

# Informations & Définitions

Cliquez sur  
les menus

**SOMMAIRE** Table des matières du catalogue

**SECTION 9** Informations et définitions

<b>1</b>	<b>INFORMATIONS SUR LES CAPTEURS DE MESURE</b>	
1-1	PRINCIPE	PAGE 9-2
1-2	MONTAGE	PAGE 9-2
1-3	ENVIRONNEMENT ET ETANCHEITE	PAGE 9-5
1-4	MODULE DE COMPENSATION	PAGE 9-7
1-5	AMPLIFICATEURS INTERNES	PAGE 9-7
1-6	CALIBRATION PAR SHUNT (R CAL)	PAGE 9-8
1-7	OPTIONS	PAGE 9-8
<b>2</b>	<b>DEFINITIONS</b>	
2-1	ETENDUE DE MESURE (FS)	PAGE 9-15
2-2	PRESSION DE REFERENCE	PAGE 9-15
2-3	DOMAINE DE SURCHARGE	PAGE 9-16
2-4	BANDE PASSANTE	PAGE 9-16
2-5	TEMPS DE MONTEE MAXIMUM	PAGE 9-17
2-6	FREQUENCE DE RESONANCE	PAGE 9-17
2-7	AMORTISSEMENT DES ACCELEROMETRES	PAGE 9-17
2-8	SORTIE POUR L'ETENDUE DE MESURE (FSO) ET SENSIBILITE	PAGE 9-18
2-9	SENSIBILITE TRANSVERSE	PAGE 9-18
2-10	VARIATION DE SENSIBILITE EN TEMPERATURE (TSS)	PAGE 9-19
2-11	TENSION D'ALIMENTATION	PAGE 9-19
2-12	RESISTANCE D'ENTREE ET DE SORTIE	PAGE 9-19
2-13	NON LINEARITE	PAGE 9-20
2-14	HYSTERESIS	PAGE 9-20
2-15	ECART COMBINE DE NON LINEARITE & HYSTERESIS (CNL&H)	PAGE 9-21
2-16	ERREUR DE FIDELITE	PAGE 9-21
2-17	DESEQUILIBRE INITIAL (ERREUR A ZERO)	PAGE 9-22
2-18	DERIVE DE ZERO EN TEMPERATURE (TZS)	PAGE 9-22
2-19	DOMAINE D'UTILISATION EN TEMPERATURE	PAGE 9-23
2-20	DOMAINE DE COMPENSATION EN TEMPERATURE	PAGE 9-23
2-21	SENSIBILITE A L'ACCELERATION D'UN CAPTEUR DE PRESSION (g SENS.)	PAGE 9-23
2-22	ORIENTATION DE L'AXE DE MESURE D'UN ACCELEROMETRE	PAGE 9-24
2-23	POIDS	PAGE 9-24
<b>3</b>	<b>CORRESPONDANCE ANCIENNE &amp; NOUVELLE DESIGNATION</b>	PAGE 9-25

**Liste de prix** Lien vers le site Internet d'Entran

# CAPTEUR: INFORMATIONS & DEFINITIONS

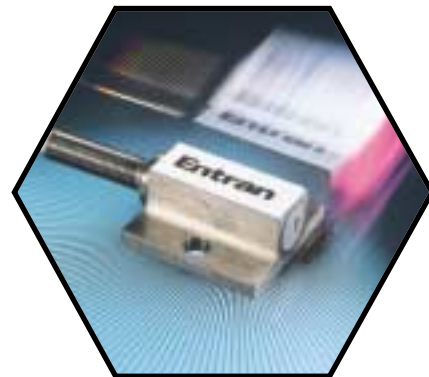
## 1-1 PRINCIPE :

Les capteurs Entran utilisent généralement un pont de Wheatstone à jauges de contrainte. Différents types de jauges sont utilisés: jauges piezorésistives collées, jauges diffusées, jauges à implantation ionique, jauges à couche mince, jauges épitaxiales piezorésistives ou encore jauges à trame métalliques. Pour certain capteur, c'est le substrat de silicium lui-même qui constitue l'élément sensible (membrane micro-usinée). Ces différentes jauges de contrainte, soumis à la déformation de l'élément sensible sur lesquels elles sont collées, cumulent leurs effets (variation d'impédance) dans le pont de Wheatstone. Le principe de base ici utilisé est d'obtenir une tension directement proportionnelle à la contrainte appliquée à l'élément sensible.

## 1-2 MONTAGE :

### A) CAPTEURS DE PRESSION :

Pour obtenir des mesures de pression précises, le capteur doit être correctement monté de manière à ne pas introduire de déformation dans la membrane du capteur de pression, soit directement, soit à travers le boîtier du capteur. La membrane et son encastrement ne doivent pas être en contact avec les parois de la structure de montage. Il faut prévoir un espace libre d'au moins 0,25 mm de dégagement axial et radial. Les précautions suivantes devront être appliquées: **NE JAMAIS APPUYER SUR LA MEMBRANE.** S'assurer que la membrane est dégagée du montage, en particulier dans le cas de fixation ou d'enrobage avec des produits « durs ». De préférence choisir un coefficient de dilatation thermique pour le montage proche de celui du matériau du capteur. De préférence effectuer les enrobages et les surmoulages avec des produits souples tels que caoutchouc et silicone RTV.



Il est conseillé de surveiller le décalage du zéro du capteur pendant la durée du montage, veuillez respecter également le couple de serrage indiqué pour les modèles filetés, en particulier pour les séries miniatures. Dans le cas d'utilisation de résine époxy ou autres produits de scellement, éviter tout contact direct avec la membrane et sa périphérie pour prévenir les erreurs de mesure tels que décalage de zéro et dérives en température. Pour les scellements de cavités ou montage de capteur plat, utilisez un produit souple tel que le RTV. Enfin, évitez l'usage de silicone libérant de l'acide acétique pendant la vulcanisation afin d'éviter toute corrosion sur le capteur et en particulier sur le câble et les scellements.

## **B) CAPTEURS DE FORCE :**

Pour obtenir des mesures de force précises, il est important que le capteur de force soit parfaitement solidaire de l'objet à tester; la force doit être transmise sur le capteur de force sans aucune altération. Lorsque la force à mesurer est appliquée au capteur sur une surface plane, cette surface doit être entièrement et fermement en contact avec l'objet à tester. Vérifiez que vous n'enserrez aucun corps étranger ou particule entre le capteur de force et la surface d'appui. Si l'appareil n'est pas correctement fixé, le capteur de force lui-même risque de vibrer sur l'objet à tester, ce qui peut engendrer des résultats erronés et provoquer une détérioration de l'appareil.

Dans le cas de capteurs avec embouts filetés, le serrage doit être appliqué avec un couple compatible avec le matériau et le diamètre du filetage et assurer un contact avec la surface de transmission de la force.

Lors du montage par embouts filetés ou bridage par vis, veillez à ne pas dépasser le couple maximum. Pour les capteurs filetés, ne pas « surcharger » le capteur avec un couple de serrage trop important. Pour les capteurs à brides, ne pas déformer le boîtier et ne pas appliquer de contraintes de flexion sur celui-ci. Si vous n'êtes pas sûr de la fiabilité du montage, vous pouvez surveiller le déséquilibre initial du capteur pendant le montage.

**ATTENTION : NE PAS APPUYER SUR LA MEMBRANE OU SUR LA SURFACE D'APPUI AVEC UN OBJET POINTU.**

La force doit être appliquée au centre et perpendiculairement à la surface d'appui. Une force décentrée ou non uniformément répartie provoquera une imprécision de la mesure et peut endommager le capteur.

**C) ACCELEROMETRES :**

Pour obtenir des mesures d'accélération précises, il est important que l'accéléromètre soit parfaitement solidaire de l'objet à tester; l'accélération doit être transmise à l'accéléromètre sans aucune altération. Pour les accéléromètres fixés par vis ou boulons, la surface doit être entièrement et fermement en contact avec l'objet à tester. Vérifiez que vous n'enserrez aucun corps étranger ou particule entre l'accéléromètre et la surface d'appui. Si l'appareil n'est pas correctement fixé, l'accéléromètre lui-même risque de vibrer sur l'objet à tester, ce qui peut engendrer des résultats erronés et provoquer une détérioration de l'appareil.

Dans le cas des accéléromètres dépourvus de trous filetés ou de goujons de fixation, le collage à l'époxy ou un collier de serrage extérieur constitue la méthode de fixation généralement utilisée. Dans le cas du serrage par collier sur l'objet à tester, l'accéléromètre doit être en contact avec la surface de serrage. **ATTENTION: NE PAS SERRER FORTEMENT AFIN DE NE PAS DEFORMER, CINTRER OU COMPRIMER LE BOITIER DE L'ACCELEROMETRE.** Certains boîtiers sont en alliage d'aluminium dans un souci de poids et doivent être fixés avec les plus grandes précautions. Si vous n'êtes pas sûr de votre procédure de serrage, surveillez le déséquilibre initial de l'accéléromètre pendant le montage; un écart brusque ou important indiquera que la pression de serrage est trop élevée. Dans le cas d'un montage par collage, la couche de colle entre le capteur et le support doit être fine et rigide pour éviter l'effet « ressort » du collage. Pour les basses étendues de mesure, vous pouvez utiliser une colle standard avec un solvant approprié pour le démontage. **POUR LES CAPTEURS COLLES, IL EST FORTEMENT DECONSEILLE DE DEMONTER LES CAPTEURS PAR TORSION OU PAR MARTELEMENT.** Si vous utilisez quand même une de ces techniques pour le démontage, veuillez à protéger l'outil utilisé avec une protection pour éviter les résonances dans le capteur. Pour le collage, serrez le capteur sans l'écraser, puis tournez le capteur lentement en appliquant une torsion (les colles utilisées dans ce cas doivent ne pas être trop résistantes en torsion).

Vous pouvez éventuellement utiliser du ruban adhésif double face pour fixer les accéléromètres faibles étendues de mesure. Vérifier alors que le capteur est bien solidaire du montage et que l'environnement n'est pas incompatible avec le ruban adhésif double face.

## 1-3 ENVIRONNEMENT ET ETANCHEITE :

### A) CAPTEUR DE PRESSION :

#### MATERIAUX UTILISES POUR LA MEMBRANE

Entran propose deux types de membranes différentes: Les membranes en silicium et les membranes métalliques en acier inoxydable (en option: alliages spéciaux tels que le titane).

Les capteurs à **membrane en silicium** d'Entran sont parmi les plus petits du monde et sont habituellement choisis, soit en raison de leurs dimensions extrêmement réduites, soit à cause de leur bonne tenue en très hautes fréquences. Ils sont fabriqués avec des jauges de contraintes à liaison atomique, qui sont diffusées atomiquement ou implantées ioniquement et peuvent être micro-usinées afin d'atteindre une sensibilité élevée. En cas d'emploi en milieux aqueux ou chimiques, ils doivent être protégés et s'ils doivent subir des projections de particules ou si un contact avec la membrane entraîne fissures et craquements, il est recommandé d'utiliser la grille de protection fournie en option.

Les capteurs Entran à membrane en **acier inoxydable** présentent l'avantage évident d'une robustesse accrue. Il est possible d'utiliser les modèles qui n'ont pas de scellement époxy en milieux aqueux ou corrosifs, le matériau de la membrane étant compatible avec ces milieux.

#### ENVIRONNEMENT ET ETANCHEITE

Sur un capteur standard, seule l'extrémité avant, (côté détectant la pression) a été conçue pour être exposée à l'environnement particulier autorisé, sauf s'il s'agit d'une série conçue pour une immersion totale dans cet environnement. Ceci est également vrai pour la température nominale. Les capteurs présentés dans ce catalogue sont généralement construits avec une membrane en acier inoxydable ou en alliage avec un joint bien toléré par l'environnement concerné (soudure au laser, soudure électronique ou construction monobloc), avec un joint époxy ou une membrane en silicium.

#### FACE AVANT ET ENVIRONNEMENT

Les capteurs ayant une bonne tenue vis à vis des conditions d'environnement sont généralement construits à partir de 304SS, 316SS, APX4 ou alliages similaires, la membrane étant usinée dans la masse ou soudée sur le corps. Quant à leur montage, on utilise un joint d'étanchéité ou un matériau d'étanchéité supportant les conditions d'environnement, ces capteurs tolèrent une exposition de longue durée à l'eau ou à d'autres environnements gazeux ou fluides compatibles avec le matériau de la membrane. Pour déterminer le matériau de la membrane d'une série particulière de capteur, se reporter à la notice technique spécifique. Alliages spéciaux et matériaux particuliers sont disponibles sur demande. Pour toute information complémentaire consulter les services techniques Entran. Les modèles scellés à la colle époxy ou à membrane en silicium peuvent être exposés à l'eau ou à des fluides non corrosifs contenant de l'eau, pendant une durée n'excédant pas huit heures.

Après huit heures d'exposition, le capteur doit être retiré de son environnement et parfaitement séché avant réemploi. Pour des expositions d'une durée supérieure à huit heures, des techniques simples maintenant l'eau à l'écart du joint époxy ou du joint d'étanchéité sont très efficaces: Il suffit d'enduire le joint d'un produit gras, de RTV ou équivalent ou de maintenir le joint d'étanchéité en dehors de l'environnement aqueux. Sur demande, Entran peut également appliquer des revêtements résistants à l'eau ou tolérés par un environnement spécifique.

## **FACE ARRIERE ET ENVIRONNEMENT**

Le tube de référence, trou de référence ou évent sur un capteur en version « relative » s'ouvre directement dans la zone des jauges de contrainte du capteur. Cette zone ne peut être exposée qu'à un environnement non-conducteur, non corrosif à moins que le capteur soit spécifié comme étant capteur différentiel liquide/liquide. L'exposition d'un orifice de référence à l'eau ou à un environnement contenant de l'eau provoquera un court-circuit électrique et endommagera irrémédiablement le capteur. Il est possible de remplir l'orifice de référence avec de la graisse silicone ou autres graisses semblables utilisées en électronique et qui opposeront une barrière au fluide provenant de l'environnement extérieur.

## **ETANCHEITE DE LA FACE ARRIERE**

La face arrière d'un capteur de pression standard est normalement étanche pour des environnements à pression ambiante. Cette étanchéité est valable pour une pression de 1 atmosphère avec une marge de sécurité. Si la face arrière du capteur doit être exposée à une haute pression ou à un vide poussé, consulter Entran pour commander un joint d'étanchéité arrière spécialement conçu pour supporter ces conditions d'environnement.

## **B) ENVIRONNEMENT POUR TOUS LES TYPES DE CAPTEURS :**

### **ETANCHEITE DE LA SORTIE CABLE**

La face arrière du capteur (côté connexions électriques) ne peut être exposée à l'eau sans protection particulière. De nombreux capteurs Entran sont disponibles avec une sortie câble étanche à court terme, (Option « X »). Cette option peut ainsi permettre l'exposition à l'eau pendant des périodes comprises entre huit heures et plusieurs mois selon la pression, la température et suivant que le traitement de cette option « X » comporte ou non une gaine protectrice imperméable à l'eau sur les fils et câbles. La gaine protectrice est incluse sur les capteurs ayant un diamètre suffisant. Les capteurs possédant cette gaine peuvent être commandés avec un tube de référence dont la mise à l'air libre se fait par la gaine.

### **PROTECTION DU MODULE DE COMPENSATION**

Certains capteurs sont équipés d'un module de compensation externe. Ce module n'est pas étanche et sera endommagé s'il est immergé dans l'eau sans protection spéciale. Si une protection contre l'immersion est requise pour ce module de compensation, ceci devra être spécifié et commandé en option.

### **ENVIRONNEMENTS SEVERES**

En cas d'exposition ou d'immersion dans des environnements corrosifs ou sévères compatibles avec le 304SS ou pour une immersion de longue durée dans l'eau, Entran peut fournir des capteurs spécifiques incorporant un tube en acier inoxydable flexible sur les fils de raccordement et l'orifice de référence. Ce tube de diamètre 3,2mm est disponible en longueurs continues jusqu'à 6 m, avec possibilité de rajouter des sections supplémentaires de 6 m raccordées par un simple accouplement. Si l'on envisage de commander un capteur de ce type, s'assurer que le capteur correspond aux conditions d'environnement à la fois pour la face avant et pour la face arrière. Les modèles EGS et EPS sont livrés en standard avec une gaine en acier inoxydable.

## TERMINAISON DES FILS DE RACCORDEMENT ET CONNECTEURS

La terminaison des fils de raccordement et les options disponibles pour les connecteurs électriques ne sont généralement pas compatibles avec un environnement aqueux et ne sont pas submersibles dans l'eau. Les options d'imperméabilisation qui utilisent une gaine ou des tuyaux de protection sur les fils ou câbles sont ouverts aux extrémités des fils. Elles doivent se terminer dans une zone protégée. Les caractéristiques de cette terminaison spéciale des fils ou des connecteurs imperméables doivent correspondre aux normes d'environnement dans ce domaine.

### 1-4 MODULE DE COMPENSATION :

Certains capteurs, généralement les plus petits, incorporent un circuit assurant la compensation de dérive de zéro en température et de variation de sensibilité en température. Ce circuit, situé dans un module externe câblé en ligne avec les fils de raccordement, est appelé module de compensation. Il est normalement recouvert d'un petit tube en acier inoxydable de quelques millimètres de diamètre. Le module contient généralement plusieurs résistances miniatures qui n'ont pas à être maintenues à la même température que le capteur pour que ce dernier réponde aux spécifications thermiques. Les caractéristiques du module ne varient pas en fonction de la température et le module fonctionne comme un circuit passif indépendant. Les modules standards peuvent être exposés sans dommages à une plage de températures de -40°C à 120°C. Il est nécessaire d'établir une commande spéciale dans le cas où les modules de compensation doivent être soumis à des températures extrêmes plus importantes.

Le module est câblé à une certaine distance du capteur qui est indiquée dans sa fiche technique. Cette distance a une valeur nominale de 46 cm par rapport à l'arrière du capteur. Si l'on souhaite que le module soit câblé à une distance différente, sélectionner l'option « emplacement du module non standard » comme indiqué sur la fiche technique.

Le module de compensation ne doit jamais être enlevé sur les modèles ayant un module externe. En effet, sans le module de compensation, le capteur ne sera pas conforme aux spécifications thermiques et pourra être endommagé si l'on applique la tension d'alimentation standard alors que le module n'est pas connecté au capteur. Si un module doit être déplacé dans une installation, il est toujours possible de le placer à un autre endroit. S'assurer dans ce cas que tous les fils sont bien câblés suivant leurs couleurs respectives et surtout ne pas inverser le sens de câblage du module. Chaque module correspond à un capteur spécifique; il n'est donc pas possible de câbler le module d'un capteur sur un autre capteur. Par ailleurs, déplacer un module sur des distances qui modifient sensiblement la résistance des fils de raccordement peut entraîner des modifications des performances thermiques ou du décalage du zéro sauf si l'on a pris soin de régler de façon appropriée les valeurs des résistances à l'intérieur du module.

Certains capteurs sont livrés sans modules de compensation externes soit parce qu'ils incorporent un module de compensation interne (à l'intérieur du boîtier du capteur) soit parce qu'ils sont destinés à être utilisés sans module de compensation.

### 1-5 AMPLIFICATEURS INTERNES :

Certains capteurs présentés dans ce catalogue sont disponibles avec un amplificateur incorporé. Les capteurs de ce type fournissent généralement une sortie pleine échelle de  $\pm 2.5V$  ou  $\pm 5V$  et sont disponibles avec des tensions d'alimentation de  $\pm 15V$  ou de 24 à 30V non régulées. Il est important de se conformer au schéma de câblage indiqué sur les fiches techniques de chaque modèle en faisant particulièrement attention aux branchements des fils communs et mis à la masse.

### 1-6 CALIBRATION PAR SHUNT (R CAL) :

La calibration par shunt est une méthode qui consiste à créer une variation du signal de sortie du capteur afin de vérifier à la fois le bon fonctionnement du capteur et le calibrage des signaux de sortie. La méthode consiste à connecter une résistance shunt sur l'un des bras du pont, ce qui produit une variation du décalage de zéro du capteur. Vous pouvez choisir la valeur de la résistance de calibration pour que le décalage de zéro corresponde à un signal spécifique ou en % de l'étendue de mesure (FSO). Cette technique de calibration ne peut être mise en œuvre que sur un capteur sans amplification. Pour les capteurs à jauges piézorésistives dont la résistance évolue avec la température, il est possible de remplacer un des demi-pont actif par demi-pont passif pour y placer la résistance de calibration, pour les modèles EGAS, EGE, EGV, ELFS, ELPS et ELW. Ceci n'est pas nécessaire pour les capteurs à jauges à trames métalliques tels que les séries EGM, ELA, ELIM, ELKM, ELPM, EPXM et EPXO. Entran peut livrer n'importe lequel des capteurs non amplifiés présentés dans ce catalogue équipé avec un 1/2 pont actif et 1/2 pont passif, ce 1/2 pont passif étant intégré dans le module de compensation. Dans ce cas, la sensibilité est réduite de moitié et les caractéristiques tels que impédances d'entrées, impédance de sortie, dérive en température seront différentes des caractéristiques données dans la fiche technique du capteur pont complet. Pour recevoir des informations complémentaires sur cette option, consulter Entran.

### 1-7 OPTIONS :

Avec plus de 30 ans d'expérience dans le monde entier, nous avons appris que l'adaptabilité de nos produits est un facteur essentiel pour réussir les applications utilisant des capteurs et une électronique associée. Les relations étroites que nous entretenons avec nos clients et une connaissance approfondie de leurs réactions nous ont permis de mettre au point un système très simple permettant aux utilisateurs de spécifier un grand nombre de paramètres en ajoutant seulement des options, à la fin du numéro de modèle standard, sans avoir besoin d'aucune aide technique.

Chaque code d'option Entran est précédé de « / » et les codes peuvent être ajoutés les uns après les autres. Le groupe complet d'options est relié au numéro de modèle standard par un « - ».

Exemple :

<u>EPX-N01-7B</u>	-	<u>/L12M/R/Z2</u>
Numéro de modèle du capteur		Options diverses

Les options suivantes sont décrites dans cette section:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| A) Longueurs spéciales de fils de raccordement et câbles : | Option L00M              |
| B) Emplacement spécial du module de compensation :         | Option M00M              |
| C) Connecteurs reliés aux fils et aux câbles :             | Options C, R et RS       |
| D) Inversion du code couleur (Blanc pour +Mesure) :        | Option W+                |
| E) Câblage d'un capteur à une entrée d'amplificateur :     | Option WI                |
| F) Pont 5 fils pour réglage du décalage du zéro :          | Option 5                 |
| G) Tension d'alimentation non standard :                   | Option V00               |
| H) Sensibilité non standard :                              | Option S0000             |
| I) Domaine de comp. en température non standard :          | Option Z00               |
| J) Etanchéité sortie fils (Court terme) :                  | Option X                 |
| K&L) Protection pour membranes de capteur de pression :    | Options PAR and RTV      |
| M) Remplacement de la grille de protection :               | Option M                 |
| N) Longueur de capteur non standard :                      | Option 0000M             |
| O) Diamètre de capteur de force non standard :             | Options 0000M1 et 0000M2 |
| P) Réglage d'une électronique associée à un capteur :      | Option Réglage           |

### A) OPTION « LOOM » :

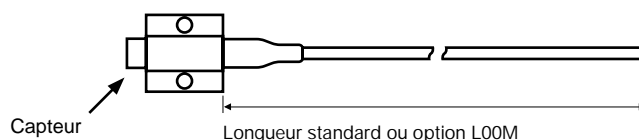
#### LONGUEURS DES FILS DE RACCORDEMENT OU DES CABLES

Si l'on désire une longueur du fil de raccordement ou du câble différent de la longueur standard, l'option « LOOM » permet de spécifier la longueur désirée. (Exemple: L12M = 12 mètres). Pour connaître le coût supplémentaire, se reporter au tarif. Le capteur sera fabriqué avec la longueur de fils ou de câble désiré. Pour les grandes longueurs parfois difficiles à manipuler, une autre solution consiste à ajouter aux fils ou câbles un connecteur option C, R ou RS et à ajouter une longueur supplémentaire à l'aide des câbles d'extensions que l'on peut trouver dans la notice « Câbles et Connecteurs ».

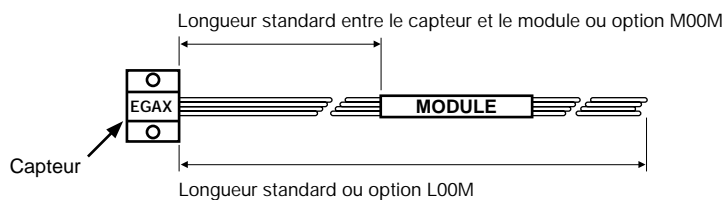
### B) OPTION « MOOM » : EMBLACEMENT DU MODULE DE COMPENSATION

Certains capteurs ont un module de compensation thermique extérieur au capteur et relié au fils de raccordement ou aux câbles. Si l'on souhaite le module positionné à une distance non standard, il faut l'option MOOM. Pour cela, indiquer la distance choisie entre le capteur et le module. (Exemple: M2.5M = 2,5 mètres). S'assurer que la longueur des fils est suffisante pour le raccordement. Consultez la liste de prix pour le coût supplémentaire.

Capteur avec module de compensation interne:



Capteur avec module de compensation externe:



### **C) OPTIONS « C », « R », « RS » et « RQ » : CONNECTEURS**

Entran offre 2 types de connecteurs standard qui peuvent être commandés pré-câblés en fonction des fils ou câble d'un capteur. Il suffit d'ajouter le code de l'option à la désignation du modèle. Ces deux types correspondent à un modèle de connecteurs et permettent l'interface avec des amplificateurs, alimentations, indicateurs. L'option « C » est un connecteur miniature mâle à 4 broches de type Microtech ou équivalent, sauf si le capteur est choisi avec l'option pont à 5 fils, auquel cas un connecteur à 7 broches est fourni. Les connecteurs de type « R » et « RS » sont des connecteurs mâles de type téléphone. Choisir le type « R » pour les capteurs dotés de fils de raccordement individuels et « RS » pour les capteurs ayant un câble blindé. Pour plus de détails sur les connecteurs et accessoires de câblage, se reporter à la notice « Câbles et Connecteurs ».

### **D) OPTION « W+ » : FIL BLANC POUR LE + MESURE**

Les couleurs standards des fils utilisés pour les capteurs Entran sont conformes à l'ISA (Instrument Society of America). Cette convention désigne le fil blanc pour le « -MESURE » et le fil vert pour le « +MESURE ». L'option « W+ » vous permet de choisir le fil blanc pour le « +MESURE ».

### **E) OPTION « WI » : CABLAGE D'UN CAPTEUR A UN AMPLIFICATEUR**

Lorsque l'on commande un amplificateur, on peut choisir l'option « WI » : Le capteur sera pré-câblé sur l'entrée de l'amplificateur. L'option « WI » est une option amplificateur (et non une option pour capteur) qui entre dans le numéro de référence de l'amplificateur. Si l'amplificateur est doté de fils ou d'un câble d'entrée, ils seront branchés en permanence aux fils ou au connecteur du capteur. Si l'entrée de l'amplificateur est un connecteur, les fils du capteur seront reliés au connecteur d'adaptation de l'amplificateur. On trouvera le prix de l'Option « WI » dans le tarif Entran.

### **F) OPTION « 5 » : PONT A 5 FILS POUR REGLAGE DU DECALAGE ZERO**

Dans certaines séries, il est possible de régler le décalage de zéro directement sur le capteur en commandant l'option 5 fils Entran. Dans cette version, le fil + du signal de sortie est divisé en deux conducteurs séparés; insérer un potentiomètre de faible valeur (25  $\Omega$  ou 50  $\Omega$ ) entre ces deux conducteurs et utiliser la borne curseur comme + du signal de sortie. Ceci est également réalisable en remplaçant le potentiomètre par des résistances fixes. Assurez-vous que cette option soit disponible sur le capteur choisi en se référant à sa fiche technique.

### G) OPTION « V00 » : TENSION D'ALIMENTATION NON STANDARD

Dans le cas où vous ne pourriez pas fournir la tension d'alimentation recommandée, il est possible d'utiliser l'option V00, pour un capteur sans amplificateur incorporé. Vous pouvez avec cette option sélectionner n'importe quelle tension d'alimentation inférieure à la valeur standard indiquée sur la fiche technique, en la faisant précéder de la lettre « V » (Exemple: V6 = 6VDC ). Le capteur sera installé avec la tension choisie et étalonné en fonction de cette valeur. Toutes les autres caractéristiques seront identiques aux caractéristiques standards, sauf le signal de sortie pour l'étendue de mesure (FSO).

Exemple:

$$\begin{aligned} \text{Tension d'alimentation standard (Vstd)} &= 10V \\ \text{L'option d'alimentation est V6} &= 6V \\ \text{FSO (Sortie pour l'EM avec 10V d'alimentation)} &= 125mV \text{ nom.} \\ \text{FSO}_{V00} &= \frac{V00}{Vstd} \times \text{FSO}_{std} \\ \text{FSO}_{V6} &= \frac{6V}{10V} \times 125mV = 75mV \end{aligned}$$

Vous trouverez le prix de cette option dans le tarif Entran.

Si l'on désire une tension d'alimentation supérieure à la tension standard ou une tension d'alimentation inférieure à la tension standard sans réduction de la sortie pleine échelle, il faut contacter les services techniques d'Entran pour étudier les différentes alternatives possibles avec l'option V\*.

### H) OPTION « S0000 » : SORTIE POUR L'ETENDUE DE MESURE

Sur certains capteurs, vous pouvez sélectionner l'option sortie pour l'étendue de mesure (FSO) en utilisant l'option S0000. Dans certains cas, on peut choisir une option spécifique, par exemple S15 = 15mV ±1% ou alors, déterminer un signal pour l'étendue de mesure de votre choix, à l'intérieur d'une plage donnée, en remplaçant 0000 par le signal désiré (Exemple: « Sélectionner une sortie pour l'étendue de mesure entre 80mV et 120mV±2,5% », S100 = 100mV FSO ±2,5%). S'assurer de la faisabilité de cette option en fonction du capteur choisi en se référant à la fiche technique du produit. Pour connaître le prix de cette option, consulter la liste de prix Entran.

### I) OPTION « Z00 » : DOMAINE DE COMPENSATION EN TEMPERATURE

Entran offre plusieurs autres domaines standards de compensation en température en plus du domaine standard prévu pour chaque série de capteur. Pour commander un domaine spécifique de compensation en température il suffit de sélectionner le code option Z00 qui convient. Vous trouverez le prix de cette option dans le tarif Entran. Ne pas oublier de consulter la fiche technique correspondant au capteur commandé afin de s'assurer que ce domaine de compensation en température est bien disponible pour cette série.

Gammes de compensation:

Z0	=	-40°C à	+20°C
Z02	=	-40°C à	+60°C
Z09	=	-40°C à	+220°C
Z1	=	-20°C à	+40°C
Z2	=	0°C à	+60°C
Z3	=	+20°C à	+80°C
Z35	=	+20°C à	+120°C
Z36	=	+20°C à	+150°C
Z38	=	+20°C à	+200°C
Z39	=	+20°C à	+220°C
Z4	=	+40°C à	+90°C
Z5	=	+60°C à	+120°C
Z6	=	+80°C à	+150°C
Z7	=	+120°C à	+180°C
Z8	=	+150°C à	+200°C

Si l'application envisagée nécessite un domaine de compensation en température différent des valeurs disponibles dans la série de capteurs sélectionnés, contacter les services techniques d'Entran pour étudier les différentes solutions offertes avec l'option

### J) OPTION « X » :

#### ETANCHEITE DU CABLE OU DES SORTIES DE FILS (COURT TERME)

La plupart des séries de capteurs Entran incorpore une version dans laquelle la partie arrière du capteur (sortie fils) est réalisée de façon à pouvoir supporter une immersion de courte durée dans l'eau. La durée des immersions peut varier de 8 heures à plusieurs semaines ou mois, selon le type d'étanchéité, les dimensions du capteur, la température et la pression de l'eau. Les plus petits capteurs dans cette option sont construits avec des fils isolés en PVC ou similaires au lieu de téflon, et avec un joint étanche spécial en époxy imperméable à l'eau. Ce type d'étanchéité convient généralement pour une durée d'immersion comprise entre 8 heures et plusieurs jours. Lorsque la taille du capteur le permet, les fils ou le câble sont protégés par une gaine en PVC ou similaire et peuvent supporter des durées d'immersion comprises entre une semaine et plusieurs mois. Dans tous les cas, la sortie des fils doit être hors du milieu aqueux et parfaitement séchée avant réemploi. Pour commander cette option, il suffit d'ajouter l'option « X » à la partie option du modèle. Pour le prix, se reporter au tarif général Entran. Consulter la fiche technique afin de s'assurer que cette option est bien disponible avec le style de boîtier et la référence de pression qui ont été sélectionnés. Lorsque l'option « X » est disponible sur les modèles « pression » équipés de tubes de référence, le tube de référence est mis à l'air libre dans la gaine option « X ».

Il convient de noter que l'option « X », ne protège que la face arrière du capteur. Si le côté du capteur doit être immergé dans l'eau, il faut sélectionner le type de capteur adéquat.

L'option « X » étanchéité ne protège pas le module de compensation sur les capteurs ayant un module externe. Veillez à commander une longueur de fil et un emplacement de module permettant de le situer dans un environnement sec. Si cela n'est pas possible, contacter les services techniques d'Entran pour connaître les possibilités de réalisation spéciales de modules de compensation étanches.

**K) OPTION « PAR » :**

**REVETEMENT DE PROTECTION PARYLENE POUR LA MEMBRANE**

La partie sensible des capteurs de pression à membrane silicium et micro-usinée peut recevoir un revêtement assurant une résistance à long terme à l'eau ou à certaines substances chimiques. Avec l'option « PAR », une fine couche souple de PARYLENE C est fixée sur la membrane et sur le scellement de la membrane au boîtier. Ce revêtement ne modifie pas les caractéristiques de fonctionnement du capteur. Pour connaître le prix de cette option, contacter Entran.

**L) OPTION « RTV » : REVETEMENT DE PROTECTION RTV DE LA MEMBRANE**

Les capteurs de pression à membrane silicium qui sont exposés à des projections de particules ou de poussière, peuvent être revêtus d'une fiche de caoutchouc silicium RTV qui augmentera leur durée de vie. Ce revêtement, option RTV, n'empêchera pas le capteur d'être endommagé au bout d'un certain temps, mais il augmentera la durée de vie du capteur sans qu'il soit nécessaire d'utiliser une grille de protection. De plus, ce revêtement assurera une meilleure protection de la membrane du capteur contre les minuscules particules qui peuvent toujours pénétrer à travers les petits trous d'une grille. Sur les capteurs comportant une grille, l'option RTV est directement appliquée sur la membrane derrière la grille. Pour connaître le prix de cette option, contacter Entran.

**M) OPTION « M » : REMPLACEMENT DE LA GRILLE DE PROTECTION TYPE « M » PAR UNE GRILLE TYPE « B »**

Certains capteurs de pression sont livrés avec une grille de protection sur la membrane, la configuration de cette grille est de type « B », les trous de la grille faisant un tamis circulaire. La grille de type « B » assure une protection supplémentaire en ce sens qu'elle empêche les minuscules particules qui pourraient passer à travers les trous du tamis, d'atteindre le centre de la membrane. Ceci est particulièrement important dans les applications à haute vitesse, tels que les souffleries ou les essais explosifs, dans lesquelles des particules ou des poussières haute vitesse peuvent sévèrement endommager la membrane du capteur. Lorsque le capteur a été livré en standard avec un tamis de type « B », il est toujours possible de remplacer ce tamis par un tamis de type « M » percé de trous sur toute la surface. Il suffit dans ce cas de sélectionner l'option « M », en ajoutant le prix de l'option tel qu'il figure sur le tarif Entran.

**N) OPTION « 0000M » :**

**LONGUEUR DU CORPS DU CAPTEUR NON STANDARD**

Pour certains capteurs présentés dans ce catalogue il existe une option permettant de commander pour un modèle donné une longueur spéciale. Cette dimension particulière, et les limites maximum et minimum de l'option sont spécifiées sur la fiche technique du capteur. Pour obtenir des longueurs spéciales en dehors de ces limites, contacter Entran. Pour commander la longueur souhaitée, dans les limites indiquées, il suffit d'ajouter la lettre 'M' désirée en millimètre, (exemple: 7.5M = 7,5 mm). Les prix de cette option figurent dans le tarif général d'Entran.

**O) OPTION « 0000M1 » ET « 0000M2 » : DIAMETRE NON STANDARD**

Sur certains capteurs de force, il existe une option qui vous permet de choisir la taille du diamètre du corps du capteur. Vous trouverez sur la spécification technique du capteur choisi, les tailles maximum et minimum possibles. Si votre demande ne correspond pas à la dimension que vous souhaitez, contactez Entran pour étudier votre besoin. Pour commander cette option, il faut placer devant « M1 » votre valeur en millimètres pour le diamètre intérieur; pour le diamètre extérieur, placer votre diamètre en millimètres devant « M2 ». Par exemple, 45.5M1 , pour un diamètre intérieur de 45,5mm. Consulter la liste de prix Entran pour connaître le prix de cette option.

**P) OPTION « REGLAGE » :**

**ASSOCIATION D'UN CAPTEUR AVEC UNE ELECTRONIQUE**

Lorsque vous commandez un capteur avec une électronique associée, Entran effectue un pré-réglage des paramètres de l'électronique comme par exemple la tension d'alimentation, le gain ou le signal de sortie pleine échelle. Cette opération est appelée « REGLAGE » et figure dans le tarif. L'adaptation est réalisable sur les appareils comportant un câblage direct ou par l'intermédiaire d'un connecteur. Sur demande, les appareils ASSOCIES peuvent être étalonnés simultanément comme un seul et même équipement avant expédition. L'option « REGLAGE » doit faire l'objet d'un poste séparé.

### 2-1. ETENDUE DE MESURE (FS) :

Le niveau d'entrée pour lequel le capteur a été conçu, tout en restant dans les limites des spécifications, est l'étendue de mesure ou la pleine échelle (FS). Elle est applicable à toutes les fréquences dans la bande passante de  $\pm 1/2$  dB.

**ATTENTION : NE PAS APPLIQUER L'ETENDUE DE MESURE PLEINE ECHELLE SOUS DES FREQUENCES DE 40% SUPERIEURES A LA FREQUENCE PROPRE SI LE CAPTEUR N'A PAS ETE DOTE D'UN AMORTISSEMENT CAPABLE D'E-LIMINER LES POINTES DE RESONANCE.**

### 2-2. PRESSION DE REFERENCE :

Une pression est toujours mesurée par rapport à une pression de référence. La pression de référence peut être scellée à l'intérieur du corps du capteur de pression; on peut également y accéder de façon externe au moyen d'un tube de référence, d'un évent ou d'un trou de référence situé du côté de la sortie des fils (face arrière) du corps du capteur. Quand on commande un capteur, il est indispensable de spécifier la pression de référence désirée car, la compensation thermique, le réglage de zéro et l'étalonnage du capteur, sont effectués par rapport à cette pression de référence.

Il existe trois pressions de référence: Relative (ou différentielle), Scellée et Absolue.

#### Type 1 : Relative (ou différentielle)

Pour les mesures de pression relative, la pression de référence est une pression externe transmise au capteur par l'intermédiaire d'un tube ou d'un orifice. Lorsque cette pression de référence est la pression atmosphérique, le capteur est dit relatif. Lorsque la référence est une source de pression, éventuellement variable, le capteur est dit différentiel. Dans tous les cas la source de pression de référence doit être propre, sèche, non-conductrice et non-corrosive. Dans les cavités de référence standards la pression est comprise entre 1 et 3 atmosphères. Pour des pressions de référence supérieures, contacter Entran pour connaître les possibilités offertes en fonction d'applications particulières.

#### Type 2 : Scellée

La référence scellée est généralement utilisée pour des applications où le trou de référence ne peut être mis à l'air libre soit parce que l'on désire une pression de référence spécifique, soit parce que l'environnement externe ne convient pas. Dans ce cas, la cavité de pression de référence est scellée à 1 atmosphère locale au moment de la fabrication.

#### Type 3 : Absolue

On utilise la pression de référence absolue lorsque les mesures de pression doivent être effectuées par rapport à une pression absolue 0. Dans ce cas, on peut, soit sceller la cavité de pression de référence au moment de la fabrication et décaler électriquement le décalage du zéro pour une pression de 0 bar absolue, soit y réaliser le vide.

### 2-3. DOMAINE DE SURCHARGE :

La limite du domaine de surcharge est la sollicitation maximale à laquelle le capteur peut être exposé sans détérioration dans la bande passante de  $\pm 1/2$  dB.

**ATTENTION : NE PAS UTILISER UN CAPTEUR DANS UN DOMAINE DE SURCHARGE DONT LA FREQUENCE EST SUPERIEURE A LA BANDE PASSANTE DE  $\pm 1/2$  dB S'IL N'A PAS ETE DOTE D'UN AMORTISSEMENT CAPABLE D'ELIMINER LES POINTES DE RESONANCE.**

#### A) DOMAINE DE SURCHARGE EN PRESSION :

Le domaine de surcharge définit la pression maximale à laquelle le capteur peut être soumis sans dommage dans les limites de sa bande passante utile, lorsque cette pression est appliquée du côté de l'élément sensible à la pression. La surcharge de pression s'exprime comme un multiple de l'étendue de mesure. Exemple: avec une ETENDUE DE MESURE de 7 bar, une surcharge de 5x FS indique que la pression maximale admissible sans dommage est de 35 bar.

#### B) BUTEES MECANIQUES POUR ACCELEROMETRES :

Lors de l'achat d'accéléromètre de faibles EM (en g) ou de capteurs pour utilisation industrielle qui doivent être soumis à des manipulations brutales ou à une installation générale sur site, il est toujours recommandé de sélectionner une série comportant des butées mécaniques intégrées. Ces butées mécaniques servent à limiter le déplacement de la poutre en cas de surcharge mécanique. L'utilisation de butées mécaniques augmente considérablement la capacité d'un accéléromètre à supporter les dépassements de limites accidentels, tels que la chute de l'appareil sur le sol ou une surface dure. Entran propose plusieurs séries de base qui intègrent des butées mécaniques, EGAS, EGAX et EGCS par exemple, et peuvent conférer une protection supérieure à 10000 g. Pour les protections supérieures à 50000 g, contactez votre revendeur Entran ou notre centre d'assistance technique.

### 2-4. BANDE PASSANTE :

La bande passante est la bande de fréquence sur laquelle un capteur est conçu pour travailler. Les capteurs de ce catalogue peuvent être modélisés en un système de poids-ressort à un degré de liberté. En général, la bande passante commence à 0 Hz jusqu'à 20% de la fréquence propre avec une tolérance de  $\pm 1/2$ dB à peu près  $\pm 6\%$ ). Dans le cas des accéléromètres dotés d'un amortissement, la bande passante couvre généralement entre 30% et 50% de la fréquence naturelle. **Pour les capteurs de pression avec une membrane en retrait**, la bande passante est sensiblement inférieure à celle d'un capteur à membrane affleurante, les caractéristiques de la prise de pression réduisant la bande passante. Pour les mesures dynamiques avec un capteur de force, la raideur des interfaces et pièces de montage intervient également dans la réponse dynamique.

## 2-5. TEMPS DE MONTEE MAXIMUM :

Le temps de montée maximum correspond au temps de montée du mesurande auquel le capteur peut être exposé sans danger et pour lequel il pourra répondre avec précision à une variation d'entrée sans que la vitesse du temps de montée n'agisse sur sa fréquence naturelle. Pour un temps de montée plus rapide, la valeur spécifiée ne sera plus respectée. Le temps de montée maximum peut être calculé à partir de la fréquence utile ( $f_u$ ) et en utilisant la formule suivante.

$$\text{Temps de montée maximum} = \frac{1}{4 * f_u}$$

Exemple : Bande passante = 50 000 Hz

$$\text{Temps de montée maximum} = \frac{1}{4 * 50\,000 \text{ Hz}} = 5 \text{ micro-secondes}$$

**ATTENTION : SOUMETTRE UN CAPTEUR A UN TEMPS DE MONTEE INFERIEUR A 30% DU TEMPS DE MONTEE MAXIMUM PEUT IRREMIEDIABLEMENT ENDOMMAGER LE CAPTEUR.**

## 2-6. FREQUENCE DE RESONANCE :

La fréquence de résonance est la fréquence à laquelle l'élément sensible du capteur entre en résonance et répond avec un déplacement maximum à une contrainte spécifique appliquée. Soumettre un capteur à des contraintes dont la fréquence est supérieure à 40% à la fréquence de résonance peut endommager le capteur.

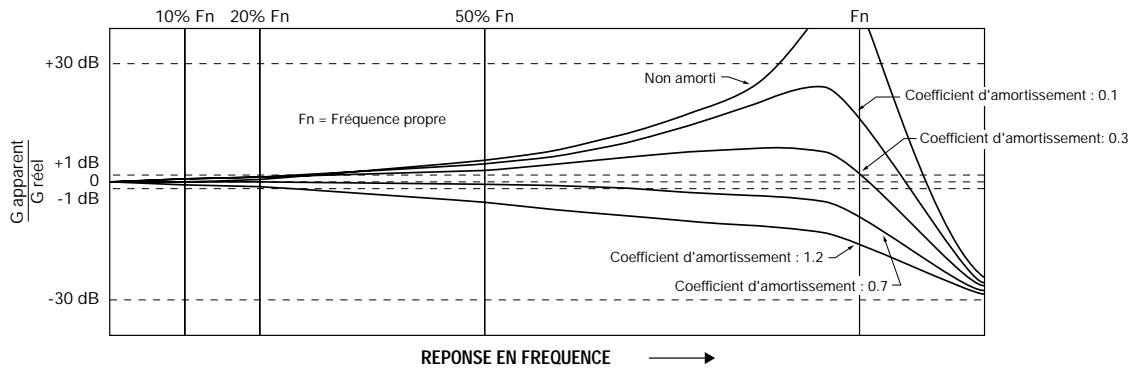
**ATTENTION : UNE EXCITATION A LA FREQUENCE DE RESONANCE ENDOMMAGERA TRES PROBABLEMENT LE CAPTEUR.**

## 2-7. AMORTISSEMENT DES ACCELEROMETRES :

ENTRAN PEUT MONTER UN SYSTEME D'AMORTISSEMENT SUR TOUS SES MODELES D'ACCELEROMETRES, MEME DANS LES PLUS PETITES DIMENSIONS.

L'amortissement a plusieurs fonctions :

1. Réduction des pointes de résonance autorisant les surcharges de l'accéléromètre à n'importe quelle fréquence (voir la Figure suivante).
2. Réduction de l'excitation par les chocs de la pointe de résonance afin d'empêcher une détérioration en entrée dans le domaine de surcharge nominal.
3. Réduction de l'excitation de la pointe de résonance par des accélérations ou des bruits intempestifs, réduisant ainsi une ondulation résonante sur le signal de sortie.
4. Amélioration des conditions de refroidissement favorisant une compensation en température plus précise et une meilleure stabilité du déséquilibre du zéro.
5. Augmentation du palier de la courbe de réponse de 20% à 50% ou 60% de la fréquence naturelle.



L'amortissement standard est obtenu au moyen d'un fluide visqueux. La viscosité du fluide variant avec la température, le facteur d'amortissement réel est également lié à la température. A partir de 20°C, des accroissements de température de 60°C environ ne modifieront pas sensiblement la réponse sur le palier de la courbe de fréquence. En d'autres termes, l'accéléromètre produira un palier jusqu'à 20% environ de sa fréquence naturelle non amortie pour un changement de température de +60°C. La pointe réelle peut toutefois augmenter proportionnellement à la température. Si l'accéléromètre est amorti à -2 dB de résonance à 20°C, la sortie à la fréquence de résonance peut être comprise entre 0 dB et + 1 dB à 80°C. Au vu des informations sur vos limites de température, Entran réglera l'amortissement à un seuil optimal en fonction de vos besoins. L'amortissement augmente également le déphasage entre l'accélération appliquée et le signal de sortie de l'accéléromètre. Pour commander un accéléromètre dans lequel l'amortissement n'est pas intégré, sélectionnez un modèle quelconque dans les fiches du catalogue et ajoutez la lettre « O (option amortissement) » à son numéro de référence. Consultez le tarif pour connaître le supplément de prix correspondant à cette option.

## 2-8. SORTIE POUR L'ETENDUE DE MESURE (FSO) ET SENSIBILITE :

La variation de tension que l'on peut mesurer aux bornes de sortie du capteur lorsque celui-ci est alimenté par la tension d'alimentation recommandée et qu'on lui applique une grandeur d'entrée égale à la pleine échelle (FS), est appelée sortie pour l'étendue de mesure. Les valeurs données dans ce catalogue sont des valeurs nominales; la valeur réelle varie avec chaque capteur. Vous pouvez calculer la sensibilité d'un capteur, exprimée en bar, psi, N, Kg ou g par exemple, en divisant la sortie pour l'étendue de mesure (FSO) par la pleine échelle ou encore en déterminant la pente de la droite établie à partir du tracé multi-points d'un étalonnage. La valeur réelle de la sensibilité déterminée pour chaque capteur est fournie sur la feuille d'étalonnage livrée avec le capteur et référencée par rapport à son numéro de série individuel. Les capteurs présentés dans ce catalogue et qui n'ont pas d'amplificateurs internes peuvent être soumis à une tension d'alimentation inférieure à la valeur recommandée, mais avec une diminution correspondante de la sensibilité. Par exemple, un capteur soumis à une tension égale à la moitié de la tension d'alimentation recommandée aurait une sensibilité approximativement égale à la moitié de la sensibilité nominale.

## 2-9. SENSIBILITE TRANSVERSE :

La sensibilité transverse est la susceptibilité au mesurande dans la direction non sensible. Des sensibilités transverses plus faibles sont disponibles sur demande. Si vous désirez faire étalonner la sensibilité transverse sur une table vibratoire, tenez compte des caractéristiques de sensibilité transverse de celle-ci. Cette sensibilité est généralement égale à un certain pourcentage. Les spécifications de sensibilité transverse sont généralement obtenues en fabrication et ne sont étalonnées ou certifiées par commande spéciale qu'en échange d'un supplément de prix.

## 2-10. VARIATION DE SENSIBILITE EN TEMPERATURE (TSS) :

La variation de sensibilité en température ou TSS (Thermal Sensitivity Shift) est un facteur qui caractérise les différentes valeurs de sensibilités en fonction de la température. Elle est généralement exprimée dans un pourcentage de la bande passante de sensibilité pour une variation de température donnée,  $\pm 2\%/50^{\circ}\text{C}$  par exemple, et présente un aspect généralement linéaire pour les changements de température modérés. La variation de sensibilité en température peut être éliminée ou réduite en déterminant la sensibilité pour ou près de la température d'utilisation.

## 2-11. TENSION D'ALIMENTATION :

La tension recommandée pour alimenter un capteur standard est indiquée pour chaque série de capteur. Il est conseillé d'utiliser une source délivrant une tension constante filtrée de première qualité. Une tension d'alimentation non standard peut être spécifiée en option à la commande. Sachant que les tensions d'alimentation non standard modifieront la plupart des spécifications telles que la sensibilité et la variation de sensibilité en température, consultez votre revendeur Entran ou notre centre d'assistance technique avant l'achat. Chaque capteur est réglé et étalonné avec une tension d'alimentation déterminée qui permet des performances maximales et l'usage du capteur avec une autre tension que celle-ci ne garantit pas ces performances. Les amplificateurs ou les capteurs amplifiés doivent être exploités sous la tension d'alimentation stipulée sur la spécification et toutes les exigences de polarité et de mise à la masse doivent être respectées. Prenez soin de respecter le code couleur pour les fils afin de garantir la bonne utilisation du capteur, en particulier en ce qui concerne les signes "+" et "-". **ATTENTION : UN BRANCHEMENT INCORRECT DES FILS PEUT ENDOMMAGER UN CAPTEUR OU UN AMPLIFICATEUR.** Si votre système de conditionnement relie un des côtés de l'alimentation du capteur à la masse, évitez de relier également à la masse un des fils du capteur au risque de court-circuiter celui-ci et de le détériorer. Si les fils d'entrée et de sortie du capteur sont flottants, vérifiez que la tension d'alimentation en mode commun ne dépasse pas 2 fois la tension d'alimentation nominale ou 25 V. **ATTENTION : N'APPLIQUEZ PAS LA TENSION D'ALIMENTATION AUX FILS DE SORTIE SOUS PEINE D'ENDOMMAGER IRREMEDIABLEMENT LE CAPTEUR.**

Les exigences de courant d'alimentation peuvent être calculées sur la base de la formule  $I = V/R$  dans laquelle  $I$  est l'intensité requise,  $V$  est la tension d'alimentation et  $R$  est l'impédance d'entrée du capteur à alimenter. Dans le cas des capteurs amplifiés, spécifiez vos exigences de consommation en rapport avec l'amplificateur sélectionné. **ATTENTION : LE DEPASSEMENT DE LA TENSION D'ALIMENTATION MAXIMALE SPECIFIEE SUR LA FICHE D'ETALONNAGE PEUT ENDOMMAGER LE CAPTEUR OU SON ELECTRONIQUE.**

## 2-12. RESISTANCE D'ENTREE ET DE SORTIE :

Pour un capteur sans amplificateur, la résistance de sortie est sensiblement égale à la résistance nominale des jauges. Pour obtenir les meilleurs résultats, il faut que l'instrumentation utilisée pour exploiter le signal du capteur ait une impédance d'entrée minimum de 1 M $\Omega$ . Les appareils présentant une faible impédance d'entrée peuvent réduire la sensibilité du capteur (généralement une réduction de 1% avec une impédance d'entrée cent fois plus grande que la résistance de sortie du capteur, 2% pour 50 fois et 5% pour 20 fois).

La résistance d'entrée d'un capteur sans amplificateur est égale à la résistance du pont augmentée des résistances en série éventuellement incluses dans le réseau de compensation thermique.

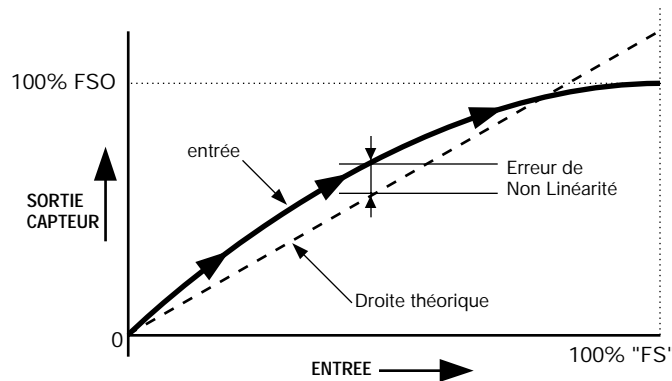
Les valeurs réelles des résistances d'entrée et de sortie d'un capteur donné sont indiquées sur la fiche d'étalonnage à la température ambiante. Les résistances d'entrée et de sortie des capteurs équipés de jauges silicium varieront en fonction de la température, dans certains cas jusqu'à 25% par tranche de 50°C ou plus.

### 2-13. NON LINEARITE :

L'écart de non linéarité représente l'écart entre la meilleure droite théorique et la moyenne des valeurs de sortie du capteur. Elle s'exprime en pourcentage de l'étendue de mesure FSO ( $\pm$  % FSO).

La courbe d'écart de linéarité d'un capteur peut être tracée et utilisée pour corriger les données des essais réels en vue d'améliorer la précision.

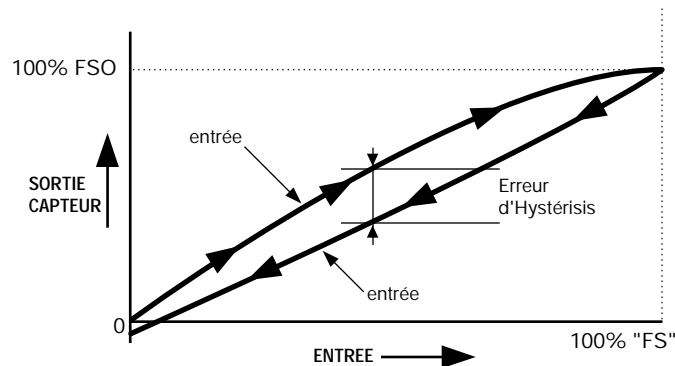
COURBE TYPIQUE DE NON LINEARITE



### 2-14. HYSTERESIS :

L'hystérésis est la qualité qui caractérise l'aptitude d'un capteur à donner le même signal de sortie lorsqu'on atteint une valeur de pression par variation croissante puis variation décroissante au cours d'un cycle unique de mesure de courte durée à température constante. L'hystérésis s'exprime en pourcentage de l'étendue de mesure ( $\pm$ ... % FSO).

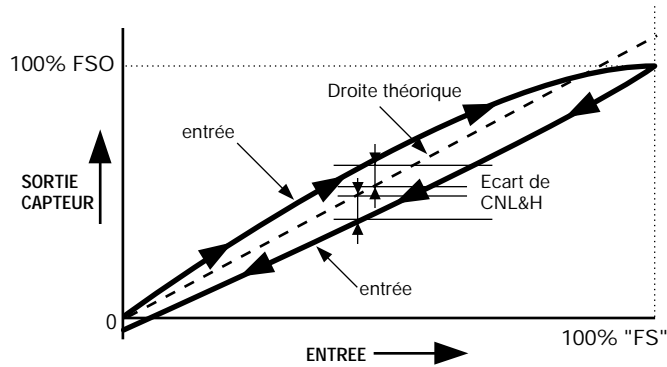
COURBE TYPIQUE D'HYSTERESIS



## 2-15. ECART COMBINE DE NON LINEARITE & HYSTERESIS (CNL&H) :

Le CNL&H correspond à l'écart maximal entre la « meilleure droite » et chacune des valeurs de sortie (montée et descente). Cette erreur CNL&H est habituellement exprimée en pourcentage de l'étendue de mesure ( $\pm \dots$  % FSO).

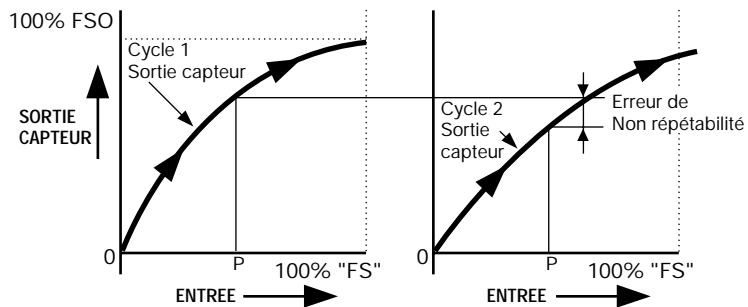
COURBE TYPIQUE CNL&H



## 2-16. ERREUR DE FIDELITE :

L'erreur de fidélité est l'écart constaté entre deux mesures d'une certaine grandeur, avant et après un cycle consécutif de courte durée à la même température. Cette erreur peut être déterminée à partir de deux cycles consécutifs d'étalonnage et s'exprime en pourcentage de l'étendue de mesure ( $\pm \dots$  %FSO).

COURBE TYPIQUE DE FIDELITE



## 2-17. DESEQUILIBRE INITIAL (ERREUR A ZERO) :

Le déséquilibre initial correspond à la valeur de la tension de sortie du capteur lorsqu'aucune sollicitation n'est appliquée. Ce déséquilibre initial est parfois appelé « erreur systématique du zéro » du capteur. Pour les accéléromètres, veuillez à mettre l'axe sensible du capteur perpendiculairement au sens de la gravitation terrestre pour déterminer correctement le déséquilibre initial. Les déséquilibres initiaux indiqués dans ce catalogue sont des valeurs nominales qui peuvent varier dans le temps sauf indications particulières. Toutes les valeurs sont déterminées pour des capteurs que l'on a laissés se stabiliser pendant 30 minutes minimum. Pour une mesure de longue période et incluant le zéro dans la précision, il est recommandé de procéder à des contrôles périodiques du décalage du zéro. Pour les mesures dynamiques, un découplage capacitif permet d'éliminer complètement la composante continue.

La plupart des enregistreurs et des systèmes de conditionnement du signal incorporent des réglages de décalage de zéro (erreur systématique de zéro) qui permettent à l'utilisateur de régler le décalage spécifique de zéro du capteur, sur zéro ou toute autre référence de son choix. Il n'est pas recommandé de corriger le décalage de zéro par une résistance en dérivation sur un bras du pont car ceci pourrait entraîner une modification de l'efficacité du circuit de compensation thermique du zéro. Pour certaines applications, on peut envisager le câblage 5 fils qui permet d'effectuer le réglage du décalage de zéro directement sur le capteur. Se reporter au paragraphe (OPTION « 5 » : Pont 5 fils pour le réglage du décalage de zéro).

Lorsque la stabilité de zéro en fonction du temps est souhaitable, il faut de préférence sélectionner un capteur équipé de jauges métalliques, à couche mince ou alors choisissez une tension d'alimentation très basse. La stabilité du zéro en fonction du temps est liée à la tension d'alimentation appliquée ( $V^2$ ); Divisez votre tension d'alimentation par 2, vous réduirez les écarts d'un facteur 4. Bien que ceci réduise également la sensibilité du capteur, cela se traduit par une amélioration de la stabilité du zéro exprimée en pourcentage de l'étendue de mesure.

## 2-18. DERIVE DE ZERO EN TEMPERATURE (TZS) :

La dérive de zéro en température est la variation du décalage de zéro en fonction de la température. Il ne faut pas confondre dérive de zéro en température et dérive de zéro dans le temps ou stabilité. La dérive de zéro en température s'exprime en % FSO pour une variation donnée en température,  $\pm 1$  %FSO/50°C par exemple, ou encore en unités de tension  $\pm 2.5$  mV/50°C. Ce n'est pas une fonction linéaire. Les spécifications fournies indiquent des dérives de zéro en température pour des variations de températures lentes et stables dans les limites du domaine de compensation en température. Les chocs thermiques ou les gradients de température autour de l'extrémité sensible du capteur peuvent provoquer des variations du décalage de zéro supérieures aux valeurs spécifiées. Les spécifications de dérive de zéro en température sont également fonction du refroidissement de la membrane qui dépend des caractéristiques de dissipation thermique de l'environnement et du temps laissé aux éléments sensibles pour se stabiliser en température à partir de la mise en œuvre de l'alimentation. Dans les applications nécessitant des caractéristiques optimales de dérive de zéro en température, il est recommandé de prévoir une assez longue durée de stabilisation ou de demander aux services techniques d'Entran d'effectuer la compensation thermique du capteur dans un environnement semblable à celui dans lequel il sera effectivement utilisé.

Lorsque l'on alimente un capteur avec une tension d'alimentation différente de celle avec laquelle il a été compensé, comme indiqué sur la feuille d'étalonnage du capteur, il peut en résulter des variations de la dérive du zéro en température par rapport aux valeurs spécifiées. Les dérives de zéro en température provoquées par des chocs thermiques peuvent être minimisées en utilisant divers revêtements pour réfléchir ou ralentir l'onde de choc thermique. Pour des mesures dynamiques, la sortie du capteur peut être raccordée à une entrée prévue pour des signaux alternatifs afin d'éliminer complètement le décalage de zéro et la dérive de zéro en température.

## **2-19. DOMAINE D'UTILISATION EN TEMPERATURE :**

Le domaine d'utilisation en température est la plage de températures pour laquelle le capteur peut fonctionner sans dommages provoqués par des effets thermiques. L'exposition à des températures supérieures ou inférieures aux limites du domaine d'utilisation en température peut endommager irrémédiablement le capteur. Les caractéristiques de dérive de zéro en température, de variation de sensibilité en température et autres spécifications ne seront pas conformes en dehors des limites du domaine de compensation en température. Sur les capteurs ayant des modules de compensation externes ou incorporant l'option « X » étanchéité des fils de sortie, la gamme maximale des températures pour le module de compensation ou l'option « X » s'étend de -40°C à 120°C, sauf si le module ou l'option ont fait l'objet d'une commande spécifique pour une utilisation à des températures extrêmes. L'utilisation des connecteurs et amplificateurs qui sont reliés aux fils ou aux câbles d'un capteur est soumise aux mêmes limites que le connecteur et l'amplificateur concerné.

## **2-20. DOMAINE DE COMPENSATION EN TEMPERATURE :**

Le domaine de compensation en température est la plage de températures dans laquelle les caractéristiques de dérive de zéro en température et de dérive de sensibilité en température du capteur, sont conformes aux spécifications. Le capteur continuera à fonctionner dans les limites du domaine d'utilisation en température; cependant, les caractéristiques s'écarteront progressivement des valeurs d'étalonnage mentionnées dans la fiche technique. Le capteur a été compensé (réglé) pour des températures stables et non pour des variations rapides de température ou des chocs thermiques. Si une variation rapide se produit, il faut laisser le temps au capteur d'atteindre l'équilibre thermique avant qu'il réponde aux caractéristiques données. La plupart des capteurs de ce catalogue sont disponibles en option avec différents domaines de compensation en température.

## **2-21. SENSIBILITE A L'ACCELERATION D'UN CAPTEUR DE PRESSION (g SENS.) :**

Certaines mesures de pression sont effectuées sur des éléments soumis à des accélérations, des vibrations ou des chocs. Les exemples typiques concernent les mesures de pression effectuées sur des pales en rotation, sur un équipement soumis à des tests de vibration, ou dans le cas de la mesure du souffle d'une explosion. La plupart des capteurs de pression Entran ont été conçus pour être pratiquement insensibles aux effets de l'accélération.

La sensibilité à l'accélération correspond à une tension parasite mesurée en sortie du capteur de pression et causée par l'effet de l'accélération sur la membrane du capteur. Les valeurs typiques de sensibilités à l'accélération varient de 3% FSO/g à 0,00005% FSO/g dans la direction sensible, soit pour certains capteurs moins de 0,05% FSO (5/10000) pour une accélération de 1000g. Les valeurs nominales sont données dans les fiches techniques des produits. Les sensibilités aux accélérations transversales sont généralement inférieures à 1/5 de la valeur dans la direction sensible. Les valeurs données dans les fiches techniques du capteur sont obtenues par une conception particulière de ce capteur. Lors du montage des capteurs de pression dans des environnements soumis à de fortes accélérations, il faut veiller à ce que les déformations de montage dues aux accélérations, aux vibrations et aux chocs ne soient pas transmises à la membrane ou à l'extrémité sensible du capteur.

## 2-22. ORIENTATION DE L'AXE DE MESURE D'UN ACCELEROMETRE :

Dans chaque série d'accéléromètres, la direction de l'axe sensible est indiquée par une flèche dans les spécifications et schémas des produits. Quand un accéléromètre est monté sur une surface soumise à une accélération positive dans la direction de la flèche (+g), il produit un signal de sortie positif (+).

Entran peut modifier l'axe sensible des accéléromètres en fonction de vos besoins. En d'autres termes, si vous désirez un accéléromètre dont l'axe sensible est parallèle à la surface de fixation (et non perpendiculaire), Entran peut faire pivoter le module interne de 90°. Si une telle exigence se présente, contactez votre revendeur Entran ou notre centre d'assistance technique.

## 2-23. POIDS :

Dans certains types de mesures, le poids du capteur est très critique et doit être maintenu au minimum. Quand le capteur subit une forte accélération "g", le poids apparent de l'appareil est sa masse multipliée par l'accélération. Si un accéléromètre pèse 0,5 kilogramme et s'il est soumis à 500 g d'accélération, son poids apparent sera égal à 250 Kilogrammes. De par leurs faibles dimensions et masses, les capteurs Entran sont parfaitement adaptés aux circonstances affectées par ce phénomène. Les capteurs Entran peuvent ne peser que 0,5 gramme sans les fils. Les masses réelles sont répertoriées dans les brochures des produits.

# CORRESPONDANCE ANCIENNE & NOUVELLE DESIGNATION

## GUIDE DE REFERENCES POUR LES ANCIENS MODELES

Consultez ce tableau facile d'emploi pour définir le nouveau modèle correspondant à une ancienne désignation d'un capteur Entran. Reportez-vous à la colonne NOTES SUR LES NOUVELLES DESIGNATIONS pour connaître les remarques sur les spécifications et schémas des produits pour connaître les spécifications des nouvelles séries.

<u>ANC. DESIGNATION</u>	<u>NELLE DESIGNATION</u>	<u>NOTES SUR NOUVELLES DESIGNATIONS DES ACCELEROMETRES</u>
EGA-125	EGA	Amortissement inclus
EGA-125F	EGA-F	Amortissement inclus
EGA-125R	EGA-R	Amortissement inclus
EGA2-C	EGA2-C	Amortissement inclus
EGA2-C-D	EGA2-C	Amortissement inclus
EGA2-CM	EGA2-CM	Amortissement inclus
EGA2-CM-D	EGA2-CM	Amortissement inclus
EGA2-R	EGA2-R	Amortissement inclus
EGA2-R-D	EGA2-R	Amortissement inclus
EGA3-	EGA3-	Amortissement inclus
EGA3-D	EGA3-	Amortissement inclus
EGA3-C	EGA3-C	Amortissement inclus
EGA3-C-D	EGA3-C	Amortissement inclus
EGA3-CM	EGA3-CM	Amortissement inclus
EGA3-CM-D	EGA3-CM	Amortissement inclus
EGA3-F	EGA3-F	Amortissement inclus
EGA3-F-D	EGA3-F	Amortissement inclus
EGA3-MTG	MTG-A1	
EGA3-MTGM	MTG-A1M	
EGAS3-	EGAS3-CM	
EGAXT3-MTG	MTG-A2	
EGAXT3-MTGM	MTG-A2M	
EGCS-A1	EGCS-A1	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-A1M	EGCS-A1M	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-A2	EGCS-A2	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-A4	EGCS-A4	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-D2	EGCS-D2	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-D4	EGCS-D4	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-28A1	EGCS-B1	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-28A1M	EGCS-B1M	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-28A2	EGCS-B2	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS-28A4	EGCS-B4	Longueur capot augmentée à 5 mm
EGCS3-28A	EGCS3-B	
EGE Type B	EGE Type B1	Consulter la nouvelle spécification
EGE Type D	EGE Type D1	Consulter la nouvelle spécification
EGE Type G	EGE Type J	Consulter la nouvelle spécification
EGE Type H	EGE Type H1	Consulter la nouvelle spécification
EGE-73B2	EGE-73B3	
EGE3-MTG73A	MTG-E1	
EGE3-MTG73B	MTG-E2	
EGV1-MI	EGV1-IM	

<u>ANC. DESIGNATION</u>	<u>NELLE DESIGNATION</u>	<u>NOTES SUR NOUVELLES DESIGNATIONS DES CAPTEURS DE FORCE</u>
ELF-13	ELFS-B3 & -B4	
ELF-26	ELW-D1 à -D4	
ELF-500	ELFS-B3 & -B4	
ELF-1000	ELW-D1 à -D4	
ELF-B26, -B1000	ELW-B1 à -B4	
ELF-C13, -C500	ELFS-T3 & T4	
ELF-C26, -C1000	ELPS-T2 & T3	Changement sur la taille des corps et des filetages
ELF-T13, -T500	ELFS-T3 & T4	
ELF-T26, -T1000	ELPS-T2 & T3	Changement sur la taille des corps et des filetages
ELF-TC13, -TC500	ELFS-T3 & T4	
ELF-TC26, -TC1000	ELFS-T2 & T3	Changement sur la taille des corps et des filetages
ELF-**-0000/IIII	ELW-D1 à -D4	Avec option « diamètre non standard »

## CORRESPONDANCE ANCIENNE & NOUVELLE DESIGNATION (Suite...)

<u>ANC. DESIGNATION</u>	<u>NELLE DESIGNATION</u>	<u>NOTES SUR NOUVELLES DESIGNATIONS DE CAPTEURS DE FORCE</u>
ELH-11	-	Pour basses étendues de mesure, voir ELFS-B1 et pour grandes étendues de mesure voir ELHS-B1
ELH-16	ELHS-B1 & -B4	Pour 5000N, le diamètre est passé de 25 à 26mm
ELH-401	-	Pour basses étendues de mesure, voir ELFS-B1
ELH-590	ELHS-B1	
ELH-790	ELHS-B4	Le diamètre est passé de 25 à 26mm
ELH-TC11	-	Voir ELFS-T et ELHS-T1
ELH-TC16	ELHS-T1 & -T4	Quelques changements dans les dimensions et filetages
ELH-TC401	-	Voir ELFS-T et ELHS-T1
ELH-TC590	ELHS-T1	
ELH-TC790	ELHS-T4	Quelques changements dans les dimensions et filetages
ELJ	ELG-V	
ELM-16	ELFM-B1 & -B2	Corps plus petit
ELM-501	ELFM-B1 & -B2	Corps plus petit
ELO-06	ELFS-B0	
ELO-200	ELFS-B0	

<u>ANC. DESIGNATION</u>	<u>NELLE DESIGNATION</u>	<u>NOTES SUR NOUVELLES DESIGNATIONS DE CAPTEURS DE PRESSION</u>
EPB-126 & 126W	EPB-B0	Soudure laser incluse
EPB-140 & 140W	EPB-C0	Soudure laser incluse
EPB-140I & 140IW	EPB-C1	Soudure laser incluse
EPB-319 & 319W	EPB-B0	Soudure laser incluse
EPB-356 & 356W	EPB-C0	Soudure laser incluse
EPB-356I & 356IW	EPB-C1	Soudure laser incluse
EPI-050	EPIH-11	
EPI-050B	EPIH-34	
EPI-050P	EPIH-34-/.375I	
EPI-060	EPIH-21	
EPI-060P	EPIH-21-/.250I	
EPI-070	Sur demande	
EPI-080	EPI-41	
EPI-080A	Custom	
EPI-080AB	EPI-A5	
EPI-080B	EPI-54	
EPI-080BI	EPI-58	Longueur réduite de 12,7 à 11,43mm
EPI-080C & 080CB	Sur demande	
EPI-080P	EPI-41-/.500I	
EPI-080Q	EPI-C0	
EPI-080QI	EPI-C1	
EPI-080V	EPI-D0	
EPI-127	EPIH-11	
EPI-127B	EPIH-34	
EPI-127P	EPIH-34-/.9.53M	
EPI-152	EPIH-21	
EPI-178	Sur demande	
EPI-203	EPI-41	
EPI-203A	Sur demande	
EPI-203AB	EPI-A5	
EPI-203B	EPI-54	
EPI-203BI	EPI-58	Longueur réduite de 12,7 à 11,43mm
EPI-203C & 203CB	Sur demande	
EPI-203P	EPI-41-/.12.7M	
EPI-203Q	EPI-C0	
EPI-203QI	EPI-C1	
EPI-203V	EPI-D0	
EPI-6	EPI-T1	Longueur augmentée de 12,7 à 13,2mm. Compensation interne
EPI-6B	EPI-T2	Longueur augmentée de 12,7 à 13,2mm. Compensation interne
EPI-6I	EPI-T1	Taille du six pans plus petite
EPI-6IB	EPI-T2	Taille du six pans plus petite
EPI-F080	EPI-B0	
EPI-F203	EPI-B0	
EPI-M4	EPI-L1	Longueur augmentée de 12,7 à 13,2mm. Six pans : 7mm. Comp. interne
EPI-M4B	EPI-L2	Longueur augmentée de 12,7 à 13,2mm. Six pans : 7mm. Comp. interne
EPI-M4I	EPI-L1	Taille du six pans plus petite
EPI-M4IB	EPI-L2	Taille du six pans plus petite
EPIL-	EPE	
EPIS-	Option V* en plus	

## CORRESPONDANCE ANCIENNE & NOUVELLE DESIGNATION (Suite...)

<u>ANC. DESIGNATION</u>	<u>NELLE DESIGNATION</u>	<u>NOTES SUR NOUVELLES DESIGNATIONS DE CAPTEURS DE PRESSION</u>
EPL-125	EPL-B0	
EPL-200	EPL-D0	
EPL-200I	EPL-D1	
EPL-318	EPL-B0	
EPL-508	EPL-D0	
EPL-508I	EPL-D1	
EPN-300	EPN-B0	
EPN-300A	EPN-B2	
EPN-300AI	Sur demande	
EPN-300I	EPN-B1	
EPN-762	EPN-B0	
EPN-762A	EPN-B2	
EPN-762AI	Sur demande	
EPN-762I	EPN-B1	
EPN-O300	EPN-D1	
EPN-O300A	EPN-D3	
EPN-O300AI	EPN-D3	
EPN-O300I	EPN-D1	
EPN-O762	EPN-D1	
EPN-O762A	EPN-D3	
EPN-O762AI	EPN-D3	
EPN-O762I	EPN-D3	
EPNL	Sur demande	
EPNM-28A38	EPXO-X3	
EPNM-28AM10	EPXO-P3	
EPNM-38	EPXO-X0	
EPNM-A38	EPXO-X2	Capot augmenté de 2 à 5mm
EPNM-AM10	EPXO-P2	Capot augmenté de 2 à 5mm
EPNM-M10	EPXO-P0	
EPV-1270X	EPV-B0	
EPV-501X	EPV-B0	
EPX-10IW	EPX-V0	Diamètre de 3,6 mm augmenté à 3,81mm
EPX-M5IW	EPX-N0	Diamètre de 3,6 mm augmenté à 3,81mm
EPXH-14	EPXH-W0	Module de compensation interne
EPXH-14W	EPXH-W1	Module de compensation interne
EPXH-251J	EPXH-X4	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm
EPXH-251JW	EPXH-X5	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm
EPXH-251K	EPXH-X2	Module de compensation interne
EPXH-38	EPXH-X0	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm
EPXH-38W	EPXH-X1	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm
EPXH-M10	EPXH-P0	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm, filetage M10x1
EPXH-M10J	EPXH-P4	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm, filetage M10x1
EPXH-M10JW	EPXH-P5	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm, filetage M10x1
EPXH-M10K	EPXH-P2	Internal module, M10x1
EPXH-M10W	EPXH-P1	Diamètre du module interne 5,08mm réduit à 4,62mm, filetage M10x1
EPXH-M6	EPXH-O0	Module de compensation interne
EPXH-M6W	EPXH-O1	Module de compensation interne
EPXM-10	EPXM-V0	
EPXM-28A10	EPXM-V3	
EPXM-28AM5	EPXM-N3	
EPXM-A10	EPXM-V2	
EPXM-AM5	EPXM-N2	
EPXM-M5	EPXM-N0	
EPXN-28AN	EPXN-N3	
EPXN-28ANC	EPXN-N7	
EPXN-28AV	EPXN-V3	
EPXN-28AVC	EPXN-V7	
EPXN-AN	EPXN-N2	
EPXN-ANC	EPXN-N6	
EPXN-AV	EPXN-V2	
EPXN-AVC	EPXN-V6	
EPXN-N	EPXN-N0	
EPXN-NC	EPXN-N4	
EPXN-V	EPXN-V0	
EPXN-VC	EPXN-V4	
PFEPNL-38N	FPN-X1	