise en service en toute sécurité et dans le respect du planning de mise en route.

## NOTRE INNOVATION ÉLECTRONIQUE



### Une mesure de température électrique, A chaque besoin son convertisseur....

... Une solution **Thermo Est** : ces transmetteurs de température de terrain sont conçus pour un usage universel dans la construction de machines et d'installations, et aussi dans l'industrie du process. Ils offrent une haute précision et une excellente protection contre les influences électromagnétiques (EMI). Ils sont adaptés au marché et permettent de répondre à toutes les applications.

Les modèles **TTEH100 à 400** restent configurables par PC ou avec l'aide du protocole HART® avec une grande variété d'outils de configuration disponibles sur le marché.

Les modèles **TTE R ou DSTE R** réinventent la conversion et la transmission de mesure avec leurs embases RAIL DIN débrochables. Leurs technologies de pointe permettent d'afficher des performances exceptionnelles.

#### Chaque convertisseur ou détecteur de seuil dispose :

- D'un affichage par écran graphique
- D'un joystick qui en fait un appareil convivial facilement programmable "logiciel disponible sur notre site"
- D'une prise USB en face avant qui permet une programmation simple par PC

#### Définissez votre convertisseur avec quelques étapes :

- Type de montage et de programmation
- Technique 2 ou 4 fils
- Type d'entrée
- Signal de sortie
- Avec ou sans relais
- Option : afficheur en face avant

#### Cette gamme est constituée par :

- Convertisseurs technique 2 fils montage en tête
- Convertisseurs technique 2 fils montage rail DIN
- Convertisseurs technique 4 fils universels montage rail DIN
- Relais à seuil
- Indicateur de tableau format 96 x 48



## CONVERTISSEURS TÊTE DE CANNE

Les convertisseurs **TTEH séries 5300 ou 5400** sont conçus pour des mesures de température et de process en milieu industriel. Ils conditionnent et convertissent les signaux des capteurs en courant 4-20 mA. Version une ou deux voies programmables via PC ou protocole Hart5® / Hart7® ou Profibus PA.



**L'étage d'entrée, suivant modèle, autorise le raccordement des capteurs et signaux suivants :**

- Thermomètre à résistance (2, 3 ou 4 fils)
- Thermocouples, capteurs à résistance, mV et mA via un shunt
- Alimentation par la boucle de mesure 4-20 mA
- Taille compacte pour montage en tête de sonde DIN B Ø 44 mm ou version SLIM (tout inox) Ø 18 mm avec raccord M12
- Avec ou sans isolation galvanique
- Version numérique configurable par PC
- Version configurable via protocole Hart®
- Version PROFIBUS PA®
- Version suivant directive 94/9/CE (ATEX) - EExia IICT6
- Version Gost
- Version SIL 2 selon IEC 61508

## CONVERTISSEUR UNIVERSEL



Le convertisseur de mesure **TTE R 420 D2** est un véritable concentré de technologie mariant performance et polyvalence :

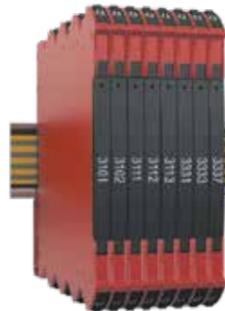
- Appareil de très faible encombrement avec afficheur LCD graphique convivial
- Entrée universelle
- Alimentation pour capteur
- Sorties : courant / tension
- Triple isolation galvanique - 2 relais / 1RT 500 mA - 250 Vac
- Connectique débrochable
- Alimentation universelle 80-256 Vac / 20-240 Vdc

**TTE R 420 D2** est programmable par joystick ou via l'interface **TTE R 400** avec notre logiciel **TTELOG** téléchargeable gratuitement sur notre site.

## CONVERTISSEURS RAIL DIN

Les convertisseurs **TTER série 3000** : gamme économique, équipée de technologies brevetées.

3101 ou 3102 : convertisseurs TC ou Pt100 « économique »  
 3111 ou 3112 : convertisseurs TC ou Pt100 hautes performances  
 3113 : convertisseur de température Hart®  
 3114 : convertisseur multifonctions  
 3331 : convertisseur de température alimenté par la boucle  
 3333 : convertisseur de température Pt100 alimenté par la boucle  
 3337 : convertisseur de température Hart® alimenté par la boucle



**L'étage d'entrée suivant modèle, autorise le raccordement des capteurs et signaux suivants :**

- Thermomètre à résistance (2, 3 ou 4 fils)
- Thermocouples, capteurs à résistance, mV et mA via un shunt
- Alimentation par la boucle de mesure 4-20 mA
- Taille compacte pour un montage aisé sur rail DIN
- Avec isolation galvanique
- Version numérique configurable par PC
- Version configurable via protocole Hart®
- Version suivant directive 94/9/CE (ATEX) - EExia IICT6
- Version SIL 2 selon IEC 61508

## CONVERTISSEUR UNIVERSEL CONCEPT DÉBROCHABLE



La technologie de pointe permet au **TTE R 5210 U1** d'afficher des performances exceptionnelles.

**Configurations spécifiques :**

- 1 entrée thermocouple ou courant - 1 sortie analogique - 2 sorties relais
- 2 entrées thermocouples ou courant - 2 sorties relais
- ( Relais 1RT - 2A / 250 Vac )
- Sa conception double entrée permet au TTE R 5210 U1 d'effectuer des mesures différentielles
- Le convertisseur est débrochable à chaud de son embase de raccordement. L'embase de raccordement à montage rail DIN est disponible en 1 voie
- L'alimentation est universelle de 80-256 Vac à 20-240 Vdc

**TTE R 5210 U1** est programmable par joystick ou par PC avec notre logiciel **TTELOG** téléchargeable gratuitement sur notre site.

## CONVERTISSEUR UNIVERSEL CONCEPT DÉBROCHABLE

Le convertisseur de mesure **TTE R 5150 U1** réinvente la conversion et la transmission de mesure.



- Performances exceptionnelles grâce une technologie de pointe
- Affichage graphique rétro-éclairé
- Entrée universelle
- Alimentation pour capteur
- Configurations entrées et sorties permettant de répondre à tous types d'applications
- Triple isolation galvanique - 1 relais / 1RT 2A - 250 Vac
- Convertisseur débrochable à chaud de son embase
- 4 ou 8 voies
- Câblage réduit grâce à la distribution interne de l'alimentation et de la liaison RS 485 sur les embases 4 et 8 voies
- Alimentation universelle 80-256 Vac / 20-240 Vdc

**TTE R 5150 U1** est programmable par joystick ou par PC avec notre logiciel **TTELOG** téléchargeable gratuitement sur notre site.



## RELAIS À SEUIL

Le détecteur de seuil **DSTE R 5250 U0** permet, pour une grandeur d'entrée issue de divers types de capteurs, de commander un ou deux seuils d'alarme indépendants.



- Affichage graphique rétro-éclairé
- Entrée universelle
- Réglages des seuils, de l'hystérésis et de la temporisation
- Triple isolation galvanique - 1 relais RT / 2A - 250 Vac et
- Relais T / 2A - 250 Vac
- Détecteur débrochable à chaud de son embase 1, 4 ou 8 voies
- Câblage réduit grâce à la distribution interne de l'alimentation et de la liaison RS 485 sur les embases 4 et 8 voies
- Alimentation universelle 80-256 Vac / 20-240 Vdc

**DSTE R 5250 U0** est programmable par joystick ou par PC avec notre logiciel **TTELOG** téléchargeable gratuitement sur notre site.

## INDICATEUR

Le nouveau **ITE B 6200 U1** intègre un microprocesseur 32 bits offrant encore plus de performance.

- Indicateur numérique sous boîtier encastrable IP 65 format 96 x 48 avec affichage bicolore permettant une transmission analogique et numérique des signaux
- Entrée universelle
- Alimentation pour capteur
- Configurations entrées et sorties permettant de répondre à tous types d'applications
- Réglages des seuils, de l'hystérésis et de la temporisation
- Triple isolation galvanique - 2 relais / 1RT - 2A - 250 Vac
- Connectique débrochable
- Alimentation universelle 80-256 Vac / 20-240 Vdc

**ITE B 6200 U1** est programmable par 4 touches en face avant ou par PC en face arrière avec notre nouveau logiciel **TTELOG** téléchargeable gratuitement sur notre site.



## INDICATEURS

### IDEAL-P - TOUT EN UN

L'afficheur **IDEAL-P** au format standard 96x48, offre toutes les fonctionnalités que votre process demande. Sa mise en œuvre simple, son alimentation universelle et son coût avantageux fera de l'**IDEAL-P** votre afficheur de référence.

#### MESURE

- Process ( $\pm 10V$ ,  $\pm 200V$ ,  $\pm 20mA$ )
- Température (Pt100, TC J-K-T-N)
- Résolution  $\pm 15$  bits
- 20 lectures par seconde
- Alimentation Capteur

#### SORTIE 4-20mA

- Résolution 13 bits
- Temps réponse 20Hz
- Recopie 4-20 mA : Courbe Direct / Inverse
- Générateur Consigne 4-20mA : Dimmer / Programmation

#### 1 ALARME RELAIS

- SPDT 8A @ 250Vac
- Max / Min / MaxMin
- Hystérésis / Temporisation
- Mode Fail safe
- Générateur 4-20mA Alarme : Entrée / Sortie / Différence

#### GENERALITES

- Format 96 x 48 (1/8 DIN)
- Affichage 4 digits ( $\pm 9999$ )
- LED blanche
- Alimentation Universelle : 20-265 Vac/Vdc
- Verrouillage configuration par software



### MICRA - MULTIFONCTION TRICOLEURE

La ligne **MICRA** est le multifonction par excellence. Son affichage LED tricolore VERT, ORANGE, ROUGE permet d'indiquer l'état de mesure ou de différencier le type de mesure par la couleur. Son concept de sorties modulaires et évolutives offre toutes les possibilités de contrôle. Renvoyez d'information analogique et de communication numérique.



#### MICRA-M

- Process (10V, 20mA)
- Potentiomètre
- Température (Pt100, TC J,K,T)
- Cellule de charge (mV/V)

#### MICRA-E

- Ampèremètre : AC (TRMS) / DC
- Voltmètre : AC (TRMS) / DC

#### MICRA-D

- Fréquence/mètre
- Tachymètre
- Totalisateur
- Compteur
- Chronomètre

#### MICRA-X

- Répétiteur ASCII et MODBUS
- RS485

#### MICRA-NE

- Répétiteur MODBUS TCP
- ETHERNET

### PICA - ÉCONOMIQUE

L'afficheur **PICA**, de par sa simplicité, offre l'un des indicateurs les plus utilisés. Son format compact 48x24, sa polyvalence et son prix font de lui un produit idéal pour tout type de montage en tableau, boîtier ou coffret.



**Thermo Est** propose également un ensemble complet de thermomètres portatifs. Nos thermomètres sont utilisés pour la détermination de température simple et précise dans de nombreuses industries (laboratoire, chauffage ou climatisation, chimie). Dans de nombreux cas, en fonction de vos besoins, les chaînes de mesure (appareil + sonde) peuvent être livrées avec un certificat d'étalonnage avec ou sans accréditation COFRAC.



(\* Photo à titre d'exemple

## RÉGULATEURS PID TEMPÉRATURE OU PROCESS

### SYROS - RÉGULATEURS POLYVALENTS

Les régulateurs de la série SYROS sont des instruments parfaits pour la régulation de température même dans les process où la stabilité est critique, grâce aux algorithmes internes qui améliorent le comportement de la boucle de contrôle. Par leur grand nombre d'options disponibles et leurs possibilités d'interconnexion, ils deviennent de véritables équipements universels de contrôle et de régulation.



#### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES SÉRIE SW

- Le plus grand écran LCD couleur du marché
- Vitesse d'échantillonnage : 50 ms
- Vitesse de traitement : 100 ms
- Entrée universelle
- Encombrement minimum : 58 mm de profondeur
- Fonction maître multidrop (option)
- Alimentation 100-240VAC / 24VDC-VAC

#### La série SW se décline sous 3 formats standards :

- SW96 (96 x 96 x 58 mm)
- SW49 (48 x 96 x 58 mm)
- SW48 (48 x 48 x 58 mm)

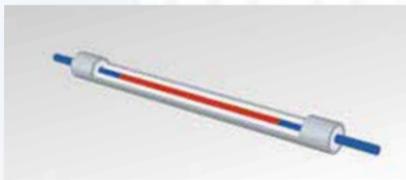
#### Nombreux choix de signaux Entrées / Sorties :

- Entrée universelle de mesure PV (sonde à résistance, thermocouple, tension/courant)
- Entrée consigne à distance (option)
- Entrée transformateur de courant (option)
- Entrée position vanne motorisée (option)
- Sortie régulation (contact à relais, commande SSR/SSC, courant/tension) et en option (régulation avec vanne motorisée, recopie analogique (courant/tension), coupure élément chauffant, alarme durée de fonctionnement, etc.)

#### Nombreux choix de méthode de régulation (avec auto réglage) :

- Tout ou Rien (ON/OFF)
- PID
- Logique Floue
- PID à 2 degrés de liberté
- Auto-adaptative
- Générateur de consigne
- Chaud/froid (option)
- Vanne motorisée (option), etc.

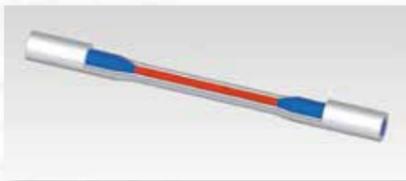
## CÂBLES CHAUFFANTS À ISOLANT MINÉRAL



- Câbles chauffants avec sorties froides intégrées pour un diamètre constant



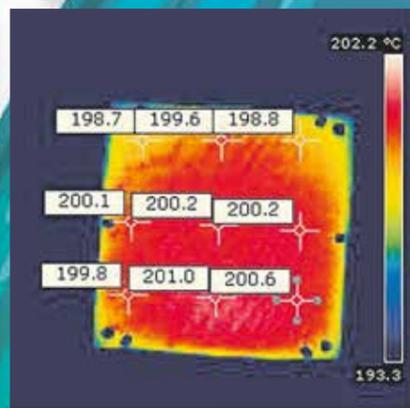
- Câbles chauffants avec jonction soudure laser ou brasure



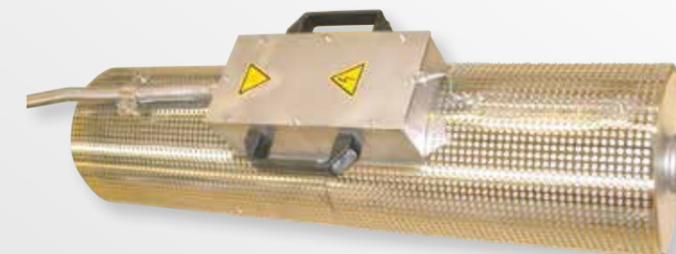
- Câbles chauffants bi-conducteurs avec sorties froides intégrées



- Câbles chauffants avec retraite et sorties froides intégrées



### Comment choisir votre élément chauffant Thermo Est ?



#### Pour vos applications de chauffe

Le chauffage électrique est l'une des premières applications de l'électricité. Au cours du siècle dernier, des milliers de problèmes de chauffage ont été résolus en utilisant des puissances allant de quelques watts au mégawatt.



Bien que les principes utilisés soient toujours identiques les besoins et les solutions retenues diffèrent sensiblement.

Un échange thermique n'apparaît que lorsqu'il existe une différence de température entre deux corps opposés.

Avec le chauffage électrique, ce transfert n'a lieu qu'au point de dissipation énergétique ou très près de celui-ci.

#### Le transfert thermique est toujours une combinaison de 3 phénomènes :

- La conduction
- La convection
- Le rayonnement

Quand on chauffe des solides, c'est essentiellement la conduction qui joue un rôle, alors que dans un liquide, le chauffage s'amorce par conduction puis se poursuit par convection. En milieu gazeux, on peut difficilement parler de conduction : le transfert thermique y est essentiellement assuré par la convection. Bien qu'étant toujours présent, le rayonnement dépend pour beaucoup du niveau de température. Sous vide, c'est souvent le seul moyen de transmission de la chaleur.

Ces trois phénomènes jouent donc un rôle dans les échanges thermiques. Mais la part de chacun d'eux dépend des conditions particulières propres à chaque dispositif.

#### Dans de tels cas, Thermo Est propose des solutions appropriées pour :

- Chauffage depuis des températures cryogéniques jusqu'à plus de 1000°C
- Chauffage avec de faibles ou très fortes puissances (quelques watts à plusieurs dizaines de Kilowatts)
- Utilisation dans l'air, sous vide ou sous pression et dans tout milieu corrosif compatible avec nos gaines chemisées à isolant minéral
- Application nécessitant des composants de haute fiabilité, des composants avec lien métal-céramique, des pièces mécaniques diverses
- Pièces mécaniques : plaques (inox, inconel, aluminium, titane), raccords, passages étanches ...

## NOTRE EXPERTISE EN CÂBLE CHAUFFANT...

Au cœur de l'extrême, vos solutions de chauffe...

C'est avec la volonté de toujours mieux vous satisfaire que **Thermo Est** développe des solutions de chauffe.

Cette réponse se fait à l'aide des câbles chauffants blindés à isolant minéral.

Les câbles chauffants blindés à isolant minéral se caractérisent par leur robustesse, leur longévité et leur adaptabilité aux conditions extrêmes.

Par sa propre fabrication de câbles chemisés à isolant minéral, **Thermo Est** propose des câbles chauffants suivant vos spécifications.



### GAMME EXCLUSIV :

Construction des câbles chauffants à isolant minéral :

#### CONDUCTEUR POUR LA PARTIE CHAUDE :

- Une âme NiCr 80/20, Ni pur ou Balco®
- Ø de l'âme suivant la résistance linéique désirée
- Double âme NiCr 80/20, Ni

#### CONDUCTEUR POUR LA PARTIE FROIDE :

Conducteur cuivre

#### ISOLANT :

Isolant minéral magnésite "MgO" fortement compacté

#### GAINE EXTERIEURE :

- Diamètre de 0,5 mm à 5,0 mm
- Tension d'alimentation variable : 28 V, 115 V, 220 V ou 400 VAC par exemple
- Résistance d'isolement élevée
- Test diélectrique sous 1500 V

#### Pour des températures jusqu'à +600°C : acier inoxydable AISI 321, 316 L ...

Ce type de gaine résiste bien à la corrosion dans des ambiances vapeur, gaz. Utilisation pour une température en continue max de +800°C pour des applications en industrie chimique, alimentaire, automobile, recherche et développement ainsi que l'énergie nucléaire.

#### Pour des températures jusqu'à +1000°C : Inconel 600®

Ce type de gaine présente une bonne tenue à la corrosion dans une atmosphère oxydante jusqu'à +1000°C.

Résistante à la corrosion et à la faible corrosion électrochimique. Dans l'atmosphère oxydante utilisable jusqu'à 1150°C. Non-recommandée dans une atmosphère sulfureuse à plus de 500°C pour des applications hautes températures en industrie chimique, alimentaire, automobile, recherche et développement ainsi que pour l'énergie nucléaire.

### 3 TYPES DE MISE EN OEUVRE:

CONSTRUCTION AU NIVEAU DE LA PARTIE CHAUDE :



#### Version brut (vendu au mètre)

Câble mono conducteur ou bifilaire.



#### Version rétreint en pointe

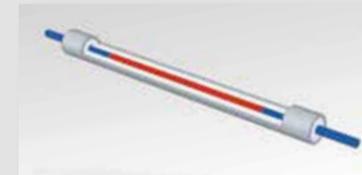
Sur câble mono conducteur ou bifilaire, en fonction du diamètre de rétreint, permet d'augmenter la puissance d'un facteur de 2 à 4. Longueur suivant vos spécifications.



#### Version rétreint central

Ce type de câble est livrable avec rétreint sur le câble chaud ou rétreint sur le câble chaud avec terminaisons froides incorporées. En fonction du diamètre de rétreint, permet d'augmenter la puissance d'un facteur de 2. Longueur suivant vos spécifications.

### CÂBLES CHAUFFANTS AVEC SORTIES FROIDES :



- Câbles chauffants avec sorties froides intégrées pour un diamètre constant



- Câbles chauffants avec jonction soudure laser ou brasure



- Câbles chauffants avec rétreint et sorties froides intégrées



- Câbles chauffants bi-conducteurs avec sorties froides intégrées



### CONDITIONS D'UTILISATION :

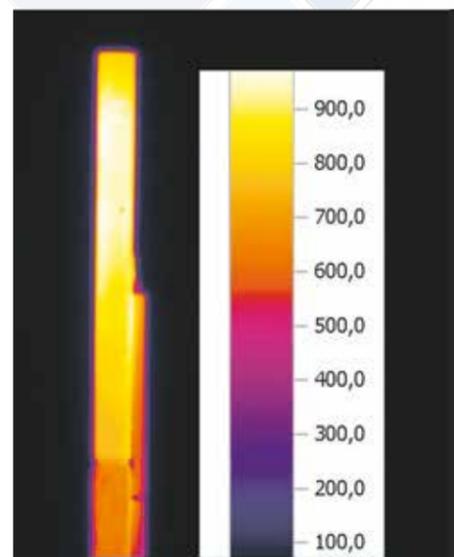
Les câbles chauffants blindés à isolant minéral peuvent être utilisés dans plusieurs environnements grâce à leur robustesse et à leur adaptabilité aux conditions extrêmes. Ils peuvent par exemple être utilisés sous vide.

## COMMENT CHOISIR VOTRE CÂBLE CHAUFFANT...

Matrice de puissance / tension pour câble chauffant **Thermo Est** avec sorties froides intégrées.  
 Cette matrice est donnée à titre indicatif et nécessite toutefois une vérification de la puissance par rapport à votre besoin et l'application réelle.

Codification	Données techniques			Puissance en Watt															
	Matière de la gaine Inconel600 / Inox	Ø mm	Partie chaude mm	Résistance linéaire Ohm à 20°C	25	50	75	100	150	200	350	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	3500
					Tension en Volt														
S-H-I-1,0-250	1,0	250	3,1		9	12	15	18											
S-H-I-1,0-500	1,0	500	6,2			18	22	25	30	35									
S-H-VA4-1,0-750	1,0	750	9,3				28	30	38	45									max. 600°C
S-H-I-1,0-1000	1,0	1000	12,5				30	35	45	50	65								
S-H-VA4-1,0-1500	1,0	1500	18,6					45	55	60	80	95							max. 600°C
S-H-I-1,0-2000	1,0	2000	25,0					50	60	70	95	110	135						
S-H-I-1,5-500	1,5	500	2,8			12	15	18	20	24									
S-H-I-1,5-1000	1,5	1000	5,5				20	24	28	33	45	50							
S-H-VA4-1,5-1500	1,5	1500	8,3					28	35	40	55	65	80						max. 600°C
S-H-I-1,0-2000	1,5	2000	11,0						40	48	60	75	90						
S-H-VA4-1,5-3000	1,5	3000	16,5							60	75	90	110	130					max. 600°C
S-H-I-1,5-4000	1,5	4000	22,0								90	105	130	150					
S-H-I-1,5-6000	1,5	6000	33,0									110	130	160	180				
S-H-I-2,0-500	2,0	500	1,6				12	15	18	24									
S-H-I-2,0-1000	2,0	1000	3,1				18	22	24	33	40								
S-H-VA4-2,0-1500	2,0	1500	4,7					22	27	30	40	48	60	70					max. 600°C
S-H-I-2,0-2000	2,0	2000	6,2					24	30	36	48	56	70	80	90				
S-H-VA4-2,0-3000	2,0	3000	9,3							45	60	70	80	100	110	120			
S-H-I-2,0-4000	2,0	4000	12,5								70	80	100	110	125	140	150		
S-H-VA4-2,0-5000	2,0	5000	15,5									90	110	125	140	150	165	175	
S-H-I-2,0-6000	2,0	6000	18,6										95	120	140	150	165	180	190
S-H-VA4-2,0-8000	2,0	8000	25,0											140	160	180	195	210	220
S-H-I-3,0-5000	3,0	5000	7,0									60	70	85	95	100	110	120	
S-H-I-3,0-8000	3,0	8000	11,2										90	105	120	130	140	150	
S-H-I-3,0-10000	3,0	10000	14,0											120	130	145	155	165	220

- < +600°C Montage simple en bobinage et fixation avec des bandes métalliques ou similaires
- > +600°C Ensemble avec un très bon transfert de chaleur (par exemple calfeutré dans une rainure)
- Max. +1000°C Montage avec transfert de chaleur idéal (brasage HT) pour gaine inconel 600®



### TERMINAISONS FROIDES :

Un câble à isolant minéral (MI) est constitué par un matériau isolant hygroscopique (MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>) entre l'âme et la gaine métallique. Les câbles chauffants nécessitent de ce fait une bonne étanchéité des extrémités.

**Thermo Est propose différents types de sortie froide :**

- **Type Mo ajout d'une résine d'étanchéité sur le câble**  
 (ce montage reste fragile, le fil est à manier avec précaution)



- **Type Kx "connecteur métal-céramique"**

Pour la mise en contact du câble MI surtout à haute température et sous vide, les composants composites métal-céramique ont une grande importance notamment en cas d'utilisation à des températures élevées et dans les applications sous vide. Température maximale +400°C en continu (+550°C en pointe)



- **Type DS "jonction indémontable"**

Pour des températures ambiantes à +200°C max. (air avec légère dépression ou surpression). La connexion peut être réalisée à l'aide d'une jonction avec résine étanche. Cette opération doit être réalisée dans nos locaux. Ø 4 à 8 mm L = 30 à 50 mm.

Sortie par câbles souples, section suivant la puissance, avec ou sans borne de masse.

Avec raccordement sur boîtier de jonction raccord M20x1,5 par exemple. Longueur suivant vos spécifications.



### RACCORDS DE FIXATION :

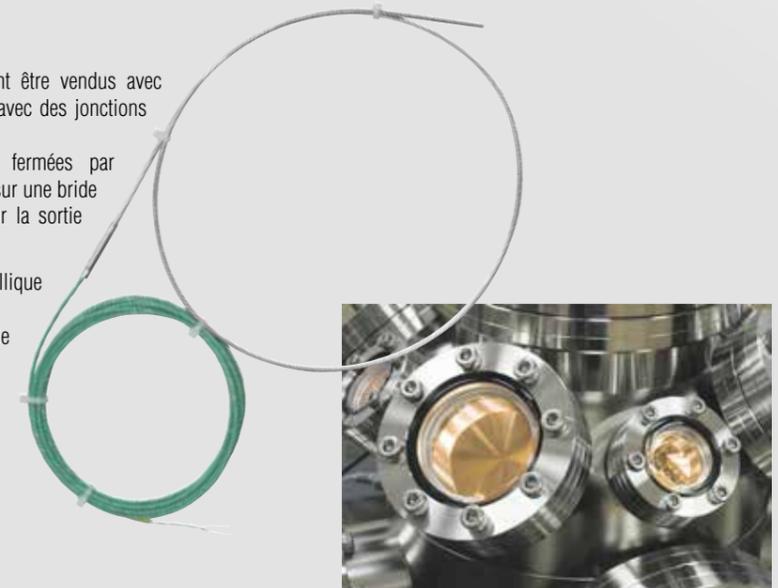
Tous les câbles chauffants **Thermo Est** peuvent être vendus avec des sorties froides intégrées ou avec des sorties avec des jonctions soudées étanches.

Cette exécution permet de sortir d'enceintes fermées par l'intermédiaire de raccord à bague ou par brasage sur une bride et de raccorder ensuite un conducteur souple sur la sortie froide.

Autres raccords, passage de cloison, bande métallique sur demandes.

Pour assurer la régulation **Thermo Est** propose le thermocouple chemisé le mieux adapté, diamètre, longueur, sortie adaptée à votre application.

**Thermo Est** garantit une prestation de qualité et met ses compétences à votre disposition avec la réalisation de plans 2D/3D dans toutes les étapes de votre projet.



## EXEMPLES D'APPLICATIONS POUR VOS OUTILS DE CHAUFFE...

De l'application complexe à la réalisation industrielle de série, **Thermo Est** conçoit la solution de chauffe adaptée à votre besoin. De quelques milliwatts à quelques kilowatts et pour des températures jusqu'à +1000°C avec des câbles chauffants blindés à isolant minéral, de faible diamètre, très flexibles et robustes.

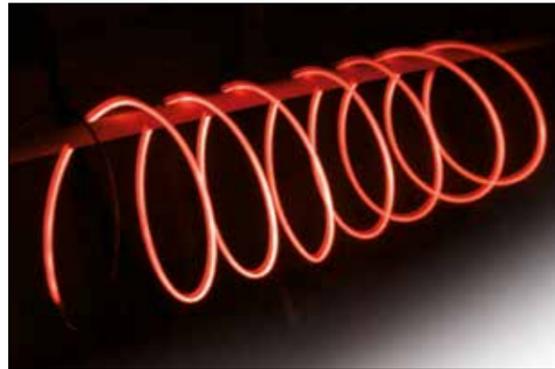
Nos moyens d'assemblage des câbles chemisés sont variables suivant la puissance de chauffe recherchée. Plus la température est élevée, plus le transfert de chaleur doit être optimum. Tous nos câbles **Thermo Est** peuvent être enroulés, encastrés ou brasés selon leur nature pour s'adapter à tous types de montage.

### Exemple de codification pour les demandes Thermo Est :

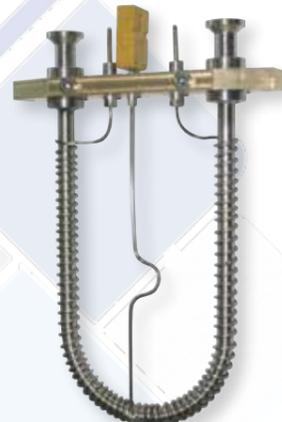
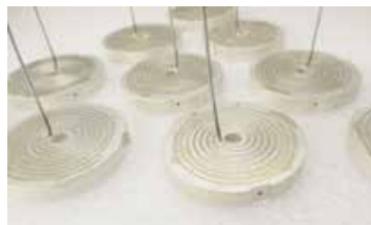
**1 - I - NC - 0,63 - 4,3 - 5000 - 2x - DL - 1 - I - Cu - 0,007 - 4,9 - 2000 - 2x - D - T - 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 m**

Exemple : câble chauffant unifilaire

- Gaine : "I" (Inconel 600®)
- Ame : NiCr 80/20, résistance de ligne: 0,63 Ω/m
- Diamètre de la gaine 4,3 mm, longueur partie chaude LC = 5000 mm deux jonctions soudées laser 2x DL
- Parties froides gaine "I" (Inconel600®), conducteur cuivre, résistance de ligne 0,007 Ω/m
- Diamètre de la gaine 4,9 mm, longueur partie froide LF = 2000 mm
- Terminaison électrique : 2x D par jonctions indémontables avec fil de cuivre isolé Téflon® L câble =1 mètre – s=2,5 mm<sup>2</sup>
- P=3840W +/- 10% sous 110 V



Câbles chauffants avec sorties froides intégrées pour un diamètre constant



### Puissance de chauffage <100 W / m ou jusqu'à 3 W / cm<sup>2</sup>

Aucun contact direct avec le câble chemisé n'est nécessaire pour les basses températures, de sorte qu'il suffit de fixer le câble chemisé à l'aide de bandes métalliques soudées par points.



### Puissance de chauffage <300 W / m ou jusqu'à 6 W / cm<sup>2</sup>

Pour des températures plus importantes jusqu'à +600°C, il est important que le câble chemisé soit appliqué sur toute la longueur avec un très bon contact thermique entre deux plaques, brasé ou placé dans des rainures.



### Puissance de chauffage de 300 W / m à 1 KW / m ou > 6W / cm<sup>2</sup>

Pour des températures très élevées, un transfert de chaleur optimal doit se faire sur toute la longueur et la surface. Il est idéal si le câble chemisé est placé dans des rainures puis brasé sous vide ou s'il est scellé directement dans une pièce mécanique.



## ACCESSOIRES PYROMÉTRIQUES

Nous fournissons les pièces détachées entrant dans la composition de nos capteurs

**Élément sensible**

Les éléments sont disponibles sous enrobage céramique bobiné, enrobage verre bobiné, à couche mince ou pour mesure de température moyenne.

**Câbles de raccordement pour sonde de température**

Les câbles sont livrables avec différents isolant PVC, Téflon®, silicone, soie de verre avec ou sans tresse de blindage. Le nombre de conducteurs est variable suivant le montage 2,3,4 fils.

**Câbles de compensation ou câbles d'extension pour thermocouple**

Pour les **câbles de compensation**, les brins des âmes sont fabriqués avec des alliages "Matériau de substitution". Cela signifie également que les propriétés thermoélectriques dans la plage de température autorisée (en générale 0°C à +200°C) sont identiques aux propriétés thermoélectriques du thermocouple respectif. Elles sont désignées, suivant la norme IEC 584, par la lettre "C" placée après la lettre code du thermocouple (par exemple "KC").

Pour les **câbles d'extension**, les conducteurs ont la même structure nominale que le thermocouple respectif suivant IEC EN 60584-3 et sont désignés par la lettre "X" placée après la lettre code du type de thermocouple (par exemple "KX").

**Fils de thermocouples nus ou isolés**

Utilisés directement pour la fabrication de thermocouple, ils sont livrables également en version isolés sous gaine PVC, soie de verre, fibre de verre, téflon® ou fibre céramique suivant la température d'utilisation recherchée.

**Têtes de raccordement ou socles de raccordements**

La gamme des têtes est très vaste. Nous pouvons vous proposer en pièces détachées l'ensemble des têtes en accord à votre environnement.

**Isolateurs et gaines céramiques**

De type "Pythagoras" C610 d'une excellente résistance aux attaques chimiques de gaz exempts d'acide fluorhydrique. Pour température jusqu'à +1700°C. De type "Alsint" C799 teneur en Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 99,7 %. Excellente conductivité thermique. Excellente résistance aux gaz fluorhydrique, aux vapeurs alcalines, et aux oxydes métalliques en fusion. Pour température jusqu'à +1900°C.

**Connectique pour capteurs connecteurs compensés série standard ou miniature**

La gamme des connecteurs spécifiques aux mesures de température est très vaste. Nous pouvons vous proposer en pièces détachées l'ensemble des connecteurs existants, ou bien vous proposer des équivalences grâce à notre expertise dans le domaine de la mesure de température.

**Connecteurs métal-céramique pour câbles chauffants à isolant minéral**

Pour la mise en contact du câble chemisé surtout à haute température et sous vide, les composants composites métal-céramique ont une grande importance notamment en cas d'utilisation à des températures élevées et dans les applications sous vide. Température maximale +400°C en continu (+550°C en pointe).

**Doigts de gants forés dans la masse et doigts de gant mécano-soudés, fabriqués sur mesure**

Le savoir-faire de **Thermo Est** est reconnu pour la production de gaines pyrométriques. Toutes nos pièces sont fabriquées sur mesure et répondent aux normes en vigueur. Ils sont livrables avec différents certificats ou tests suivant vos spécifications (certificat matière, test PMI, ressuage, test hydraulique par exemple).

**Brides de raccordement coulissantes**

Brides coulissantes en fonte pour montage sur gaines métalliques Ø 15, Ø 22 ou 32 mm.

**Piquage à souder, embases support à baïonnette**

Piquage constitué par des manchons à souder matière sur demande.

**Raccords coulissants étanches acier, inox, laiton, téflon®**

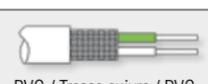
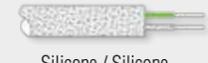
Le raccord coulissant est constitué de 3 ou 4 pièces et permettent une fixation étanche des capteurs. Au départ le raccord coulisse sur la gaine du capteur et après avoir ajusté la longueur utile du capteur, il suffit de serrer le bouchon supérieur et l'olive est définitivement sertie. Pour plusieurs ajustements nous utiliserons l'olive téflon®.

**Thermomètres numériques et indicateurs portatifs**

Les thermomètres numériques sont livrables pour raccordement de nos sondes Pt100, thermocouples. Afin d'assurer une mesure précise, **Thermo Est** est en mesure de vous proposer une chaîne de mesure complète et étalonnée en fonction de votre besoin. Une bonne métrologie est une métrologie maîtrisée, opérationnelle et adaptée. **Thermo Est**, de par son expertise du domaine de la température, vous apportera soutien et conseil pour faire de votre métrologie un processus performant pour la qualité de vos produits.

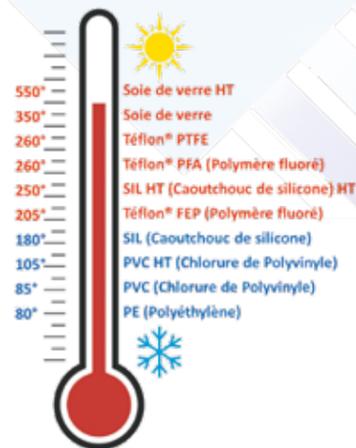
ACCESSOIRES PYROMÉTRIQUES :

CÂBLES DE COMPENSATION OU D'EXTENSION

Câbles pour Thermocouples	Suivant normes IEC 584-3			POUR THERMOCOUPLES						
				T	J	K		N	S	
				Symbole TX	Symbole JX	Symbole KX	Symbole KCB	Symbole NX	Symbole SCB	
Dimensions extérieures mm	Section mm <sup>2</sup>	Températures d'utilisation	+		-		+		-	
			Classe 2	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 1	Classe 2	Classe 2	Classe 2
 PVC / PVC	4	0,25	-20 +80°C	L2KT 451201	L2KF 452201	-	L2KN 453201	-	L2KP 455201	
 PVC / Tresse cuivre / PVC	4,2	0,22	-20 +85°C	L2KDKT 451212	L2KDKF 452212	L2KDKN 453213	L2KDKNV 453212	L2KDKNC -	L2KDKP 455212	
 PVC / PVC	5x7	1,34	-20 +80°C	-	L2KF/15 452701	-	L2KN/15 453701	-	L2KP/15 455701	
 Teflon / Tresse cuivre / Teflon®	3,5	0,22	-40 +250°C	L2TDTT -	L2TDTF 452272	L2TDTN 453272	-	L2TDTNC -	L2TDP 455272	
 Teflon / Silicone	3,8	0,22	-40 +200°C	-	L2TSF 452222	L2TSN 453223	-	-	-	
 Silicone / Silicone	8	1,34	-40 +200°C	-	L2SF 452681	-	L2SN 453681	-	L2SP 455681	
 Silicone / Soie de verre / Tresse métal.	6x8,5	1,34	-40 +200°C	-	L2SGDF 452641	-	L2SGDN 453641	-	L2SGDP 455641	
 Soie de verre / Soie de verre / Tresse métal.	4	0,5	-40 +200°C	-	L2GDF 452331	-	L2GDN 453331	-	-	



Câble de compensation  
Câble d'extension  
Câble liaison PT100  
Câble d'instrumentation



Sur demande : Câbles multipaires  
Câbles suivant vos spécifications



FILS DE THERMOCOUPLES ET CÂBLES DE LIAISON

Fils de thermocouples nus type : T J K N S B Wer...

Fe	Cu	CuNi	NI	NiCr	Pt	PtRh 10%	PtRh 30%	PtRh 6%	PtRh 13%	Pt
Ø mm										
0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	1	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	-	-	-	-	-	-
1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
2	2	2	2	2	-	-	-	-	-	-
3	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-

Fils de thermocouples isolés type : T J K...

Ø des fils	Dimensions mm	Type	Téflon® / Téflon® Temp. max. : +250°C		Sole de verre / Sole de verre Temp. max. : +400°C		Fibre céramique / Fibre céramique Temp. max. : +1200°C	
			Dimensions mm	Type	Dimensions mm	Type	Dimensions mm	Type
0,1			0,5 x 0,8	TF01 (TJK)	-	-	-	-
0,2			1,1 x 1,7	TF02 (TJK)	1 x 1,5	SV02 (TJK)	-	-
0,3			-	-	1,2 x 2,3	SV03 (TJK)	-	-
0,5	2,5 x 3,5	PV05 (TJK)	1,5 x 2,5	TF05 (TJK)	1,4 x 2,4	SV05 (TJK)	-	FC 05 (K)
0,8			-	-	2,6 x 4,3	SV08 (JK)	3,5 x 5	FC 08 (K)
1			-	-	2,2 x 3,5	SV10 (J)	-	-

Cables de liaison pour sondes à résistance

Isolation	2 conducteurs multibrins			3 conducteurs multibrins			4 conducteurs multibrins		
	S mm <sup>2</sup>	Ø ext. mm	Type	S mm <sup>2</sup>	Ø ext. mm	Type	S mm <sup>2</sup>	Ø ext. mm	Type
PVC / PVC	0,25	4	PV2	0,25	4,0	PV3	0,25	4,5	PV4
PVC / tresse / PVC	0,25	4,5	PVT2	0,25	4,8	PVT3	0,25	5	PVT4
Silicone / Silicone	-	-	SIL2/0,25	-	-	-	-	-	-
Silicone / Silicone	0,75	5,7	SIL2	0,75	6,6	SIL3	0,75	7,5	SIL4
Téflon® / Téflon®	-	-	TEF2	0,22	2,7	TEF3	0,22	3	TEF4
Téflon® / Tresse / Téflon®	0,22	3	TEFT2	0,22	3,2	TEFT3	0,22	4	TEFT4
Sole de verre / Sole de verre	0,5	4	SVT2	0,5	4,1	SVT3	0,22	4	SVT4
Tresse métal.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Téflon® / Sole de verre / Tresse	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Téflon® / Silicone	0,22	4	TS2	0,22	4	TS3	0,22	4,3	TS4

Sur demande :

Autres diamètres et types d'isolation sur demande

ACCESSOIRES PYROMÉTRIQUES :

Têtes de raccordement

Alliage léger



- FORME A
- TYPE TA 11-1

Alliage léger



- FORME A
- TYPE TA 11-3

Alliage léger



- FORME A
- TYPE TA 11-16

Alliage léger



- FORME B
- TYPE TB11-6

Alliage léger



- FORME B
- TYPE TB 11-12

Alliage léger



- FORME B
- TYPE TB 11-16

Inox 321



- FORME B
- TYPE TB 11-18

PVC



- FORME B
- TYPE TB 11-13

Alliage léger



- FORME C
- TYPE TC 11-15

Alliage léger



- FORME B
- TYPE Ex "e" TB 11-12

Alliage léger



- FORME B 2Pe
- TYPE Ex "e" TB 11-12

Alliage léger



- FORME B 1 ou 2Pe
- TYPE Ex "d" XD-AD

Thermo Est offre une gamme très complète de têtes de raccordement en alliage léger <6% Mg, en inox, en PVC en version standard ou pour atmosphère explosive (ATEX) pour une adaptation à votre environnement.

Livrable pour raccordement suivant votre process

- Avec ou sans revêtement époxy
- Avec une ou deux entrées câble
- Protection IP 54 à IP 67

Socles de raccordement

Céramique



- FORME B 2 à 8 plots
- TYPE SB 640 / SB 641
- SB 642 / SB 643

Céramique



- FORME A 2 à 4 plots
- TYPE SA 321 / SA 341
- Métaux précieux

Céramique



- FORME A 2 à 4 plots
- TYPE SA 331 / SA 351
- TC T, J, K et N

Céramique



- FORME C 2 à 4 plots
- TYPE SC 040 / SC 041
- SC 042

Différents socles en céramique sont disponibles, forme B de 2 à 8 plots, forme A pour thermocouples standards T, J, K, N ou métaux précieux S, B version 2 ou 4 plots.

Brides de raccordement - raccords coulissants

Bride fonte



- TYPE BC011 / BC021
- BC031
- Ø 15, Ø 22, Ø 32 mm

Contre bride fonte



- TYPE CBC562 / CBC563
- CBC564
- Ø 15, Ø 22, Ø 32 mm

Raccord coulissant acier



- TYPE RC 216 / RC 426
- Ø 15, Ø 22 mm

Bossage à souder



- TYPE BSI 1/2" G
- Inox 304, 316 L ...

Pour le raccordement rapide des capteurs de température une large gamme de brides coulissantes ou raccords coulissants acier sont disponibles, de même que des bossages à souder.

Raccords coulissants étanches

Inox olive inox



- RACCORD COULISSANT
- Olive inox
- TYPE RCI

Inox olive téflon®



- RACCORD COULISSANT
- Olive Téflon®
- TYPE RCI-OT

Câbles chemisés à isolant minéral

Câbles chemisés



- SUR DEMANDE
- INOX, INCONEL 600®

Différents raccords coulissants sont disponibles avec une bague d'étanchéité inox ou téflon® pour Ø 1 à 9 mm - Filetage métrique, gaz ou NPT.

ACCESSOIRES PYROMÉTRIQUES :

Gaines de protection céramique ou métallique - isolateurs

Gaine métallique



- TYPE MÉCANO SOUDÉ OU FORÉ DANS LA MASSE

Gaine céramique



- GAINÉ POREUSE OU ÉTANCHE

Isolateur



- ISOLATEURS OU TIGES CÉRAMIQUES

Exemples de gaines céramiques :

**Sillimantin 60** – Type C530, céramique poreuse suivant norme DIN VDE 0335.

Pour température jusqu'à +1650 °C.

Pas de réactions avec les éléments chauffants. Ce matériau est utilisé avec succès dans les laboratoires et les fours industriels.

**Cryston CN 789A** – "Carbure de silicium à liant nitruré" pour une utilisation en milieu abrasif et pour les bains d'alliage non ferreux.

Pour température jusqu'à +1600°C.

**Pytharoras C 610** – Céramique étanche suivant DIN VDE 0335.

Pour température jusqu'à +1600°C

Excellente résistance aux attaques chimiques de gaz exempts d'acide fluorhydrique pour une utilisation normale dans fours.

Les gaines Pythagoras ont une bonne résistance aux chocs thermiques et une bonne résistance mécanique.

**Alsint C 799** – Céramique étanche suivant DIN VDE 0335.

Pour température jusqu'à +1800°C.

Matériau pour la construction de four avec 99,7%  $Al_2O_3$ .

Excellente résistance aux attaques chimiques de gaz hydrogène et autres gaz réducteurs à hautes températures.

Faible épaisseur de paroi : résistance aux chocs thermiques.

**Halsic-I** – Carbure de silicium réinfiltré.

Bonne résistance à l'oxydation.

Pour température jusqu'à +1350°C.

Résistance à la corrosion d'acides et solutions alcalines.

**Sialon** – Céramique avancée due au grésage entre le silicium-nitruré, Yttrium, Oxyde d'Aluminium et Aluminium Nitruré pour former le Si-Al-O-N.

Pour température jusqu'à +1250°C.

Une durée de vie presque illimitée dans les bains d'aluminium, plusieurs mois dans les bains cuivreux.

Non-mouillant – pas de pollution du bain.

**Métal ceramic Grade LT1** – Grande résistance à l'abrasion, composée de chrome et d'alumine, deux matériaux compatibles ayant des caractéristiques élevées à hautes températures.

Pour une température d'utilisation jusqu'à +1550°C.

Applications : bains d'alliages ferreux, cuivre, laiton, zinc.

Connecteurs compensés série standard

Thermoplastique



- STANDARD MÂLE
- BROCHES PLEINES
- TYPE M3-K

Thermoplastique



- STANDARD FEMELLE
- TYPE M3F-K

Inox



- SERRE CÂBLE STD
- TYPE SC

Thermoplastique



- EMBASE ENCASTRABLE RECTANGULAIRE STD

Pour tous les types de thermocouples : T, J, K, N, R/S ou B  
Température maximale d'utilisation : +200°C (en pointe +220°C)  
Série " hautes températures " : phénolique +450°C ou céramique +650°C  
Disponible en trois broches, autres normes ou codes couleur  
Panneaux pour embases standards sur demande

Connecteurs compensés série miniature broches plates

Thermoplastique



- MINIATURE MÂLE BROCHES PLATES
- TYPE M3m-K

Thermoplastique



- MINIATURE FEMELLE
- TYPE M3mF-K

Inox



- SERRE CÂBLE MINI SCM

Thermoplastique



- EMBASE ENCASTRABLE RECTANGULAIRE MINI

Pour tous les types de thermocouple : T, J, K, N, R/S et B  
Température maximale d'utilisation : +200°C (en pointe +220°C)  
Série " hautes températures " : phénolique +450°C ou céramique +650°C  
Disponible en trois broches, autres normes ou codes couleur  
Panneaux pour embases miniatures sur demande

Connecteurs compensés série miniature

Thermoplastique



- DOMINO POUR THERMOCOUPLE

Alliage léger



- CONNECTEURS TYPE LEMO MÂLE / FEMELLE

Alliage léger / nickel



- CONNECTEURS TYPE JAEGER MÂLE / FEMELLE

**POUR LA MAÎTRISE COMPLETE DE LA CHAINE DE PROCESS**

Checklist pour définir votre capteur de température

**Applications :**

<input type="checkbox"/> Sidérurgie/Métallurgie	<input type="checkbox"/> Automobile	<input type="checkbox"/> Verrerie	<input type="checkbox"/> Aéronautique
<input type="checkbox"/> Cimenterie	<input type="checkbox"/> Recherche et développement	<input type="checkbox"/> Nucléaire	<input type="checkbox"/> Chimie/Pétrochimie
<input type="checkbox"/> Autres : .....			

**Paramètres de process :**

Conditions d'utilisation :

<input type="checkbox"/> Atmosphère :	<input type="checkbox"/> Vide (HV/UHV) :	<input type="checkbox"/> Pression :
<input type="checkbox"/> Autres :		

Milieu :

<input type="checkbox"/> Solide	<input type="checkbox"/> Liquide	<input type="checkbox"/> Gaz	Type
<input type="checkbox"/> Statique	<input type="checkbox"/> Turbulence		

Température :    Ambiante    Process

Type de capteur :    Précision :

Version simple :    Version duplex :

Type de montage :

Température :    Ambiante    Process

Gaine de protection, matière :     Inox     Titane     Inox réfractaire     Tantale     Inconel 600®

Dimensions :    Diamètre    Longueur

Extension entre tête et raccord : diamètre et longueur : .....

Raccord ou bride de fixation : .....

Type d'élément de mesure : .....

Signal de sortie : .....

Accessoires : .....

**Instructions légales :**

Standards / Conseils :     Oui     Non    Lesquels

Certificat :     Certificat fabricant     DC    Autre

Dessin / Plan :     Thermo Est     Customer

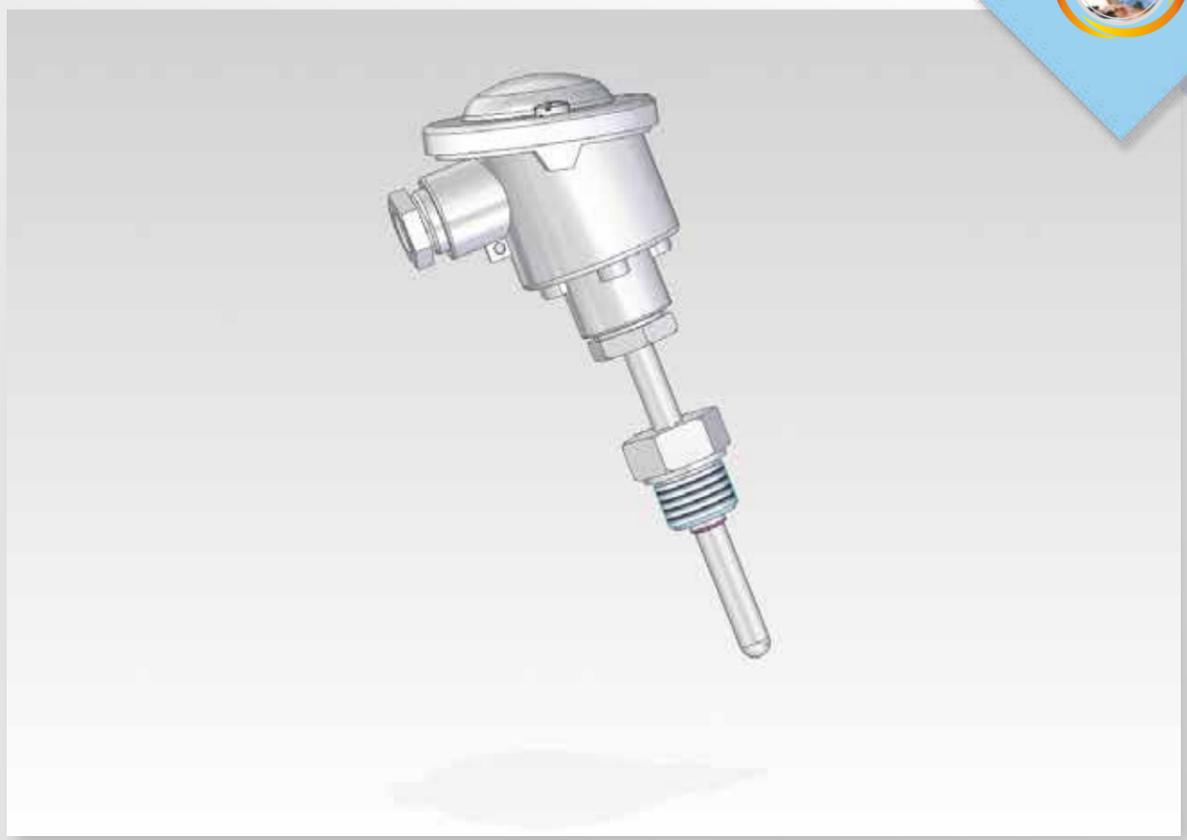
**Tests :**

Inspection finale :     Thermo Est     Personnalisée

Autre

Conception :     Thermo Est     Fourniture de matériel par le client

Votre schéma / divers :



**Exemple de codification pour un capteur de température Thermo Est :**

- Sonde à résistance 1\* Pt 100 Ω à 0°C
- Type : S16-100,1/2"G-TI-145, PtCM3B, TB6PeM20, -50°C/+400°C
- Gaine de protection inox 316 L - Ø 9 mm
- Fixation par raccord inox soudé fileté R= 1/2 " G
- Extension entre tête et raccord de 145 mm
- Tête de raccordement - type TB 11-6 - en alliage léger (IP54)
- Entrée du câble par Pe M20
- Élément de mesure interchangeable : 1 x Pt100 Ω à 0°C à couche mince suivant IEC 60751
- Classe B - montage 3 fils sous gaine inox Ø 6 mm
- Longueur utile = 100 mm
- Température d'utilisation : -50°C / + 400°C

## POUR LA MAÎTRISE COMPLETE DE LA CHAÎNE DE PROCESS

### Checklist pour définir votre application de Chauffe

**Applications :**

Plaque chauffantes       Barres chauffantes       Tubes chauffants

Rayonnement       Vaporisateurs / Fours

Autres : .....

**Paramètres de process :**

Conditions d'utilisation :  Gaz :        Vide (HV/UHV) :        Pression :

Autres :

Milieu :  Solide       Liquide       Gaz      Type

Statique       Turbulence

Température : Début  °C      Fin  °C      Process

Milieu intérieur       Milieu extérieur

Uniformité +/-  °C

Temps : Temps de chauffage       Temps de refroidissement

**Dimensions et matériels :**

Matériel :  Inox        Inconel        Aluminium

Cuivre        Autres :

Titane

Dimensions :  L        I        H        Ø

Conditions :  Qualité de Surface        Planéité        Planéité en fonctionnement

Traitement de Surface

Plan(s) :  Non       Oui

Fourniture client

**Source de courant :**

Matériel :  230V AC/DC       400V AC/DC       Autre

Régulation :  Deux points       PID       Autre

Commande :  Relais       Impulse group       Phase angle

Autre

Constructeur :  Thermo Est       Client

**Instructions légales :**

Normes/Directives :  Oui       Non      Lesquelles

Certificat :  Certificat matière       DC       Autre

Dossier Technique :  Thermo Est       Client

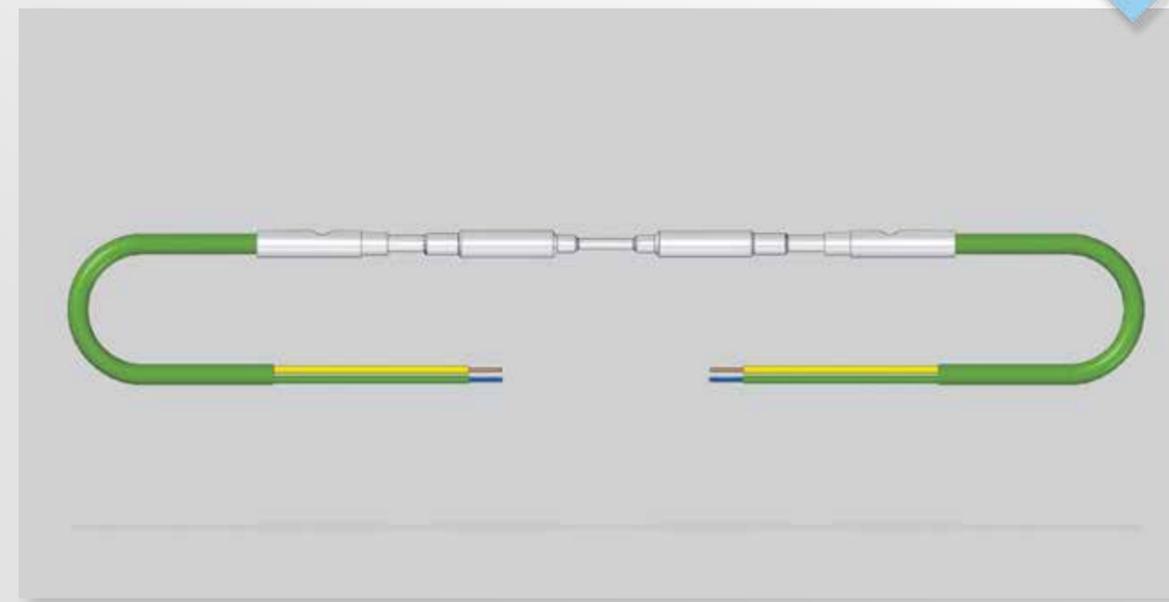
**Tests :**

Contrôle final :  Thermo Est       Spécifique

Certificats :  Certificat Fabricant       CdC

Autre

Conception :  Thermo Est       Fourniture de matériel par le client



#### Exemple de codification pour un câble chauffant Thermo Est :

- Câble chauffant unifilaire jonction froide soudée laser avec borne masse
- Type : 1 - I - NC - 0,63 - 4,3 - 5000 - 2x - DL - 1 - I - Cu - 0,007 - 4,9 - 2000 - 2x - D - T - 2,5 mm<sup>2</sup> - 1 m
- Câble chauffant unifilaire
- Gaine: "I" (Inconel 600®)
- Ame : NiCr 80/20, résistance de ligne: 0,63 Ω/m
- Diamètre de la gaine 4,3 mm, longueur partie chaude LC = 5 000 mm, deux jonctions soudées laser 2x DL
- Parties froides gaine "I" (Inconel600®), conducteur cuivre, résistance de ligne 0,007 Ω/m
- Diamètre de la gaine 4,9 mm, longueur partie froide LF = 1000 mm
- Terminaison électrique : 2x D par jonctions indémontables avec fil de cuivre isolé Téflon®
- L câble =1 mètre – s=2,5 mm<sup>2</sup>
- P=3840W +/- 10% sous 110 V

## Termes techniques utilisés en métrologie des températures

### Ajustage :

Opération destinée à amener un instrument de mesure à un état de fonctionnement convenant à son utilisation.

### Câble de compensation :

Un câble de compensation est un câble de substitution, il est constitué de conducteurs différents de ceux du thermocouple, mais les caractéristiques sont telles que l'erreur reste faible.

### Câble d'extension :

Ce câble est constitué de conducteurs de même nature que les éléments du thermocouple.

### Chaîne de mesure :

Ensemble des éléments nécessaires pour connaître la valeur ou l'évolution des paramètres d'un système physique.

### Chemisé à isolant minéral :

Câble pour sondes chemisées, thermocouples mais aussi pour câbles chauffants, les fils sont isolés par une poudre minérale très fortement compactée du type magnésie MgO ou alumine Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

### Corps noir :

Le corps noir est un objet idéal qui absorberait toute l'énergie électromagnétique qu'il reçoit, sans la réfléchir et la transmettre.

### Diélectrique :

Les tests diélectriques sont mis en œuvre dans l'industrie pour le contrôle de produits, appareils ou équipements d'une très grande diversité. Ils ont pour but soit l'étude des propriétés de tenue aux tensions élevées et d'isolement de matériaux isolants, soit la vérification de la conformité aux normes de sécurité des composants ou équipements électromécaniques et électroniques.

### Echelle Fahrenheit :

Echelle de température encore utilisée. Les degrés Fahrenheit désignent un point sur l'échelle de température.  
32°F = point de glace, 212°F = point d'ébullition de l'eau.

### Echelle Celsius :

Echelle de température la plus courante. Les degrés Celsius désignent un point de l'échelle de température 0°C = point de glace, 100°C = point d'ébullition de l'eau.

### Etalon :

Mesure matérialisée, appareil de mesure, matériau de référence ou système de mesure destinés à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs d'une grandeur pour servir de référence.

### Étalonnage :

Opération qui permet de déterminer les valeurs des écarts d'un dispositif de mesure ou d'un système de mesure par rapport aux valeurs étalons.

### Exactitude de mesure :

Etroitesse de l'accord entre les résultats d'un mesurage et d'une valeur vraie de la mesurande.

### Exactitude d'un instrument :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des réponses proches d'une valeur vraie.

### Fidélité :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications très voisines lors de l'application répétée du même mesurande dans les mêmes conditions de mesure.

### Incertitude de mesure :

Paramètre associé au résultat d'une opération de mesure qui caractérise la dispersion des valeurs obtenues.

### Justesse :

Aptitude d'un instrument de mesure à donner des indications exemptes d'erreurs systématiques.

### Normes applicables pour le matériel électrique pour atmosphères explosibles :

EN 50014 : règles générales  
EN 50018 : sécurité "d" enveloppe antidéflagrante  
EN 50019 : sécurité "e" sécurité augmentée  
EN 50020 : sécurité "i" sécurité intrinsèque

### Normes applicables pour la métrologie :

ISO 17025 (version 2017) : prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais.  
Norme NF X 07-001 : vocabulaire international des termes généraux de métrologie.

### Normes applicables pour les couples thermoélectriques :

EN 60584-1 : partie 1 - tables de référence « couples thermoélectriques »  
EN 60584-2 : partie 2 - tolérances « couples thermoélectriques »  
EN 60584-3 : partie 3 - câbles d'extension et de compensation - tolérances et système d'identification  
EN 61515 : câbles et couples thermoélectriques isolation minérale dits « chemisés »

### Normes applicables pour les sondes à résistances :

EN 60751 « novembre 2008 » : thermomètres à résistance de platine industriels et capteurs thermométriques en platine ou norme EN 60 751 « novembre 1995 »

### Répétabilité :

Etroitesse de l'accord entre les résultats des mesurages successifs d'une même mesurande, mesurages effectués dans la totalité des mêmes conditions de mesure.

### Résistance d'isolement :

Résistance électrique mesurée entre tout composant du circuit électrique et la gaine à température ambiante ou à des températures élevées et à une tension de mesure spécifiée (en continu ou en alternatif).

### Résistance de platine :

Résistance constituée d'un fil ou d'un film de platine ayant des caractéristiques électriques définies, encapsulée dans un isolant (le plus souvent en verre ou en céramique), conçue pour être assemblée dans un thermomètre à résistance ou dans un circuit intégré.

### Résolution :

La plus petite différence d'un dispositif afficheur qui peut être perçue de manière significative.

### Sonde à résistance :

Capteur de température avec un élément de type platine 100 Ω à 0°C, existe en version enrobage céramique, enrobage verre ou de type couche mince.

### Soudure froide (jonction de référence) :

Jonction dont la température connue sert de référence pour la mesure d'un thermocouple.  
(Théoriquement – en laboratoire 0°C, sur site à mesurer).

### Soudure chaude (jonction de mesure) :

Jonction au point de mesure, la plus courante soudure chaude isolée de la masse mais disponible également avec une soudure chaude à la masse.

### Temps de réponse thermique :

Temps nécessaire pour qu'un capteur réponde à un pourcentage spécifié d'une variation échelonnée en température. Pour spécifier le temps de réponse, il est nécessaire de déclarer le pourcentage de réponse, généralement t<sub>0,9</sub>, t<sub>0,5</sub>, T<sub>0,1</sub>, qui donnent le temps pour 90 %, 50 % ou 10 % de la réponse. Le milieu d'essai et ses conditions de débit doivent être spécifiés (généralement de l'eau en circulation et/ou un flux d'air).

### Thermocouple :

Circuit électrique composé de deux conducteurs de natures différentes. Le thermocouple génère une tension qui dépend des températures auxquelles sont soumises les soudures chaudes et froides.

### Thermomètre à résistance de platine :

Dispositif sensible à la température, constituant en une ou plusieurs résistances de platine sensibles avec une gaine de protection, des fils internes de connexion et des bornes externes pour permettre la connexion d'instruments électriques de mesure. Des moyens de montage et des têtes de connexion peuvent être inclus. Ne sont pas inclus les tubes de protections séparées ou les puits thermométriques.

### Traçabilité :

La traçabilité ou le raccordement détermine l'aptitude d'un résultat de mesure à être relié à des étalons appropriés par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons.

### Vérification :

Étalonnage dont le résultat est exprimé en termes de conformité ou de non-conformité avec une exigence.

## NOTES

## NOTES



# LE SERVICE THERMO EST PLUS QU'UN FOURNISSEUR, VOTRE PARTENAIRE ...

## ACCOMPAGNEMENT ET PROXIMITÉ :

Proposer des produits innovants ce n'est pas tout, il faut aussi penser au service et à l'accompagnement de ses clients !

## Choisir de faire confiance à Thermo Est, c'est faire le choix :

- D'un service client
- De l'innovation permanente
- D'un partenariat privilégié et exclusif
- D'une équipe dynamique et accessible, à l'écoute et au service de ses clients, du devis à la commande
- Une présence internationale qui se fait avec les valeurs qui animent les femmes et hommes de Thermo Est au quotidien

## DES SOLUTIONS INNOVANTES POUR :

### Mesure de température

- Capteurs de température (sondes à résistance, thermocouples)  
Gamme PREMIUM et EXCLUSIV pour applications extrêmes

### Métrologie

- Métrologie en laboratoire et sur site

### Solutions de chauffe

- Câbles chemisés à isolant minéral
- Éléments chauffants sur mesure

### Prestations

- Essais - qualifications (contrôles non destructifs ou destructifs)
- Instrumentation de carters, culasses, collecteurs d'échappements, peignes de température et pression dispositifs chauffants sur mesure



Premium

Exclusiv



N'hésitez pas à contacter **Thermo Est**  
**SRC@thermoest.com**

## Nos engagements :

Enjeu prioritaire de **Thermo Est**, la satisfaction client est au cœur de nos préoccupations. Après plus de 44 ans d'existence, **Thermo Est** promeut l'exigence qualité de son offre, la qualité de la relation individuelle et la qualité de son dialogue par un renforcement du service relation client.

Ce service est à votre écoute pour répondre à vos besoins avec un souci permanent de qualité et d'adaptabilité.



P.I DU MALAMBAS - HAUCONCOURT - CS 50340  
57283 MAIZIÈRES-LES-METZ - FRANCE  
TÉL. +33(0)3 87 80 68 18 - FAX. +33(0)3 87 51 72 04

[www.thermoest.com](http://www.thermoest.com)

[SRC@thermoest.com](mailto:SRC@thermoest.com)