



Manuel sur la force et le couple (F/T)

Introduction

Ce manuel est une compilation de plusieurs sections modulaires consacrées à un système de capteurs F/T. Ces sections modulaires sont présentées dans l'ordre suivant et fournissent les informations suivantes :

A. Introduction

Cette section comprend les coordonnées d'un représentant ATI, les consignes générales de sécurité ainsi que les conditions générales de vente. La référence ATI de cette section du manuel modulaire est : 9620-05-A-Introduction.

B. Capteur

Cette section contient des informations sur le boîtier mécanique du capteur.

Le contenu comprend une présentation du produit, des instructions d'installation, des informations de fonctionnement, des conseils d'entretien préventif, des conseils de dépannage et les caractéristiques techniques.

Le numéro de document ATI correspondant à cette section du manuel modulaire est : 9620-05-B-XX (XX = nom du modèle de capteur).

C. Version de l'interface de communication

Cette section contient des informations sur les caractéristiques électriques et logicielles d'une version spécifique d'interface de communication. Parmi les exemples de versions d'interface de communication, on peut citer EtherCAT, Ethernet et RS422. Cette section comprend également des informations sur les câbles.

Le numéro de document ATI correspondant à cette section du manuel modulaire est : 9620-05-C-XX (XX = version de l'interface de communication).

D. Application personnalisée

Cette section contient des informations supplémentaires nécessaires au fonctionnement du système de capteurs dans le cadre d'une application personnalisée. Le numéro de document ATI correspondant à cette section du manuel modulaire est : 9620-05-D-XX (XX = application personnalisée).

A. Introduction

Veuillez contacter ATI Industrial Automation pour toute question concernant un modèle particulier.



AVERTISSEMENT : N'utilisez les produits ATI que pour les applications approuvées par le fabricant. L'utilisation des produits ATI dans des applications autres que celles prévues par le fabricant peut entraîner des dommages matériels et des blessures corporelles.



ATTENTION : Ce manuel décrit le fonctionnement, les applications et les consignes de sécurité relatives à ce produit. Il est impératif de lire et de comprendre ce manuel avant toute tentative d'installation ou d'utilisation du produit, sous peine de l'endommager ou de créer

Les informations contenues dans ce document sont la propriété d'ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) et ne peuvent être reproduites, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite préalable d'ATI. Les informations contenues dans ce document sont susceptibles d'être modifiées sans préavis. Ce manuel est révisé périodiquement afin de refléter et d'intégrer les modifications apportées au produit.

Les informations contenues dans le présent document sont confidentielles et réservées exclusivement aux clients et aux agents agréés d'ATI Industrial Automation ; elles ne peuvent être divulguées à aucun tiers sans l'accord écrit préalable d'ATI. Aucune garantie, y compris les garanties implicites, n'est donnée quant à l'exactitude du présent document ou à l'adéquation de cet appareil à une application particulière. ATI Industrial Automation ne saurait être tenue responsable des erreurs contenues dans le présent document ni des dommages accessoires ou indirects qui en résulteraient. ATI Industrial Automation se réserve également le droit d'apporter des modifications au présent manuel à tout moment et sans préavis.

ATI décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans ce document. Copyright (2026) par ATI Industrial Automation. Tous droits réservés.

Remarque :

Veuillez lire le manuel avant de contacter le service client et vous munir des informations suivantes :

1. Numéro de série, par exemple : FT01234
2. Modèle, par exemple : Axia130-M125
3. Étalonnage, par exemple : SI-800-50 ou SI-2000-125
4. Description précise et complète de la question ou du problème
5. Informations sur l'ordinateur et les logiciels, par exemple : système d'exploitation, type de PC, pilotes et logiciels d'application

Si possible, restez à proximité du système F/T lorsque vous appelez.

Veuillez contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide, si nécessaire :

Vente, service après-vente et informations sur les produits ATI :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 États-Unis
www.ati-ia.com

Tél. : +1 919 772 0115
Fax : +1 919 772 8259

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511
Fax : +1 919 772 8259
E-mail : ft.support@novanta.com

1. Sécurité

La section consacrée à la sécurité décrit les consignes générales de sécurité à respecter avec ce produit, explique les avertissements figurant dans ce manuel et présente les précautions de sécurité applicables au produit. Les avertissements spécifiques au produit sont intégrés dans les différentes sections de ce manuel (lorsqu'ils s'appliquent).

1.1 Explication des mentions

Ces avertissements figurent dans tous les manuels ATI et ne sont pas spécifiques à ce produit. L'utilisateur doit respecter tous les avertissements émis par le fabricant du robot et/ou par les fabricants des autres composants utilisés dans l'installation.



DANGER : Avertissement concernant des informations ou des instructions dont le non-respect entraînera la mort ou des blessures graves. Cet avertissement fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences si le danger n'est pas évité, ainsi que la méthode permettant d'éviter cette situation.



AVERTISSEMENT : Information ou consigne dont le non-respect pourrait entraîner la mort ou des blessures graves. Cette information précise la nature d'une situation dangereuse, les conséquences si le danger n'est pas évité, et la méthode permettant d'éviter cette situation.



ATTENTION : Avis contenant des informations ou des consignes dont le non-respect pourrait entraîner des blessures modérées ou endommager l'équipement. Cet avis fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences du non-respect de la consigne et la méthode permettant d'éviter la

AVIS : Information ou instruction spécifique concernant l'entretien, le fonctionnement, l'installation ou la mise en service du produit ; le non-respect de ces consignes peut entraîner des dommages matériels. Cet avis peut notamment mettre l'accent sur les types de graisse spécifiques, les meilleures pratiques d'utilisation et les conseils d'entretien, sans s'y limiter.

1.2 Consignes générales de sécurité

Le client doit vérifier que le capteur sélectionné est adapté aux charges et couples maximaux prévus pendant le fonctionnement. Les forces statiques étant inférieures aux forces dynamiques résultant de l'accélération ou de la décélération du robot, il convient de tenir compte des charges dynamiques générées par le robot.

2. Conditions générales de vente

Les conditions générales suivantes complètent et intègrent une partie des Conditions générales standard d'ATI, qui sont conservées dans les archives d'ATI et disponibles sur simple demande.

ATI garantit à l'Acheteur que les changeurs d'outils robotisés achetés dans le cadre du présent contrat seront exempts de tout défaut de matériau et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation pendant une période de trois (3) ans à compter de la date d'expédition. La période de garantie pour les réparations effectuées dans le cadre d'une autorisation de retour de marchandise (RMA) correspondra à la durée de la garantie initiale ou à quatre-vingt-dix (90) jours à compter de la date d'expédition du produit réparé, la période la plus longue étant retenue.

ATI décline toute responsabilité au titre de la présente garantie, sauf si : (a) ATI reçoit une notification écrite du défaut invoqué, accompagnée d'une description de celui-ci, dans les trente (30) jours suivant la découverte du défaut par l'Acheteur et, en tout état de cause, au plus tard le dernier jour de la période de garantie ; et (b) l'article défectueux est reçu par ATI au plus tard dix (10) jours après le dernier jour de la période de garantie. La responsabilité totale d'ATI et le seul recours de l'Acheteur au titre de la présente garantie se limitent à la réparation ou au remplacement, au choix d'ATI, de la pièce ou de l'article défectueux ou, au choix d'ATI, au remboursement du prix payé pour l'article. La garantie susmentionnée ne s'applique pas aux défauts ou défaillances résultant d'une installation, d'une utilisation, d'un entretien ou d'une réparation incorrects effectués par toute personne autre qu'ATI.

ATI ne saurait en aucun cas être tenue responsable de dommages accessoires, indirects ou particuliers de quelque nature que ce soit, même si ATI a été informée de la possibilité de tels dommages. La responsabilité totale d'ATI ne dépassera en aucun cas le montant payé par l'Acheteur pour l'article faisant l'objet de la réclamation ou du litige. ATI décline toute responsabilité quant à la défaillance de tout équipement ou autre article non fourni par ATI.

Aucune action à l'encontre d'ATI, quelle qu'en soit la forme, découlant de ou liée de quelque manière que ce soit aux produits ou services fournis en vertu des présentes, ne pourra être intentée plus d'un (1) an après la survenance du fait générateur de l'action.

Aucune déclaration ni aucun accord modifiant ou étendant les dispositions relatives à la garantie et à la limitation des recours contenues dans les présentes n'est autorisé par ATI et ne peut être invoqué comme ayant été autorisé par ATI, sauf s'il est formulé par écrit et signé par un dirigeant d'ATI.

Sauf accord écrit contraire d'ATI, tous les modèles, dessins, données, inventions, logiciels et autres technologies créés ou développés par ATI dans le cadre de la fourniture des produits et services visés par les présentes, ainsi que tous les droits y afférents en vertu de tout brevet, droit d'auteur ou autre loi protégeant la propriété intellectuelle, sont et restent la propriété d'ATI. La vente de produits ou de services au titre des présentes ne confère aucune licence, expresse ou implicite, au titre d'un brevet, d'un droit d'auteur ou de tout autre droit de propriété intellectuelle détenu ou contrôlé par ATI, qu'elle concerne les produits vendus ou tout autre sujet, à l'exception de la licence expressément accordée ci-dessous.

Dans le cadre de la fourniture des produits et services prévus aux présentes, ATI peut communiquer ou divulguer à l'Acheteur des informations confidentielles et exclusives d'ATI relatives à la conception, au fonctionnement ou à d'autres aspects des produits d'ATI. Entre ATI et l'Acheteur, la propriété de ces informations, y compris, sans s'y limiter, tout logiciel fourni à l'Acheteur par ATI, reste acquise à ATI, et ces informations sont concédées sous licence à l'Acheteur uniquement pour qu'il puisse les utiliser dans le cadre de l'exploitation des produits fournis par ATI en vertu des présentes, au sein de ses activités commerciales internes.

Sans l'autorisation écrite préalable d'ATI, l'Acheteur s'engage à ne pas utiliser ces informations à d'autres fins, ni à les communiquer ou à les mettre à la disposition de tiers de quelque manière que ce soit. L'Acheteur s'engage à prendre toutes les précautions raisonnables pour empêcher toute utilisation ou divulgation non autorisée de ces informations.

L'Acheteur ne saurait être tenu responsable au titre des présentes en ce qui concerne la divulgation ou l'utilisation d'informations qui : (a) relèvent du domaine public au moment de leur réception de la part d'ATI ; (b) sont publiées par la suite ou entrent autrement dans le domaine public sans faute de la part de l'Acheteur ; (c) sont en possession de l'Acheteur avant leur réception de la part d'ATI ; (d) ont été obtenues légalement par l'Acheteur auprès d'un tiers habilité à les divulguer ; ou (f) doivent être divulguées en vertu d'une décision judiciaire ou d'une autre autorité publique, à condition que, s'agissant de ces divulgations obligatoires, l'Acheteur en informe préalablement ATI et

utilise tous les moyens légalement disponibles pour préserver la confidentialité de ces informations.



Manuel du capteur Axia130 F/T



Référence du document : 9620-05-B-Axia130-fr

Produits techniques pour la productivité robotique

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 États-Unis • Tél. : +1 919 772 0115 • Fax : +1 919 772 8259 • www.ati-ia.com

Avant-propos

Les informations contenues dans ce document sont la propriété d'ATI Industrial Automation, Inc. et ne peuvent être reproduites, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite préalable d'ATI Industrial Automation, Inc. Les informations contenues dans ce document sont susceptibles d'être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'ATI Industrial Automation, Inc. Ce manuel est révisé périodiquement afin de refléter et d'intégrer les modifications apportées au système Force/Couple (F/T).

ATI Industrial Automation, Inc. décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans le présent document.

Copyright © (2026) par ATI Industrial Automation, Inc., Apex, Caroline du Nord, États-Unis. Tous droits réservés. Publié aux États-Unis.

Les systèmes de détection F/T d'ATI sont considérés comme des composants ou des produits semi-finis destinés à être utilisés dans des systèmes, des appareils ou des produits finis de plus grande envergure.

Étant donné que les produits d'ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) sont destinés à être utilisés avec des machines robotisées et/ou automatisées, ATI déconseille l'utilisation de ses produits dans des applications où une défaillance ou un dysfonctionnement d'un composant ou d'un système ATI pourrait mettre la vie en danger ou entraîner un risque de blessure. Toute personne qui utilise ou intègre des composants ATI dans un système potentiellement dangereux pour la vie doit obtenir l'accord préalable d'ATI, après avoir garanti à ATI qu'un dysfonctionnement d'un composant ATI ne présente aucune menace directe ou indirecte de blessure ou de décès, et (même si cet accord est donné) devra indemniser ATI de toute réclamation, perte, responsabilité et frais connexes découlant de toute blessure ou de tout décès résultant de l'utilisation des composants ATI.

Toutes les marques déposées appartiennent à leurs propriétaires respectifs.

Remarque :

Veuillez lire le manuel avant d'appeler le service client et vous munir des informations à portée de main :

1. Numéro de série, par exemple : FT01234
2. Modèle, par exemple : Axia130-M125
3. Étalonnage, par exemple : SI-2000-125 ou SI-4000-300
4. Description précise et complète de votre question ou de votre problème
5. Informations sur l'ordinateur et les logiciels, par exemple : système d'exploitation, type de PC, pilotes et logiciels d'application

Si possible restez à proximité du système F/T lorsque vous appelez
N'hésitez pas à contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide, si nécessaire :

Vente, service après-vente et informations sur les produits ATI :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 États-Unis
www.ati-ia.com

Tél. : +1 919 772 0115
Fax : +1 919 772 8259

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511
Fax : +1 919 772 8259
E-mail : ft.support@novanta.com

Table des matières

Glossaire.....	B-4
1. Sécurité.....	B-6
1.1 Explication des notifications	B-6
1.2 Consignes générales de sécurité	B-6
1.3 Précautions de sécurité relatives à l'.....	B-7
2. Présentation du produit	B-8
2.1 Identification des rainures pour les modèles Axia130	B-9
3. Installation	B-10
3.1 Plaques d'interface	B-10
3.1.1 Kits de plaques d'interface ATI	B-12
3.2 Acheminement du câble.....	B-13
3.3 Kits de câbles	B-15
3.3.1 Réglage de l'orientation du bloc de raccordement	B-16
3.4 Installation du capteur	B-17
3.5 Retirer le capteur.....	B-19
3.6 Procédure de vérification de la précision.....	B-20
3.7 Détection des variations de sensibilité	B-21
4. Fonctionnement.....	B-22
4.1 Environnement du capteur	B-22
4.2 Transformation des outils	B-23
4.2.1 Éviter de surcharger le capteur lors de la transformation de l'outil.....	B-25
5. Maintenance.....	B-25
5.1 Inspection périodique	B-25
5.2 Étalonnage périodique	B-25
6. Dépannage	B-26
6.1 Conseils de base pour le dépannage	B-27
7. Caractéristiques techniques	B-30
7.1 Conditions de stockage et d'utilisation	B-30
7.2 Caractéristiques électriques	B-30
7.3 Plages d'étalonnage.....	B-30

7.4 Valeurs maximales par défaut	B-31
8. Conditions générales de vente	B-32

Glossaire

Terme	Définition
Biais	Le biais peut également être appelé « remise à zéro » ou « tare » du capteur. Le biais est utile pour éliminer les effets de la gravité (poids de l'outil) ou d'autres forces agissantes, ainsi que les effets de la dérive. Lorsque la fonction de biais est utilisée, le logiciel collecte des données sur les forces et les couples qui s'exercent actuellement sur le capteur et utilise ces mesures comme référence pour les mesures futures. Cette référence sera soustraite des mesures futures avant leur transmission.
Étalonnage	Définit une plage de mesure ou de détection spécifique pour un capteur donné. L'étalonnage est également le processus consistant à mesurer la réponse brute d'un transducteur aux charges et à générer les données utilisées pour convertir cette réponse en forces et couples.
Chargement complexe	Toute charge qui n'est pas appliquée exclusivement selon un seul axe.
Versions de l'interface de communication	Norme logicielle utilisée par l'appareil du client pour appliquer des fonctionnalités au capteur et permettre à ce dernier de transmettre des données, par exemple : EtherCAT, RS422 et Ethernet.
Système de coordonnées	Voir « Point d'origine ».
Débit de données	Vitesse à laquelle les données peuvent être transmises sur un réseau.
Force	Une force est une action de poussée ou de traction exercée sur un objet, résultant d'une interaction avec un autre objet. Force = masse × accélération
FS	« Pleine échelle » désigne les limites d'une plage d'étalonnage ou de détection donnée.
F/T	Force/Couple.
F _{xy}	Vecteur de force résultant composé des composantes F _x et F _y .
Hystérésis	Source d'erreur de mesure due aux effets résiduels de charges précédemment appliquées.
Plaque d'interface	Plaque distincte permettant de fixer le capteur à une autre surface. Les plaques d'interface sont souvent utilisées lorsque le gabarit de boulonnage du capteur ne correspond pas à celui du bras de robot ou de l'outillage du client. La plaque d'interface comporte deux gabarits de boulonnage, un de chaque côté de la plaque. Un côté est destiné au capteur. L'autre côté est destiné au bras de robot ou à l'outillage du client.
IP67	L'indice de protection « 67 » désigne une protection contre la poussière et une immersion dans moins d'un mètre d'eau douce.
Appareil maître	Appareil fourni par le client, tel qu'un ordinateur personnel, un robot ou un automate programmable (API), compatible avec une interface de communication spécifique.
Incertitude de mesure	Souvent appelée « précision », l'« incertitude de mesure » correspond à l'erreur maximale possible entre la valeur mesurée et la charge réelle. L'incertitude de mesure est exprimée en pourcentage de la plage de mesure pleine échelle pour un modèle de capteur et un étalonnage donnés. Cette valeur tient compte de multiples sources d'erreur. Le certificat d'étalonnage du capteur indique le pourcentage d'incertitude de mesure. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 2.2 : « Incertitude de mesure » du document « Foire aux questions » (FAQ) disponible à l'adresse suivante : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf .

Couplage mécanique	Lorsqu'un objet externe, tel qu'un outillage client ou un équipement auxiliaire, entre en contact avec la surface d'un capteur, entre la face de fixation et la face de l'outil.
Plaque d'interface de montage	Plaque d'interface permettant de fixer le capteur à une surface fixe, telle que le bras d'un robot .

Terme	Définition
N/A	Sans objet
Surcharge	Situation dans laquelle la charge appliquée au transducteur dépasse sa capacité mesurer. Cela entraîne une saturation.
Référence	Référence
Point d'origine	Point du capteur à partir duquel toutes les forces et tous les couples sont mesurés.
Redémarrage	Lorsqu'un utilisateur coupe puis rétablit l'alimentation d'un appareil.
Résolution	La plus petite variation de charge pouvant être mesurée. La résolution est généralement bien inférieure à la précision.
Fréquence d'échantillonnage	Vitesse à laquelle les convertisseurs analogiques-numériques (ADC) effectuent des échantillonnages à l'intérieur de l'appareil.
Saturation	État dans lequel le transducteur ou le matériel d'acquisition de données est soumis à une charge ou à un signal dépassant sa plage de détection.
Capteur	Composant qui convertit une charge détectée en signaux électriques.
Système de capteurs (ou configuration)	Ensemble complet composé d'un corps de capteur et d'une interface système permettant de convertir les signaux de force et de couple en une interface ou un protocole de communication spécifique.
Plaque d'interface pour outillage	Plaque d'interface permettant de fixer l'outillage du client au côté outillage (côté détection) du capteur.
Couple	Application d'une force par l'intermédiaire d'un levier ou d'un bras de levier qui provoque une tendance à la rotation. Par exemple, un utilisateur applique un couple à une vis pour la faire tourner. Couple = force × longueur du bras de levier
T_{xy}	Vecteur de couple résultant composé des composantes T_x et T_y .

1. Sécurité

La section consacrée à la sécurité décrit les consignes générales de sécurité à respecter avec ce produit, explique les avertissements figurant dans ce manuel et présente les précautions de sécurité applicables au produit. Les avertissements spécifiques au produit sont intégrés dans les différentes sections de ce manuel (lorsqu'ils s'appliquent).

1.1 Explication des mentions

Ces avertissements figurent dans tous les manuels ATI et ne sont pas spécifiques à ce produit. L'utilisateur doit respecter tous les avertissements émis par le fabricant du robot et/ou les fabricants des autres composants utilisés dans l'installation.



DANGER : Avertissement signalant que le non-respect des informations ou des instructions peut entraîner la mort ou des blessures graves. Cet avertissement fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences en cas de non-respect des consignes de sécurité et la méthode permettant d'éviter cette situation.



AVERTISSEMENT : Information ou consigne dont le non-respect pourrait entraîner la mort ou des blessures graves. Cette information précise la nature d'une situation dangereuse, les conséquences si le danger n'est pas évité, et la méthode permettant d'éviter cette situation.



ATTENTION : Avis contenant des informations ou des consignes dont le non-respect pourrait entraîner des blessures modérées ou endommager l'équipement. Cet avis fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences du non-respect de la consigne et la méthode permettant d'éviter la

AVIS : Information ou instruction spécifique concernant l'entretien, le fonctionnement, l'installation ou la mise en service du produit ; le non-respect de ces consignes peut entraîner des dommages matériels. Cet avis peut notamment mettre l'accent sur les types de graisse spécifiques, les meilleures pratiques d'utilisation et les conseils d'entretien, sans s'y limiter.

1.2 Consignes générales de sécurité

Le client doit vérifier que le capteur sélectionné est adapté aux charges et couples maximaux prévus pendant le fonctionnement. Les forces statiques étant inférieures aux forces dynamiques résultant de l'accélération ou de la décélération du robot, il convient de tenir compte des charges dynamiques générées par le robot.

1.3 Précautions de sécurité



ATTENTION : toute modification ou tout démontage du capteur pourrait l'endommager et entraîner l'annulation de la garantie.



ATTENTION : Le fait d'introduire un objet dans les ouvertures du capteur endommage l'instrumentation. Évitez d'introduire un objet dans les ouvertures du capteur.



ATTENTION : Ne surchargez pas le capteur. Le dépassement des valeurs de surcharge sur un seul axe du capteur entraîne des dommages irréparables.



ATTENTION : Le capteur doit être protégé contre les chocs et les charges de choc dépassant les plages nominales pendant le transport, car ces chocs peuvent nuire à ses performances. Reportez-vous à [la section 7 — Caractéristiques techniques](#) pour

2. Présentation du produit

Le capteur de force/couple (F/T) Axia130 mesure six composantes de force et de couple ($F_x \setminus F_y \setminus F_z \setminus T_x \setminus T_y \setminus T_z$) appliquées au côté « outil » du capteur. Le capteur transmet ces données à un dispositif tel qu'un ordinateur personnel, un robot ou un automate programmable (PLC). La gamme de produits ATI de la série Axia se distingue des autres modèles de capteurs F/T d'ATI. Ainsi, Les capteurs Axia offrent différentes options et fonctionnalités. Les capteurs de force/couple de la série Axia sont disponibles en plusieurs versions, variant selon la charge utile et l'interface de communication. Pour plus d'informations sur l'interface de communication, reportez-vous au manuel du capteur ATI Axia F/T concerné ([tableau 2.1](#)).

Le capteur Axia130 est disponible en différents modèles (*Axia130-MXXX*) identifiables grâce aux rainures présentes sur le boîtier extérieur ; reportez-vous à [la section 2.1 — Identification des rainures pour les modèles Axia130](#). Le suffixe *MXXX* indique la plage de mesure de couple pleine échelle. Pour connaître la plage d'étalonnage de chaque modèle, reportez-vous à [la section 7.3 — Plages d'étalonnage](#).

Le côté « montage » du capteur se fixe sur un support rigide ou un robot. Le côté « outil » se fixe sur l'outillage du client. Des plaques d'interface peuvent être nécessaires pour installer le capteur ; se reporter à [la section 3.1 — Plaques d'interface](#). Le côté du capteur destiné au montage sur le robot présente un cercle de boulonnage (BC) de 112 mm de diamètre, comportant (6) trous fraisés M8 et (2) trous pour goupilles à ajustement glissant. Le côté du capteur destiné à l'outillage présente un cercle de boulonnage (BC) de 64 mm de diamètre, comportant (12) trous taraudés M6 et (2) trous pour goupilles à ajustement glissant (voir le [plan client du capteur ATI Axia](#)). Le capteur est conforme à la norme IP67.

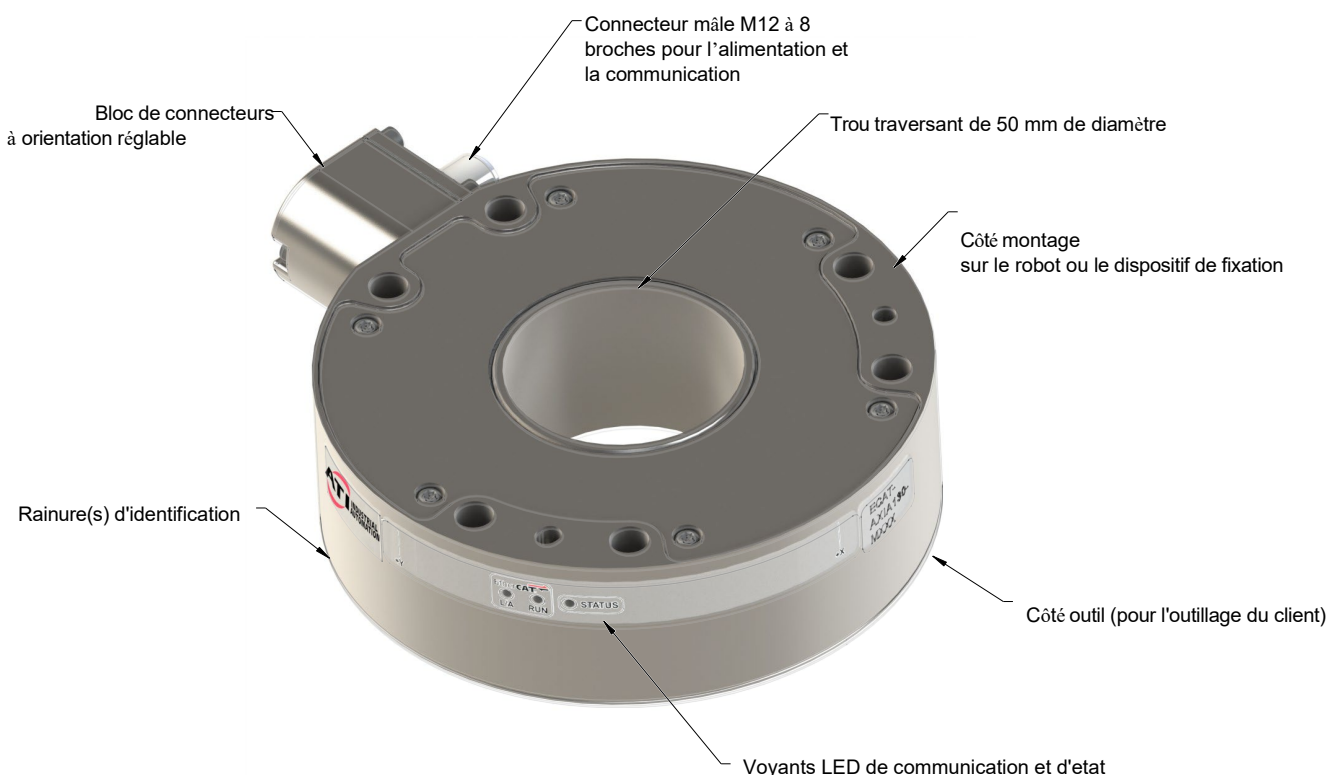
Un connecteur mâle M12 à 8 broches assure l'alimentation et la communication. Sur le côté du capteur, des LED indiquent l'état de fonctionnement de celui-ci. Pour connaître le brochage du connecteur sur le capteur et les câbles, les références des câbles de capteur et obtenir plus d'informations sur les LED, reportez-vous au manuel de l'interface de communication ATI correspondant, [au tableau 2.1](#).

Le plan technique du capteur ATI Axia130 est disponible ici : http://www.ati-ia.com/app_content/Documents/9630-05-0006.auto.pdf.

Le capteur Axia130 présente les caractéristiques supplémentaires suivantes :

- Trou traversant de 50 mm de diamètre.
- Connecteur électrique à orientation réglable (voir la [section 3.3.1 — Réglage de l'orientation du connecteur du bloc de connecteurs](#)).

Figure 2.1 — Capteur F/T Axia130



Pour plus d'informations sur les caractéristiques électriques et logicielles d'une version spécifique d'interface de communication et du câble correspondant, reportez-vous au manuel ATI figurant dans le tableau suivant :

Tableau 2.1 — Référence du manuel ATI relatif à la communication et aux logiciels			
Modèle de capteur Référence ATI	Type de communication	Référence du câble ATI	Consultez le manuel ATI
9105-NET-Axia130-M125	Ethernet	9105-C-ZC28-ZC28-X ¹ -Z2 ² 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X ¹	Manuel ATI F/T Ethernet Axia (document ATI n° 9620-05-C-Ethernet Axia)
9105-NET-Axia130-M300			
9105-ECAT-Axia130-M125	EtherCAT	9105-C-ZC28-ZC28-X ¹ -Z2 ² 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X ¹	Manuel ATI F/T EtherCAT Axia (Document ATI n° 9620-05-C-EtherCAT Axia)
9105-ECAT-Axia130-M300			
9105-RS422-Axia130-M125	RS422	9105-C-ZC28-ZC28-X ¹ -Z2 ^{2,3} 9105-C-ZC28-MS-ZC35-X ^{1,3}	Manuel ATI F/T RS422 Axia (document ATI n° 9620-05-C-RS422 Axia)
9105-RS422-Axia130-M300			
Remarque :			
1. Le « X » dans la référence indique la longueur du câble. Pour plus d'informations, contactez ATI.			
2. Inclus dans le kit 9105-CKIT-ZC28-ZC28-5 ; se reporter au tableau 3.3 .			
3. Les clients doivent utiliser soit le câble série DB9 9105-C-ZC28-MS-ZC35-X, soit leur propre câble série RS422 muni d'un connecteur DB9 ou USB pour le raccorder au câble du capteur ATI.			

2.1 Identification des rainures pour les modèles Axia130

Le capteur Axia130 est disponible en différents modèles (*Axia130-MXXX*) qui se distinguent par le nombre de rainures sur le boîtier extérieur. Le suffixe *MXXX* indique la plage de mesure de couple pleine échelle. Pour connaître la plage d'étalonnage de chaque modèle, se reporter à [la section 7.3 — Plages d'étalonnage](#).

Tableau 2.2 — Modèles Axia			
Modèle	Référence	Nombre de rainures d'identification ¹	Matériau
Axia130-M125	9105-X ² -Axia130-M125	1	Aluminium
Axia130-M300	9105-X ² -Axia130-M300	2	Acier inoxydable
Remarques :			
1. Les rainures d'identification sont des indentations physiques présentes sur le corps du capteur (voir figure 2.1). Ces rainures permettent aux utilisateurs de distinguer rapidement les différents modèles de capteurs. 2. La lettre « X » désigne l'option de version de l'interface de communication.			

3. Installation



AVERTISSEMENT : Effectuer des opérations d'entretien ou de réparation sur le capteur alors que les circuits (par exemple, alimentation électrique, eau et air) sont sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves. Déchargez et vérifiez que tous les circuits sous tension sont hors tension conformément aux pratiques et



ATTENTION : La modification ou le démontage du capteur peut causer des dommages et entraîner l'annulation de la garantie. Utilisez le gabarit de boulons de fixation fourni ainsi que le gabarit de boulons de fixation latérale de l'outil fourni pour monter le capteur sur le robot et l'outillage du client sur le capteur (reportez-vous au schéma du client).



ATTENTION : Le frein-filet appliqué sur les éléments de fixation ne doit pas être réutilisé. Les éléments de fixation risquent de se desserrer et d'endommager l'équipement. Appliquez toujours du frein-filet neuf lorsque vous réutilisez des éléments de fixation.

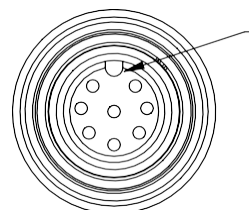
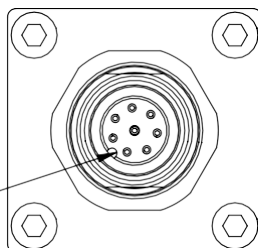


ATTENTION : Évitez d'endommager le capteur par des décharges électrostatiques. Veillez à respecter les procédures de mise à la terre appropriées lors de la manipulation du capteur ou des câbles qui y sont raccordés. Le non-respect des procédures de mise à la terre



ATTENTION : n'exercez pas de force excessive sur le capteur et le connecteur du câble lors de l'installation, sous peine d'endommager les connecteurs. Alignez la rainure de positionnement du capteur et du connecteur du câble lors de l'installation afin d'éviter d'exercer une force excessive sur les connecteurs.

Rainure de
connecteur
de câble



Rainure de
positionnement
sur le connecteur
du câble

REMARQUE : en fonction de l'opération d'entretien ou de réparation effectuée, il n'est pas toujours nécessaire de déconnecter l'alimentation du capteur

3.1 Plaques d'interface

Le côté fixation du capteur se fixe sur une surface telle que le bras du robot, tandis que le côté outil du capteur se fixe sur l'outillage du client. ATI peut fournir des kits de montage comprenant une plaque d'interface de montage et des éléments de fixation ; pour plus d'informations, contactez ATI (voir page B-2). Si le client choisit de fournir ses propres plaques d'interface, il doit se reporter aux consignes de conception suivantes et au [plan client du capteur ATI Axia](#).



ATTENTION : une installation incorrecte des plaques de fixation du robot et d'interface de l'outil empêchera le capteur F/T de fonctionner correctement.

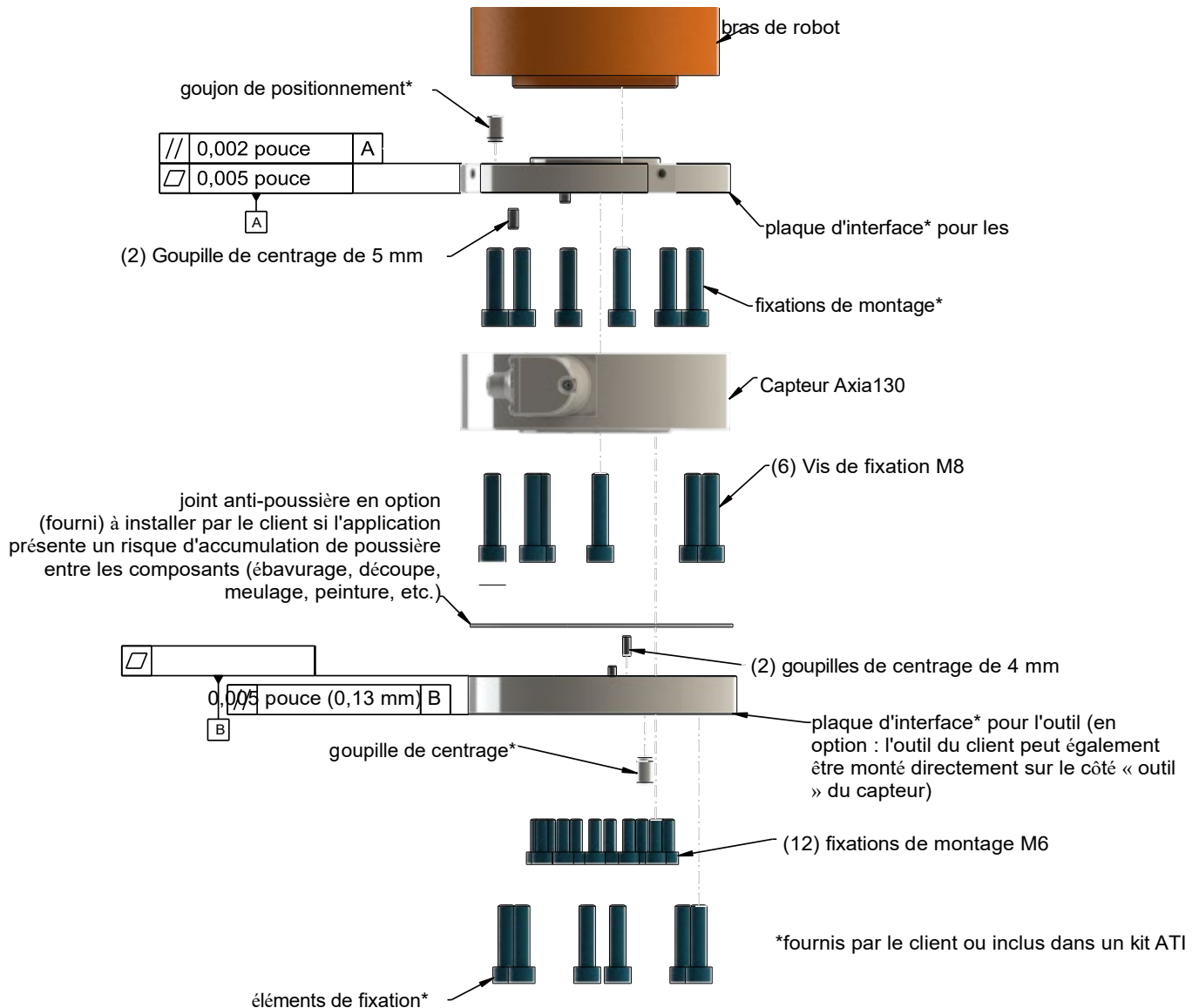


ATTENTION : L'outil du client ne doit entrer en contact qu'avec la face « outil » du capteur ou avec une plaque d'interface pour outil. Si l'outil du client entre en contact avec toute autre partie du capteur, celui-ci ne détectera pas correctement les charges.

Si le client choisit de concevoir et de fabriquer une plaque d'interface, il doit tenir compte des points suivants :

- La plaque d'interface doit comporter des trous de boulons pour la fixation des éléments de montage, ainsi qu'une goupille de centrage et un bossage pour un positionnement précis par rapport au robot ou à l'appareil du client.
- L'épaisseur de la plaque d'interface doit permettre un engagement suffisant du filetage pour les éléments de fixation.
- Les éléments de fixation ne doivent pas gêner les composants électroniques internes du capteur. Pour la , les gabarits de montage et d'autres détails, se reporter au [schéma du capteur ATI](#).
- N'utilisez pas de goupilles de centrage dont la longueur dépasse les spécifications, car elles empêcheraient la plaque d'interface de s'ajuster à fleur du robot et de l'outillage du client. Les fixations dont la longueur dépasse les spécifications créent un jeu entre les surfaces d'interface et provoquent des dommages.
- La plaque d'interface doit être aussi résistante, voire plus résistante, que le capteur afin que les valeurs maximales de force et de couple exercées sur ce dernier ne provoquent pas de déformation de la plaque d'interface. Pour connaître ces valeurs de force et de couple, se reporter à [la section 7 — Caractéristiques techniques](#).
- La plaque d'interface doit offrir une surface de montage plane et parallèle pour le capteur.

Figure 3.1 — Plaque(s) d'interface



3.1.1 Kits de plaques d'interface ATI

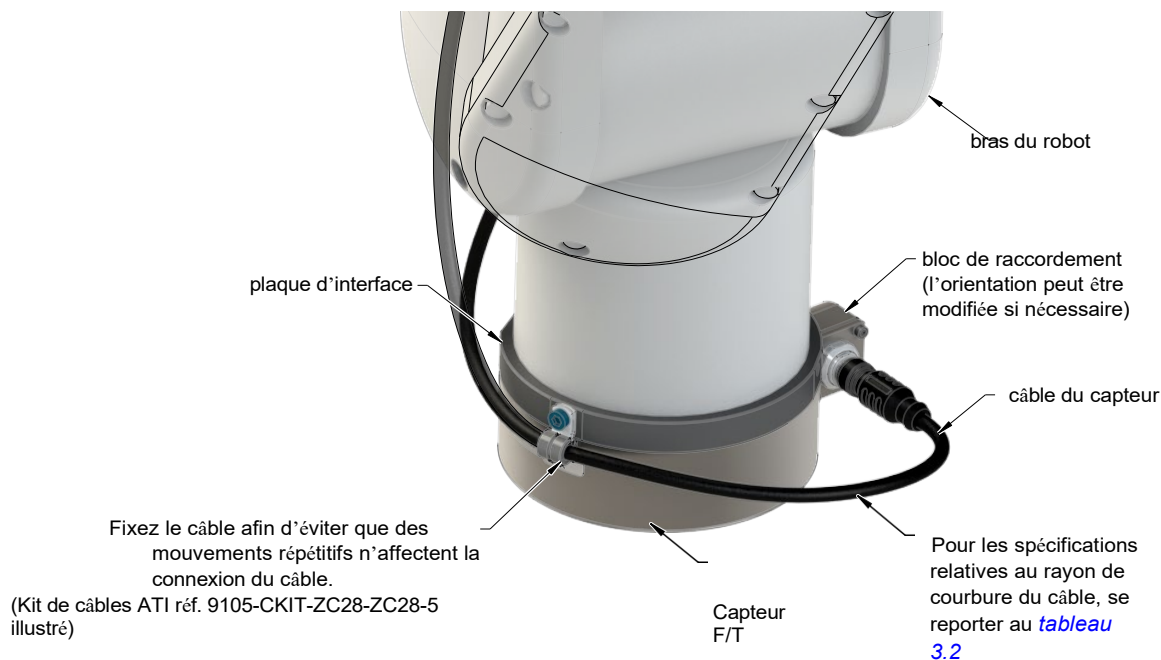
ATI propose les options suivantes de kits de plaques d'interface conformes à la norme ISO 9409-1. Ces options permettent de monter le capteur sur les configurations courantes de boulons de bride des robots et de reproduire ces configurations courantes sur le côté outil du capteur. Pour obtenir de l'aide dans le choix d'une plaque d'interface ou pour plus d'informations, veuillez contacter un représentant ATI.

Tableau 3.1 — Kits de plaques d'interface ATI conformes à la norme ISO 9409-1				
Disposition standard des boulons de bride de robot selon la norme ISO	Diamètre du cercle de boulonnage	Référence ATI de la plaque d'interface	Côté du capteur : montage ou outil	Description
ISO 9409-1-100-6-M8	100 mm	9105-IP-2274	Vis de montage	Trous traversants pour (6) vis à tête creuse M8 à tête cylindrique, bossage de 63 mm de diamètre, (1) goupille de centrage de 8 mm
		9105-IP-2273	Vis	Trous taraudés pour (6) vis à tête creuse M8 à tête cylindrique, encoche de 63 mm de diamètre, (1) goupille de centrage de 8 mm
ISO 9409-1-125-6-M10	125 mm	9105-IP-2281	Vis de fixation	Trous traversants pour (6) vis à tête creuse M10 vis à tête cylindrique, bossage de 80 mm de diamètre, (1) goupille de centrage de 10 mm
		9105-IP-2280	Vis	Trous taraudés pour (6) vis à tête creuse M10 à tête cylindrique, encoche de 80 mm de diamètre, (1) goupille de centrage de 10 mm
ISO 9409-1-160-6-M10	160 mm	9105-IP-2283	Vis de montage	Trous traversants pour (6) vis à tête creuse M10 vis à tête cylindrique, bossage de 100 mm de diamètre, (1) goupille de centrage de 10 mm
		9105-IP-2282	Vis	Trous taraudés pour (6) vis à tête creuse M10 à tête cylindrique, encoche de 100 mm de diamètre, (1) Goupille de centrage de 10 mm

3.2 Acheminement du câble

Le cheminement et le rayon de courbure du câble dépendent de l'application du client. Contrairement aux applications statiques, où le câble reste immobile, les applications dynamiques soumettent le câble à des mouvements répétitifs. Pour les applications dynamiques, fixez le câble à une distance suffisante pour que le raccordement du capteur ne soit pas exposé et endommagé par les mouvements répétitifs du robot.

Figure 3.2 — Acheminement du câble du capteur



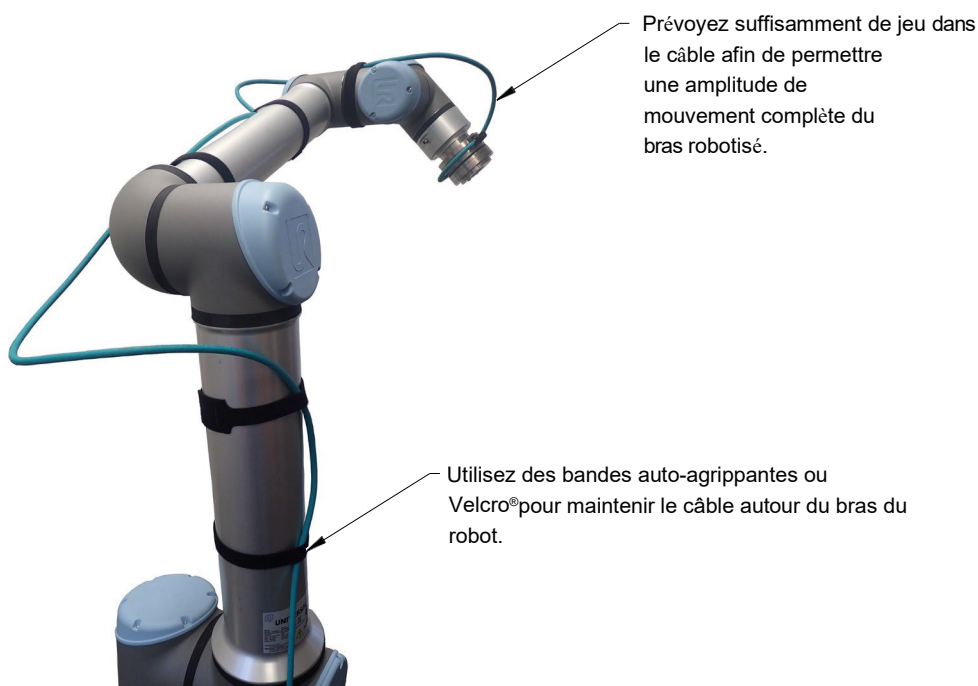
ATTENTION : Soumettre le connecteur à des mouvements répétitifs peut l'endommager. Fixez le câble à proximité du connecteur afin que les mouvements répétitifs du robot n'interfèrent pas avec le connecteur du câble.



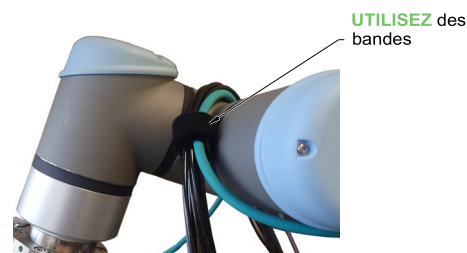
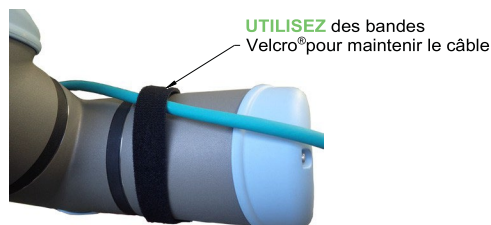
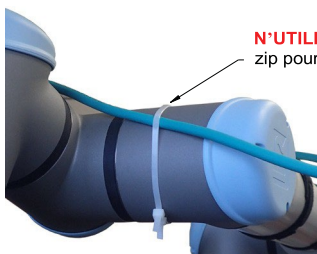
ATTENTION : un acheminement incorrect du câble peut entraîner des blessures pour le personnel, un dysfonctionnement des lignes électriques critiques ou endommager l'équipement. La ligne électrique, en particulier au niveau de son raccordement au connecteur du capteur, doit être acheminée de manière à éviter toute rupture due à la contrainte, tout coude trop serré ou toute

Acheminez le câble du capteur de manière à ce qu'il ne soit pas soumis à des contraintes, tiré, plié, coupé ou endommagé de quelque manière que ce soit sur toute l'amplitude de mouvement. Utilisez si possible une solution de protection de câbles pour robot. Les figures et descriptions suivantes illustrent un exemple d'acheminement du câble lorsqu'aucune solution de protection n'est disponible. Fixez le câble à l'aide de bandes auto-agrippantes ou de bandes ^{Velcro®}; n'utilisez pas d'attaches de câble ni de colliers de serrage.

**Figure 3.3 — Exemple d'acheminement du câble sans solution « dresspack »
» (capteur représenté à titre indicatif uniquement)**



ATTENTION : n'utilisez pas d'attaches de câbles ni de colliers de serrage pour regrouper les câbles ou les fixer au bras du robot. La fixation directe d'attaches de câbles ou de colliers de serrage sur la gaine du câble endommagera le câble. Utilisez des bandes auto-agrippantes ou Velcro sur la gaine du câble. Les illustrations suivantes montrent des exemples de méthodes incorrectes





ATTENTION : Veillez à ne pas endommager ni écraser le câble en serrant trop fort les attaches situées sur le câble.



ATTENTION : lors de l'acheminement des câbles, ne les pliez pas en respectant un rayon de courbure inférieur au rayon minimal spécifié dans [le tableau 3.2](#). Un rayon de courbure trop petit entraîne la défaillance du câble due à la fatigue provoquée par les

Tableau 3.2 — Rayon de courbure et angle de torsion dynamique du câble du capteur

Référence du câble	Diamètre du câble en mm (pouces)	Rayon de courbure statique (à température ambiante)		Rayon de courbure dynamique (à température ambiante)		Angle de torsion dynamique du câble par unité de longueur
		mm	pouces	mm	pouces	
9105-C-ZC28-ZC28-X ² -Z2 ³	7,65 (0,30)	31	1,2	80	3,15	180°/m ou 55°/ft
9105-C-ZC28-U-RJ45S-X ²	6 (0,24)	25	1	50	2	

Remarques :

1. La température influe sur la souplesse du câble. ATI recommande d'augmenter le rayon de courbure dynamique minimal lorsque les températures sont basses.
2. Le « X » dans la référence correspond à la longueur du câble. Pour plus d'informations, veuillez contacter ATI.
3. Disponible dans un kit ATI ; se reporter au [tableau 3.3](#).
4. Pour obtenir des informations spécifiques à la référence du câble, consultez le manuel correspondant dans [le tableau 2.1](#).

3.3 Kits de câbles

Pour voir une illustration du clip en P, se reporter à [la figure 3.2](#).

Tableau 3.3 — Kit de câbles 9105-CKIT-ZC28-ZC28-5

Référence	Description	Quantité
9105-C-ZC28-ZC28-5-Z2	Connecteur M12 à 8 broches vers connecteur M12 à 8 broches, avec un câble de 5 m	1
9005-05-1083	(1) collier de serrage en P et (1) vis à tête creuse M5 x 8	1

3.3.1 Réglage de l'orientation du bloc de connexion



AVERTISSEMENT : Ne modifiez pas l'orientation du bloc de connexion si le capteur n'est pas complètement sec ou s'il est sous tension.

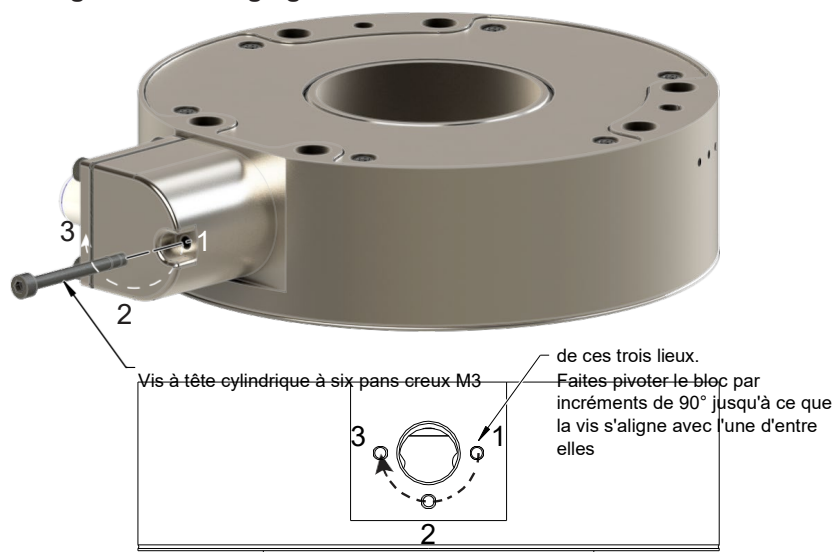
REMARQUE : la position 1 correspond à l'orientation par défaut du bloc de connexion. Lorsque ATI expédie les capteurs Axia130 au client, le bloc de connexion se trouve dans

Outils nécessaires : clé hexagonale de 2,5 mm

Matériel nécessaire : Loctite® 222

1. Utilisez une clé hexagonale de 2,5 mm pour retirer la vis à tête creuse M3.
2. Faites pivoter le bloc de connexion selon l'un des incréments de 90° indiqués sur la figure suivante.
3. Appliquez de la Loctite 222 sur le filetage de la vis à tête creuse M3.
4. Utilisez une clé hexagonale de 2,5 mm pour visser la vis. Serrez à 8 in-lbs (0,9 Nm).

Figure 3.4 — Réglage de l'orientation du bloc de connecteurs



3.4 Installation du capteur

Pièces nécessaires : se reporter à [la figure 3.5](#) et au [schéma du capteur ATI](#)

Outils nécessaires : clés hexagonales de 4 mm, 5 mm et 6 mm

Matériel nécessaire : chiffon propre, Loctite® 242

1. Nettoyez les surfaces de montage.
2. Utilisez les fixations de montage pour fixer la plaque d'interface à la surface de montage.

REMARQUE : lors de l'installation d'une plaque d'interface :

- Les vis doivent présenter une longueur d'engagement du filetage d'au moins 8 mm du côté fixation et de 6 mm du côté outil. L'engagement maximal du filetage ne doit pas dépasser la profondeur de filetage indiquée sur le [plan du capteur ATI](#).
- Sauf indication contraire, appliquez de la Loctite 242 sur les (6) vis à tête cylindrique à six pans creux M8 et les (12) vis à tête cylindrique à six pans creux M6 (classe 12.9)

3. Fixez le côté montage du capteur à la plaque d'interface.
 - a. Fixez la face de montage du capteur à la plaque d'interface à l'aide des (6) vis à tête creuse M8, classe 12.9. Utilisez une clé hexagonale de 6 mm pour serrer les vis à un couple de 190 in-lb (21,5 Nm).
4. Facultatif : installez le joint anti-poussière fourni.

REMARQUE : le joint anti-poussière fourni par ATI doit être utilisé si l'application présente un risque d'accumulation de poussière entre les composants (ébavurage, découpe,

- a. Placez le joint anti-poussière du côté de l'outil du capteur Axia130, en le centrant autour du capteur.

6. Installez l'outillage du client ou la plaque d'interface du côté outil du capteur.

AVERTISSEMENT : L'outil ne doit toucher aucune autre partie du capteur à l'exception de la face de l'outil ou de la plaque d'interface de l'outil ; dans le cas contraire, le capteur ne détecte

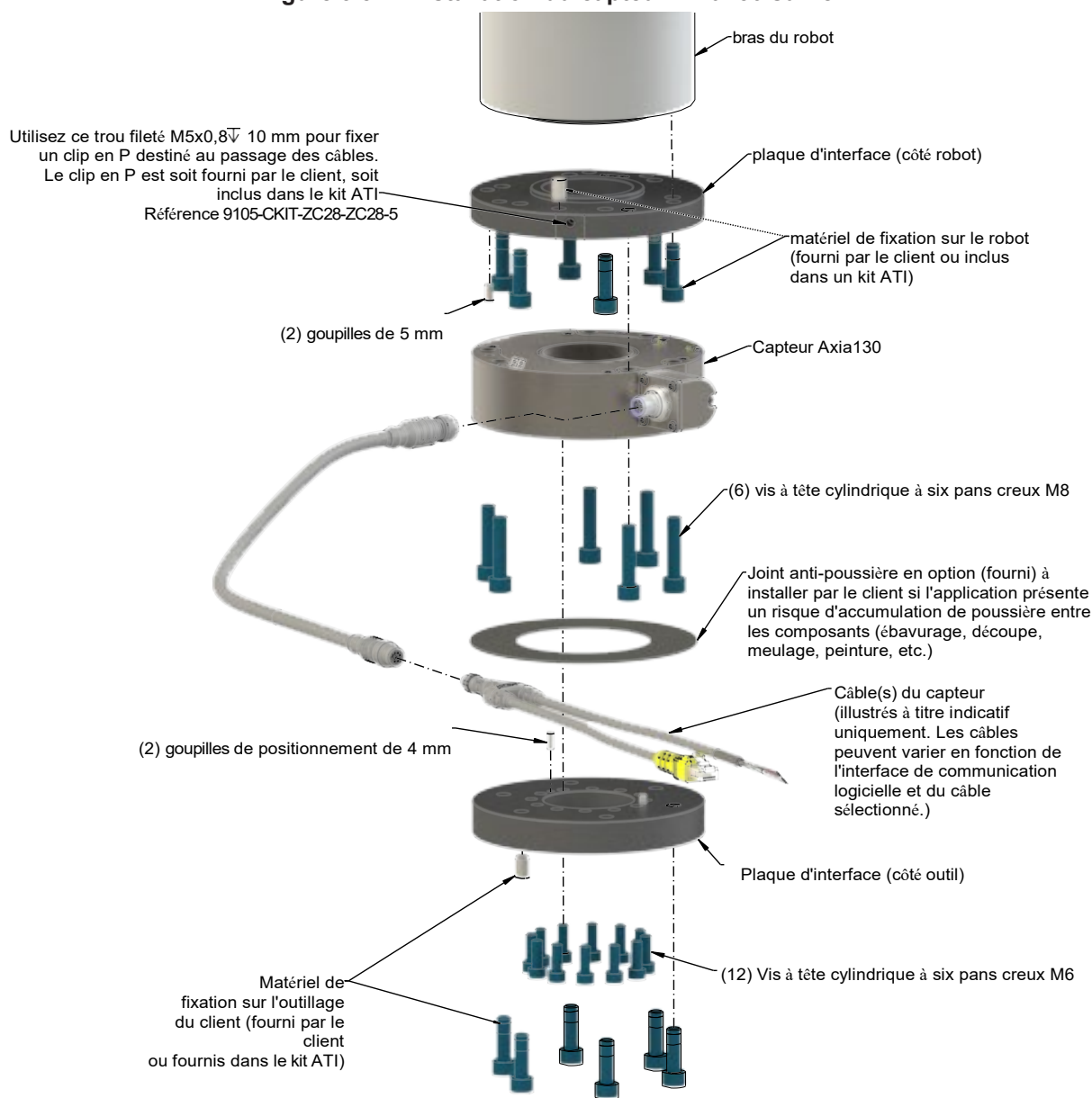
- a. Fixez une plaque d'interface ou l'outillage du client au capteur côté outil à l'aide des (12) vis à tête cylindrique à six pans creux M6, classe 12.9. Utilisez une clé hexagonale de 5 mm pour serrer les fixations à 89 in-lb (10,1 Nm) pour l'Axia130-M125, et à 110 in-lb pour l'Axia130-M300.
7. Raccordez le ou les câbles reliant le capteur à l'interface client. Pour obtenir des informations sur le brochage du capteur et du connecteur de câble, se reporter au manuel correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).
 8. Après avoir raccordé le câble à l'interface client, configurez le logiciel d'interface de communication du capteur ; pour plus d'informations sur l'interface de communication logicielle, reportez-vous au manuel correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).

REMARQUE : pour les voyants LED indiquant l'état de fonctionnement du capteur, reportez-vous au manuel correspondant figurant dans [le tableau 2.1](#).

9. Fixez et acheminez correctement le câble ; reportez-vous à [la section 3.2 — Acheminement du câble](#). Si vous utilisez un kit de câbles ATI :
 - a. Fixez le clip en P à la plaque d'interface (voir [figure 3.2](#)). Utilisez une clé hexagonale de 4 mm pour serrer la vis à tête creuse M5 à tête cylindrique.
 - b. Acheminez le câble (voir la [section 3.2 — Acheminement du câble](#)).

10. Une fois l'installation terminée, le capteur est prêt pour un contrôle de précision (voir [la section 3.6](#) —*Procédure de contrôle de la précision*).
11. Démarrez le fonctionnement normal en toute sécurité.

Figure 3.5 — Installation du capteur Axia130 sur le



REMARQUE : les longueurs de câbles sont raccourcies sur l'illustration à titre indicatif uniquement.

3.5 Retirez le capteur

Outils nécessaires : clés hexagonales de 5 mm et 6 mm

1. Mettez hors tension tous les circuits sous tension, par exemple : les circuits électriques.
2. Débranchez le câble de la connexion du capteur.
3. Retirez l'outillage client du capteur.
 - a. En maintenant l'outillage client et/ou la plaque d'interface, utilisez une clé Allen de 5 mm pour retirer les (12) vis à tête cylindrique à six pans creux M6 à tête creuse.
4. Retirez le capteur du robot ou de la plaque d'interface.
 - a. En maintenant le capteur, utilisez une clé hexagonale de 6 mm pour retirer les (6) vis à tête creuse M8.
5. Retirez le capteur.

3.6 Procédure de vérification de la précision

Effectuez les procédures suivantes après l'installation initiale du capteur sur le robot, puis une fois par an à des fins de maintenance.

REMARQUE : La masse du côté de l'outil peut correspondre au poids de l'outillage utilisé dans

1. Fixez une masse fixe du côté de l'outil du capteur F/T :
 - a. Retirez les câbles qui forment des ponts entre le côté fixation et le côté outil du capteur.
2. Mettez le capteur sous tension. Prévoyez un temps de préchauffage de 30 minutes. Réduisez au minimum les sources externes de variation de température.

REMARQUE : pour obtenir des résultats optimaux, écrivez un programme de robot permettant de déplacer le capteur et la masse vers chacune des positions suivantes, de manière séquentielle. À chaque position, le robot doit s'arrêter pour enregistrer la valeur mesurée par le

3. Déplacez le robot de manière à ce que le capteur se trouve dans les positions suivantes :
 - a. Enregistrez la sortie du capteur, $F_{x,pointn}$ \ $F_{y,pointn}$ \ $F_{z,pointn}$ à chaque point sans biais :
 - Point 1 : +Z vers le haut
 - Point 2 : +X vers le haut
 - Point 3 : +Y vers le haut
 - Point 4 : -X vers le haut
 - Point 5 : -Y vers le haut
 - Point 6 : -Z vers le haut
4. Calculez $F_{x, moyenne}$ \ $F_{y, moyenne}$ \ $F_{z, moyenne}$:
 - a. Utilisez les équations suivantes pour effectuer les calculs :

$$F_{x,average} = \frac{F_{x,point 1} + F_{x,point 2} + \dots + F_{x,point 6}}{6}$$

$$F_{y,average} = \frac{F_{y,point 1} + F_{y,point 2} + \dots + F_{y,point 6}}{6}$$

$$F_{z,average} = \frac{F_{z,point 1} + F_{z,point 2} + \dots + F_{z,point 6}}{6}$$

5. Pour chacun des 6 points, effectuez le calcul suivant :

$$F_x = F_{x,point n} - F_{x,average}$$

$$F_y = F_{y,point n} - F_{y,average}$$

$$F_z = F_{z,point n} - F_{z,average}$$

$$\text{Tooling Mass} = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$$

6. Les masses d'outillage calculées pour l'ensemble des 6 points doivent présenter un écart mutuel inférieur au double de la mauvaise précision nominale du capteur.
 - Par exemple : la précision nominale du capteur Axia130-M125 est de 2 % de la plage sur tous les axes F_x . Pour une force F et une plage de 4 000 N F_z , les erreurs admissibles pour tout point de données donné seraient de ± 40 N F_x y et ± 80 N pour F_z , respectivement. Étant donné que F_z présente la tolérance la plus large, un point de données pourrait être de + 80 N et un autre de -80 N, ce qui correspond à une plage totale (max-min) d'erreur de 160 N.
 - De plus, la masse de l'outillage doit se situer à moins de 160 N des résultats de ce test lorsqu'il a été réalisé avec un capteur neuf.
7. Si cet essai échoue, le capteur doit être renvoyé à ATI pour diagnostic ou recalibrage

3.7 Détection des variations de sensibilité

Le contrôle de sensibilité du capteur peut également servir à évaluer l'état de fonctionnement du capteur Axia. Appliquez des charges connues au capteur et vérifiez que la sortie du système correspond à ces charges. Par exemple, un capteur monté sur un bras robotisé peut être équipé d'un effecteur terminal. Suivez la procédure suivante pour définir une valeur de sensibilité :

1. Si l'effecteur terminal comporte des pièces mobiles, celles-ci doivent être placées dans une position connue.
 - a. Placez le bras robotisé dans une orientation permettant à la charge gravitationnelle de l'effecteur terminal d'exercer une pression sur plusieurs axes de sortie du capteur.
2. Enregistrez les valeurs de sortie.
3. Positionnez le bras robotisé de manière à appliquer une autre charge, ce qui entraînera cette fois-ci un écart important entre les valeurs mesurées et celles enregistrées précédemment.
4. Notez la deuxième série de valeurs de sortie.
5. Calculez les différences entre la première et la deuxième série de mesures.
6. Utilisez ces différences comme valeur de sensibilité.

Même si les valeurs de sensibilité varient d'un ensemble d'échantillons à l'autre, ces valeurs peuvent être utilisées pour détecter des erreurs grossières. Il est possible d'utiliser soit les sorties converties, soit les tensions brutes du capteur (il faut utiliser la même valeur pour toutes les étapes de ce processus).

4. Fonctionnement

Les informations générales concernant tous les capteurs Axia130 figurent dans la section suivante. Pour plus d'informations spécifiques au protocole de communication du capteur, telles que la fréquence d'échantillonnage, les LED ou les commandes de fonctionnement, veuillez vous reporter au manuel correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).

4.1 Environnement du capteur



ATTENTION : tout endommagement de la gaine extérieure du câble du capteur pourrait permettre à l'humidité ou à l'eau de pénétrer dans un capteur par ailleurs étanche. Assurez-vous que la gaine du câble est en bon état afin d'éviter

REMARQUE : Les capteurs peuvent réagir à des champs électromagnétiques exceptionnellement puissants et variables, tels que ceux produits par les appareils d'imagerie

L'utilisateur doit s'assurer que la présence d'eau dans l'environnement ne dépasse pas l'indice de protection IP67 du capteur. Avec un indice de protection IP67, le capteur est étanche à la poussière et résiste à une immersion dans l'eau douce jusqu'à 1 m de profondeur pendant 30 minutes maximum, ainsi qu'à une exposition à des jets d'eau à haute pression. Bien que le capteur Axia130 soit certifié IP67, veillez à ce qu'aucun débris ni aucune poussière ne s'accumule sur ou à l'intérieur du capteur.

4.2 Transformation des outils

Par défaut, les forces et les couples sont communiqués par rapport à un point d'origine sur le capteur défini par ATI. Pour connaître le point d'origine du capteur, reportez-vous au [schéma du capteur ATI](#). La transformation de l'outil

Cette fonction permet de mesurer les forces et les couples en un point de référence autre que le point d'origine du capteur. Pour plus d'informations sur les commandes et les paramètres de transformation d'outil, reportez-vous au manuel correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).



ATTENTION : si le client définit un point de référence situé au même endroit que celui où une force est appliquée, aucun couple appliqué au capteur ne sera signalé. En conséquence, le capteur pourrait être surchargé (voir [la section 4.2.1 — Éviter la surcharge du capteur lors de la transformation de l'outil](#)). Par conséquent, lors de l'évaluation des conditions de surcharge, utilisez le point d'origine du capteur comme

L'utilisateur définit un point de référence en saisissant un jeu de paramètres constitué d'une série de (3) déplacements ($D_x \setminus D_y \setminus D_z$) et (3) rotations ($R_x \setminus R_y \setminus R_z$), par exemple :

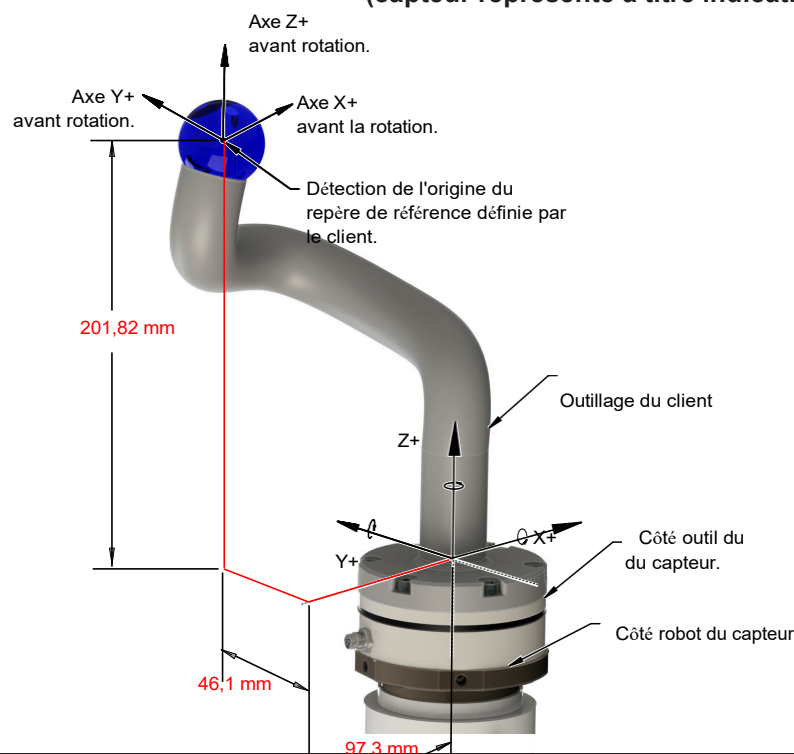
$D_x = -97,3 \text{ mm}$ $D_y = 46,1 \text{ mm}$ $D_z = 201,82 \text{ mm}$ $R_x = \text{rotation de } +90^\circ$ $R_y = \text{rotation de } +180^\circ$ $R_z = \text{rotation de } 0^\circ$

Si des zéros sont saisis pour l'une des valeurs du jeu de paramètres, la transformation de l'outil n'est pas effectuée pour ce paramètre particulier. La saisie d'un zéro pour tous les paramètres désactive la fonction de transformation de l'outil. Une fois qu'un nouveau jeu de paramètres est saisi et enregistré, les jeux de paramètres précédemment saisis ne sont plus en vigueur.

Dès qu'un utilisateur saisit un jeu de paramètres, les déplacements sont d'abord effectués. Les déplacements du repère de référence utilisateur par rapport au point d'origine du capteur sont illustrés dans la figure suivante. Sur cette figure, le repère de référence utilisateur n'a pas encore pivoté par rapport au point d'origine du capteur.

REMARQUE : dans les figures suivantes, le modèle de capteur est présenté à titre indicatif uniquement. L'alignement du connecteur et des axes du capteur peut varier d'un modèle à l'autre. Pour déterminer l'emplacement des axes par défaut du capteur, reportez-vous au

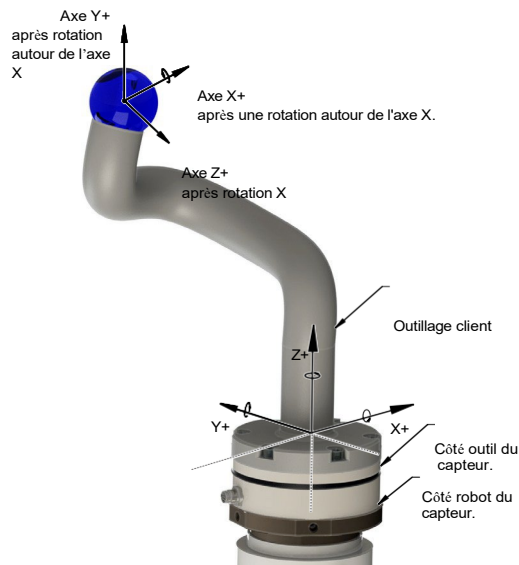
Figure 4.1 — Transformation de l'outil : distances (capteur représenté à titre indicatif uniquement)



Après les déplacements, le point d'origine de l'utilisateur pivote dans l'ordre suivant :

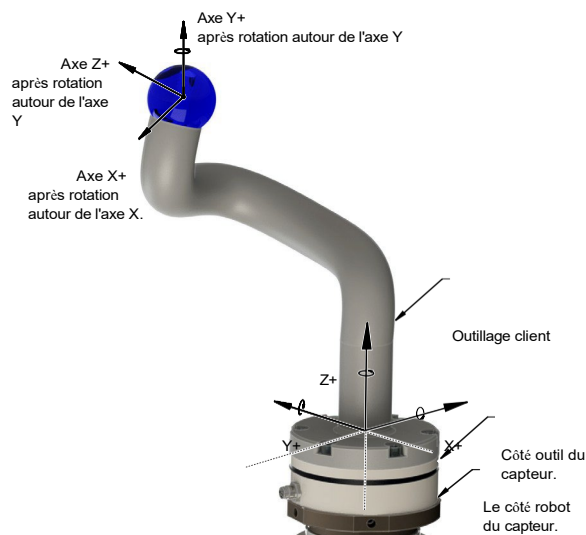
1. La première rotation s'effectue autour de l'axe X.
 - Rappelons que dans cet exemple, R correspond à une rotation de $+90^\circ$. Le point d'origine de l'utilisateur pivote de $+90^\circ$ autour de l'axe X, dans la figure suivante.

**Figure 4.2 — Transformation de l'outil : rotation autour de l'axe X
(capteur représenté à titre indicatif uniquement)**



2. La deuxième rotation s'effectue autour de l'axe Y du nouveau repère de référence de sortie utilisateur.
 - Dans cet exemple, R correspond à une rotation de $+180^\circ$. Le point d'origine utilisateur pivote de $+180^\circ$ autour de l'axe Y du nouveau repère de sortie utilisateur, comme illustré dans la figure suivante.

Figure 4.3 — Transformation d'outil : rotation autour de l'axe Y (capteur représenté à titre indicatif uniquement)



3. La troisième et dernière rotation s'effectue autour de l'axe Z du nouveau repère de référence de sortie de l'utilisateur.
- Dans cet exemple, $R_z = 0^\circ$ de rotation. Par conséquent, le point d'origine de l'utilisateur ne pivote plus. Une fois les rotations terminées, le repère de référence d'origine final de l'utilisateur est défini.

4.2.1 Éviter de surcharger le capteur lors de la transformation de l'outil

Il est possible que l'utilisateur définisse un point d'origine de référence qui ne détecte pas qu'un couple est appliqué à l'outillage du client et, par extension, au capteur. Le couple est la force multipliée par la distance entre cette force et un point d'origine de référence. Si le point d'origine de référence du client se trouve exactement au même endroit que celui où une force est appliquée, la distance entre cette force et le point d'origine de référence du client est nulle. Toute force multipliée par une distance nulle donne un couple nul. La transformation d'outil logicielle indique qu'aucun couple n'est appliqué au capteur. Cependant, le capteur

Le point d'origine n'a pas changé, et la force est toujours appliquée à une certaine distance du point d'origine du capteur. Par conséquent, si le client évalue des conditions de surcharge, il doit utiliser le point d'origine du capteur comme point de référence.

5. Maintenance

5.1 Inspection périodique

Dans le cadre d'applications industrielles impliquant des déplacements fréquents du câblage du système, inspectez la gaine du câble pour détecter tout signe d'usure. Bien que le capteur Axia soit certifié IP67, veillez à empêcher les débris et la poussière de s'accumuler sur ou à l'intérieur du capteur. Nettoyez la surface du capteur à l'alcool isopropylique.

5.2 Étalonnage périodique

Un étalonnage périodique du capteur et de son système électronique est nécessaire pour garantir la traçabilité par rapport aux étalons nationaux. Le capteur ne peut pas être étalonné sur le terrain ; veuillez le renvoyer à ATI pour qu'il soit réétalonné. Contactez un chargé de compte ATI ou envoyez un e-mail à arma-admin@ati-ia.com pour demander une autorisation de retour de matériel (RMA) en vue d'un réétalonnage. ATI recommande d'effectuer des contrôles de précision annuels (voir [la section 3.6 — Procédure de contrôle de précision](#)). Si le capteur ne répond pas aux exigences de performance de l'application de l'utilisateur et échoue au contrôle de précision, renvoyez-le à ATI pour qu'il soit réétalonné.

6. Dépannage

Cette section présente des solutions à certains problèmes pouvant survenir lors de la mise en service et de l'utilisation du capteur. Pour toute question ou assistance au dépannage concernant le logiciel, reportez-vous au manuel approprié indiqué dans [le tableau 2.1](#). Les réponses aux questions fréquemment posées sont disponibles sur le site Web d'ATI : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf.

Les informations contenues dans cette section devraient répondre à de nombreuses questions susceptibles de se poser sur le terrain. Le service client est à la disposition des utilisateurs qui auraient des questions ou des préoccupations non abordées dans les manuels.

Remarque :

Veuillez lire le manuel avant d'appeler le service client. Avant d'appeler, munissez-vous des informations à portée de main :

1. Numéro de série, par exemple : FT01234
2. Modèle du capteur, par exemple : Axia130-M125
3. Étalonnage, par exemple : SI-2000-125 ou SI-4000-300
4. Description précise et complète de la question ou du problème
5. Informations sur l'ordinateur et les logiciels, par exemple : système d'exploitation, type de PC, pilotes et logiciels d'application.

Si possible, restez à proximité du système F/T lorsque vous appelez.

Veuillez contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide, si nécessaire :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 États-Unis
www.ati-ia.com

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511
Fax : +1 919 772 8259
E-mail : ft.support@novanta.com

Assistance 24 h/24, 7 j/7 : +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)

6.1 Conseils de base pour le dépannage

Les symptômes courants liés à des données inexactes et à des erreurs sont répertoriés dans la section suivante. Pour chaque symptôme, les causes et des solutions appropriées sont proposées.

Symptôme : bruit — sauts des mesures de couple supérieurs à 0,05 % de la pleine

Cause : le bruit peut être causé par des vibrations mécaniques et des perturbations électriques pouvant provenir d'une mauvaise mise à la terre. Les interférences électriques peuvent également provenir d'un dispositif générant un bruit élevé, tel qu'un moteur.

Solution : Assurez-vous que la tension d'alimentation en courant continu du capteur Axia ne comporte que très peu, voire aucun bruit superposé. Mettez le capteur à la terre en reliant le blindage du câble à la terre. Dans la plupart des configurations,

La tension 0 V est également reliée à la masse. Reliez le robot ou tout autre équipement à cette même masse.

Vérifiez que les câbles des capteurs ne croisent pas d'autres câbles et ne se trouvent pas à proximité immédiate d'autres équipements susceptibles de générer du bruit électrique.

Évitez les sources de bruit mécanique. Si cela n'est pas possible, appliquez un filtre aux données comme décrit dans le manuel ATI de l'interface de communication concernée, au [tableau 2.1](#).

Cause : Le bruit peut également indiquer une défaillance d'un composant au sein du système.

Solution : Vérifiez le code d'état du capteur ; reportez-vous au manuel ATI de l'interface de communication concernée, au [tableau 2.1](#).

Effectuez un contrôle de précision ; reportez-vous à [la section 3.6 — Procédure de contrôle de précision](#) ou à [la section 4.5 : « Comment évaluer la précision et l'état du capteur ? »](#) dans le document ATI « Foire aux questions » (FAQ) disponible à l'adresse suivante : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf.

Pour renvoyer le capteur à ATI en vue d'une inspection, contactez ATI afin d'obtenir une autorisation de retour de matériel (RMA) ; reportez-vous à [la section 5.2 — Étalonnage périodique](#).

Symptôme : dérive — lorsque les données de force et de couple continuent d'augmenter ou

Cause : Une certaine dérive due à un changement de température est normale. La dérive est plus facilement observable sur l'axe Z que sur les axes X et Y.

Solution : Laissez le capteur se réchauffer pendant environ trente minutes jusqu'à ce qu'il atteigne un état stable avec l'air et les autres objets en contact avec lui.

Utilisez la commande de remise à zéro pour ramener les mesures à zéro.

Effectuez régulièrement un réglage de décalage.

Utilisez un isolant entre le capteur et tout outillage ou dispositif de fixation dont la température est différente. Évitez

ce qui crée un gradient de température au niveau du capteur. Protégez le capteur d'un flux d'air trop important.

Pour plus d'informations sur la manière d'éviter la dérive due aux variations de température, consultez le document ATI suivant : <https://www.ati-ia.com/Library/Documents/DriftExplanation.pdf>.

Symptôme : Hystérésis — lorsque le capteur est soumis à une charge à partir d'un état remis à zéro ou polarisé, puis que la charge est retirée, la sortie du capteur	Cause : un couplage mécanique ou une défaillance interne peut provoquer une hystérésis qui se situe en dehors de la plage d'incertitude de mesure (erreur) spécifiée et acceptable du capteur. Solution : Vérifiez que le capteur est correctement installé, que les fixations sont bien serrées et que l'outillage du client est solidement installé conformément à la section 3 — Installation. Utilisez la commande de polarisation pour ramener les valeurs affichées à zéro.
Symptôme : les valeurs F/T initiales sont différentes de zéro alors	Normal. Réglez le capteur pour ramener toutes les valeurs F/T à zéro.
Symptôme : le capteur ne transmet pas de données F/T	Cause : le capteur est peut-être en état d'erreur. Solution : Vérifiez le code d'état du capteur. Pour savoir comment lire et interpréter ce code, reportez-vous au manuel correspondant (tableau 2.1). Si aucun bit d'erreur n'est activé, poursuivez le dépannage. Cause : Le capteur n'est pas correctement installé ou n'est pas monté sur une surface plane et rigide. Solution : Vérifiez que le capteur est correctement installé conformément à la section 3 — Installation. Cause : Les fixations de montage ne sont pas correctement serrées. Solution : Vérifiez que les fixations sont bien serrées conformément aux procédures d'installation décrites à la section 3.4 — Installation du capteur. Si les fixations sont fournies par le client, n'utilisez pas de fixations trop longues. Pour connaître la profondeur maximale de pénétration de la fixation dans le capteur, reportez-vous au schéma du capteur ATI. Lors du choix des fixations : utilisez une vis ou un boulon de haute qualité et à haute résistance, et assurez-vous que le type de matériau, la tête et la classe de la fixation sont adaptés à l'application. Cause : Couplage mécanique — un objet externe, tel qu'un outillage du client ou un équipement, entre en contact avec la surface du capteur entre le côté fixation et le côté outil. Solution : Retirez tout débris présent entre le côté outil et la plaque d'interface. Assurez une gestion adéquate des câbles et des flexibles ; ne les fixez pas trop fermement entre le côté montage et le côté outil du capteur. Tout élément entrant en contact avec des surfaces telles que le trou traversant du capteur ou les plaques de recouvrement de part et d'autre du capteur induit une charge ou un mouvement susceptible d'entraîner des données F/T inexactes.

Symptôme : les valeurs F/T ne correspondent pas aux valeurs attendues. Par exemple : les valeurs F/T fluctuent mais

Cause : le capteur est peut-être en mode de transmission des données de jauge au lieu des données F/T.

Solution : Les données de la jauge ne correspondent pas exactement aux données de l'axe F/T. Consultez les données F/T plutôt que celles de la jauge ; reportez-vous au manuel ATI de l'interface de communication applicable, [tableau 2.1](#).

Cause : Le capteur fournit des données sous forme de comptes. L'utilisateur doit convertir ces comptes en unités d'étalonnage.

Solution : Les impulsions doivent être divisées par le nombre d'impulsions par force (CpF) ou par couple (CpT) afin de les convertir en unités d'étalonnage telles que N et Nm.

Outre les valeurs CpF et CpT, selon le protocole de communication, les valeurs peuvent être multipliées par un facteur d'échelle de 16 bits. Les valeurs de comptage sur 16 bits doivent être divisées par (CpF ou CpT ÷ facteur d'échelle de 16 bits) afin d'être converties en unités d'étalonnage.

Cause : Si, une fois converties en unités d'étalonnage, les mesures F/T dépassent la plage d'étalonnage du capteur définie à [la section 7.3 — Plages d'étalonnage](#), les valeurs indiquées sont inexactes et le capteur peut être en surcharge.

Solution : Vérifiez le code d'état. Pour savoir comment lire et interpréter le code d'état du capteur, reportez-vous au manuel ATI correspondant à l'interface de communication indiquée dans [le tableau 2.1](#).

Démontez le capteur. Des méthodes de montage inappropriées peuvent provoquer des charges élevées au niveau du capteur.

Après avoir réinstallé le capteur et sans lui appliquer de charge, si des erreurs telles que « Plage de détection dépassée », « Capteur hors plage » ou « Capteur défectueux » persistent, le capteur est probablement endommagé de manière irréversible en raison d'une surcharge.

7. Caractéristiques techniques

Certaines exigences et spécifications relatives à l'interface du capteur Axia130 sont abordées dans les sections suivantes. Pour plus d'informations, reportez-vous au [schéma](#) du [capteur ATI](#).

7.1 Conditions de stockage et de fonctionnement

Tableau 7.1 — Conditions environnementales	
Paramètre	Valeur
Température de stockage, °C	-45 à +85
Température de fonctionnement, °C	de -20 à +70
Humidité relative	< 95 %, sans condensation

7.2 Caractéristiques électriques

Tableau 7.2 — Alimentation électrique ¹				
Source d'alimentation	Tension			Consommation électrique
	Minimale	Nominale	Maximum	Maximum
Alimentation CC	12 V	24 V	30 V	1,5 W
Remarques :				
1. L'entrée d'alimentation est protégée contre les inversions de polarité. Si l'alimentation et la masse sont branchées à l'envers sur les entrées d'alimentation, la protection contre les inversions de polarité empêche l'entrée d'alimentation mal câblée d'endommager le capteur ou de le mettre sous tension.				

7.3 Plages d'étalonnage

Tableau 7.3 — Plages d'étalonnage			
Modèle	Axia130-M125		
Paramètre	Fxy	Fz	Txyz
Plage d'étalonnage 0 (SI-2000-125)	2 000 N	4 000 N	125 Nm
Modèle	Axia130-M300		
Paramètre	Fxy	Fz	Txyz
Plage d'étalonnage 0 (SI-4000-300)	4 000 N	6 000 N	300 Nm

7.4 Valeurs de crête par défaut

Une fois sous tension, le capteur enregistre les valeurs de crête relevées sur n'importe quel axe. Les valeurs suivantes correspondent aux valeurs par défaut programmées en usine lors de l'étalonnage. Si le capteur affiche des valeurs de crête supérieures à ces valeurs par défaut, cela signifie qu'il a été soumis à une charge dépassant la plage de détection étalonnée prévue.

Tableau 7.4 — Valeurs de crête par défaut en impulsions						
Modèle de capteur	Axia130-M125					
Paramètre	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Valeur par défaut positive	7,5 × 10°		1,5 × 10°	4,6875 × 10°		
Valeur par défaut négative	-7,5 × 10°		-1,5 × 10°	-4,6875 × 10°		
Modèle de capteur	Axia130-M300					
Paramètre	Fx	Fy	Fz	Tx	Ty	Tz
Valeur par défaut positive	8,4 × 10°		1,26 × 10°	6,3 × 10°		
Valeur par défaut négative	-8,4 × 10°		-1,26 × 10°	-6,3 × 10°		

8. Conditions générales de vente

Les conditions générales suivantes complètent et font partie intégrante des conditions générales standard d'ATI, qui sont conservées dans les archives d'ATI et disponibles sur simple demande.

ATI garantit à l'Acheteur que les capteurs de couple achetés dans le cadre du présent contrat seront exempts de tout défaut de matériau et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation pendant une période d'un (1) an à compter de la date d'expédition. La période de garantie pour les réparations effectuées dans le cadre d'un numéro d'autorisation de retour (RMA) correspondra à la durée de la garantie initiale ou à quatre-vingt-dix (90) jours à compter de la date d'expédition du produit réparé, la période la plus longue étant retenue. ATI décline toute responsabilité au titre de la présente garantie, sauf si :

(a) ATI reçoive une notification écrite du défaut allégué, accompagnée d'une description de celui-ci, dans un délai de trente (30) jours à compter de la découverte du défaut par l'Acheteur et, en tout état de cause, au plus tard le dernier jour de la période de garantie ; et (b) l'article défectueux soit reçu par ATI au plus tard dix (10) jours après le dernier jour de la période de garantie. La responsabilité totale d'ATI et le seul recours de l'Acheteur au titre de la présente garantie se limitent à la réparation ou au remplacement, au choix d'ATI, de la pièce ou de l'article défectueux ou, au choix d'ATI, au remboursement du prix payé pour l'article. La garantie susmentionnée ne s'applique pas aux défaut ou défaillance résultant d'une installation, d'une utilisation, d'un entretien ou d'une réparation incorrects effectués par toute personne autre qu'ATI.

ATI ne saurait en aucun cas être tenue responsable de dommages accessoires, indirects ou particuliers de quelque nature que ce soit, même si ATI a été informée de la possibilité de tels dommages. La responsabilité totale d'ATI ne dépassera en aucun cas le montant payé par l'acheteur pour l'article faisant l'objet de la réclamation ou du litige. ATI décline toute responsabilité quant à la défaillance de tout équipement ou autre article non fourni par ATI.

Aucune action à l'encontre d'ATI, quelle qu'en soit la forme, découlant de ou liée de quelque manière que ce soit aux produits ou services fournis en vertu des présentes, ne pourra être intentée plus d'un an après la survenance du fait générateur de l'action.

Aucune déclaration ni aucun accord modifiant ou étendant les dispositions relatives à la garantie et à la limitation des recours contenues dans les présentes n'est autorisé par ATI et ne peut être invoqué comme ayant été autorisé par ATI, sauf s'il est formulé par écrit et signé par un dirigeant d'ATI.

Sauf accord écrit contraire d'ATI, toutes les conceptions, tous les dessins, toutes les données, toutes les inventions, tous les logiciels et toute autre technologie créés ou développés par ATI dans le cadre de la fourniture des produits et services visés par les présentes, ainsi que tous les droits y afférents en vertu de tout brevet, droit d'auteur ou autre loi protégeant la propriété intellectuelle, sont et restent la propriété d'ATI. La vente de produits ou de services en vertu des présentes ne confère aucune licence, expresse ou implicite, au titre d'un brevet, d'un droit d'auteur ou de tout autre droit de propriété intellectuelle détenu ou contrôlé par ATI, qu'elle concerne les produits vendus ou toute autre question, à l'exception de la licence expressément accordée ci-dessous.

Dans le cadre de la fourniture des produits et services prévus aux présentes, ATI peut communiquer ou divulguer à l'Acheteur des informations confidentielles et exclusives d'ATI relatives à la conception, au fonctionnement ou à d'autres aspects des produits d'ATI. Entre ATI et l'Acheteur, la propriété de ces informations, y compris, sans s'y limiter, tout logiciel fourni à l'Acheteur par ATI, reste acquise à ATI, et ces informations sont concédées sous licence à l'Acheteur uniquement pour qu'il les utilise dans le cadre de l'exploitation des produits fournis par ATI en vertu des présentes, au sein de ses opérations commerciales internes.

Sans l'autorisation écrite préalable d'ATI, l'Acheteur s'engage à ne pas utiliser ces informations à d'autres fins, ni à les fournir ou à les mettre à la disposition de tiers de quelque manière que ce soit. L'Acheteur s'engage à prendre toutes les précautions raisonnables pour empêcher toute utilisation ou divulgation non autorisée de ces informations.

L'Acheteur ne saurait être tenu responsable au titre des présentes en ce qui concerne la divulgation ou l'utilisation d'informations qui : (a) relèvent du domaine public au moment de leur réception de la part d'ATI, (b) sont par la suite publiées ou tombent dans le domaine public sans faute de la part de l'Acheteur, (c) sont en possession de l'Acheteur avant leur réception de la part d'ATI, (d) sont obtenues légalement par l'Acheteur auprès d'un tiers habilité à les divulguer, ou (f) doivent être divulguées en vertu d'une décision judiciaire ou d'une autre autorité gouvernementale, à condition que, dans ce cas, l'Acheteur s'engage à préserver la confidentialité de ces informations.



Manuel EtherCAT Axia



Référence du document : 9620-05-C-EtherCAT Axia-fr

Produits techniques pour la productivité robotique

Pinnacle Park • 1031 Goodworth Drive • Apex, NC 27539 États-Unis • Tél. : +1 919 772 0115 • Fax : +1 919 772 8259 • www.ati-ia.com

Avant-propos

Les informations contenues dans le présent document sont la propriété d'ATI Industrial Automation, Inc. et ne peuvent être reproduites, en tout ou en partie, sans l'autorisation écrite préalable d'ATI Industrial Automation, Inc. Les informations contenues dans le présent document sont susceptibles d'être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'ATI Industrial Automation, Inc. Ce manuel est révisé périodiquement afin de refléter et d'intégrer les modifications apportées au système F/T.

ATI Industrial Automation, Inc. décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans le présent document.

Copyright © (2026) par ATI Industrial Automation, Inc., Apex, Caroline du Nord, États-Unis. Tous droits réservés. Publié aux États-Unis.

Les systèmes de détection de force et de couple ATI sont considérés comme des composants ou des produits semi-finis destinés à être utilisés dans des systèmes, des appareils ou des produits finis de plus grande envergure.

Étant donné que les produits d'ATI Industrial Automation, Inc. (ATI) sont destinés à être utilisés avec des machines robotisées et/ou automatisées, ATI déconseille l'utilisation de ses produits dans des applications où une défaillance ou un dysfonctionnement d'un composant ou d'un système ATI pourrait mettre la vie en danger ou entraîner un risque de blessure. Toute personne qui utilise ou intègre des composants ATI dans un système potentiellement dangereux pour la vie doit obtenir l'accord préalable d'ATI, après avoir garanti à ATI qu'un dysfonctionnement d'un composant ATI ne présente aucune menace directe ou indirecte de blessure ou de décès, et (même si cet accord est donné) devra indemniser ATI de toute réclamation, perte, responsabilité et frais connexes découlant de toute blessure ou de tout décès résultant de l'utilisation des composants ATI.

Toutes les marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée, concédée sous licence par Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

Remarque :

Veillez lire le manuel avant de contacter le service client et vous munir des informations suivantes :

1. Numéro de série, par exemple : FT01234
2. Modèle, par exemple : Axia130-M125
3. Calibrage, par exemple : SI-800-50 ou SI-2000-125
4. Description précise et complète de votre question ou de votre problème
 - Pour le code d'état, se reporter à [la section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état](#).
5. Informations relatives à l'ordinateur et aux logiciels, par exemple : système d'exploitation, type de PC, pilotes et logiciels d'application

Si possible, placez-vous à proximité du système F/T lorsque vous appelez.

Si nécessaire, veuillez contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide :

Vente, service après-vente et informations sur les produits ATI :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 États-Unis

www.ati-ia.com

Tél. : +1 919 772 0115

Fax : +1 919 772 8259

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511

Fax : +1 919 772 8259

E-mail : ft.support@novanta.com

Table des matières

Glossaire	C-5
1. Sécurité.....	C-7
1.1 Explication des notifications	C-7
1.2 Consignes générales de sécurité	C-7
1.3 Précautions de sécurité relatives à l'	C-8
2. Présentation du produit	C-9
3. Installation	C-10
3.1 Configuration des câbles	C-11
3.2 Affectation des broches pour la connexion EtherCAT et l'alimentation	C-11
3.2.1 Capteur Axia F/T	C-12
3.2.1.1 Affectation des broches de l'Axia80 pour le connecteur de capteur mâle M8 à 6 broches	C-12
3.2.1.2 Affectation des broches des capteurs Axia80 et Axia90 pour le connecteur mâle M8 à 8 broches	C-12
3.2.1.3 Affectation des broches de l'Axia130 pour le connecteur de capteur M12 à 8 broches	C-12
3.2.2 Câble de capteur Axia80 (réf. 9105-C-ZC22-ZC28)	C-13
3.2.3 Câble de capteur Axia80 et Axia90 (réf. 9105-C-ZC27-ZC28)	C-13
3.2.4 Câble de capteur Axia130 (réf. 9105-C-ZC28-ZC28)	C-14
3.2.5 Câble EtherCAT (réf. 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X)	C-15
4. Fonctionnement	C-16
4.1 Séquence d'autotest des LED	C-16
4.2 Fonctionnement normal des LED	C-17
4.2.1 LED d'état du capteur	C-17
4.2.2 LED de fonctionnement (erreur)	C-17
4.2.3 Voyant LED EtherCAT L/A (Liaison/Activité)	C-17
4.3 Fréquence d'échantillonnage	C-18
4.3.1 Rapport entre la fréquence d'échantillonnage et le débit de données	C-18
4.4 Filtre passe-bas	C-19
5. Interface de bus EtherCAT	C-22
5.1 Interface PDO	C-22
5.2 Objets du dictionnaire EtherCAT (données SDO)	C-22

5.2.1	Objets spécifiques à ATI	C-23
5.2.1.1	Objet 0x2019 : Description du produit	C-23
5.2.1.2	Objet 0x2020 : Transformation d'outil	C-24
5.2.1.3	Objet 0x2021 : Étalonnage	C-24
5.2.1.4	Objet 0x2080 : Valeurs de diagnostic	C-26
5.2.1.5	Objet 0x2090 : Version.....	C-27
5.2.1.6	Objet 0x6000 : Lecture des données.....	C-27
5.2.1.7	Objet 0x6010 : Code d'état	C-28

5.2.1.8	Code d'état : Plage de détection dépassée.....	C-29
5.2.1.9	Objet 0x6020 : Compteur d'échantillons.....	C-30
5.2.1.10	Objet 0x6030 : Données de jauge	C-30
5.2.1.11	Objet 0x7010 : Codes de contrôle.....	C-31
5.2.2	Objets de communication EtherCAT.....	C-32
5.2.2.1	Objet 0x1000 : Type de périphérique	C-32
5.2.2.2	Objet 0x1008 : Nom de l'appareil	C-32
5.2.2.3	Objet 0x1018 : Identité	C-33
5.2.2.4	Objets EtherCAT inutilisés	C-34
5.2.3	Comment interpréter les données de sortie en hexadécimal	C-35
5.3	Établissement de la communication avec le capteur EtherCAT Axia	C-36
6.	Dépannage	C-37
6.1	Erreurs indiquées par les LED	C-37
6.2	Conseils de base pour le dépannage	C-38
6.3	Réduction du bruit	C-42
6.3.1	Vibrations mécaniques	C-42
6.3.2	Interférences électriques	C-42
7.	Caractéristiques techniques	C-43
7.1	Caractéristiques électriques	C-43
7.2	Caractéristiques techniques des câbles	C-43
7.2.1	9105-C-ZC22-ZC28.....	C-43
7.2.2	9105-C-ZC27-ZC28.....	C-43
7.2.3	9105-C-ZC28-ZC28.....	C-43
7.2.4	9105-C-ZC28-U-RJ45S-X	C-44
8.	Conditions générales de vente	C-45

Glossaire

Terme	Définition
ADC	Convertisseur analogique-numérique.
Biais	Le biais peut également être appelé « remise à zéro » ou « tare » du capteur. Le biais est utile pour éliminer les effets de la gravité (poids de l'outil) ou d'autres forces agissantes, ainsi que les effets de la dérive. Lorsque la fonction de biais est utilisée, le logiciel collecte des données sur les forces et les couples qui agissent actuellement sur le capteur et utilise ces mesures comme référence pour les mesures futures. Cette référence sera soustraite des lectures futures avant leur transmission.
Étalonnage	Définit une plage de mesure ou de détection spécifique pour un capteur donné. L'étalonnage est également le processus consistant à mesurer la réponse brute d'un transducteur aux charges et à générer les données utilisées pour convertir cette réponse en forces et couples.
CoE	CANopen sur EtherCAT est le protocole embarqué privilégié pour la configuration des appareils EtherCAT. Il est utilisé au sein du SDO pour encoder les données de configuration.
Chargement complexe	Toute charge qui n'est pas appliquée exclusivement selon un seul axe. Une charge complexe peut réduire la plage de mesure sur un axe donné.
Système de coordonnées	Voir « Point d'origine ».
Débit de données	Vitesse à laquelle les données peuvent être transmises sur un réseau.
DINT	Entier double signé (32 bits)
EEPROM	Mémoire morte programmable et effaçable électriquement – un type de mémoire non volatile intégrée dans l'électronique du capteur.
ESI	EtherCAT Slave Information est un type de fichier.
EtherCAT	Un bus de terrain pour l'automatisation industrielle.
FoE	Accès aux fichiers via EtherCAT, le protocole embarqué privilégié pour le téléchargement de nouveaux le micrologiciel vers les appareils EtherCAT.
Force	Une force est une action de poussée ou de traction exercée sur un objet, provoquée par une interaction avec un autre objet. Force = masse × accélération
FS	« Full-Scale » (pleine échelle) désigne les limites d'une plage d'étalonnage ou de détection donnée.
F/T	Force/Couple.
F _{xy}	Vecteur de force résultant composé des composantes F _x et F _y .
Hystérésis	Source d'erreur de mesure due aux effets résiduels de charges précédemment appliquées.
INT	Entier signé (16 bits)
Plaque d'interface	Plaque distincte permettant de fixer le capteur à une autre surface. Les plaques d'interface sont souvent utilisées lorsque la disposition des trous de fixation du capteur ne correspond pas à celle du bras de robot ou de l'outillage du client. La plaque d'interface comporte deux dispositions de trous de fixation, une de chaque côté de la plaque. Un côté est destiné au capteur. L'autre côté est destiné au bras de robot ou à l'outillage du client.
IP64	L'indice de protection « 64 » désigne une protection totale contre la poussière et une protection contre les projections d'eau provenant de toutes les directions (pénétration limitée autorisée).

IP67	L'indice de protection « 67 » désigne une protection contre la poussière et une immersion dans moins d'un mètre d'eau douce.
ISR	Interruption de la routine de service
Appareil maître	Appareil fourni par le client, tel qu'un ordinateur personnel, un robot ou un (API) fourni par le client et compatible avec une interface de communication spécifique.

Terme	Définition
Incertitude de mesure	Souvent appelée « précision », l'« incertitude de mesure » correspond à l'erreur maximale possible entre la valeur mesurée et la charge réelle. L'incertitude de mesure est exprimée en pourcentage de la plage de mesure pleine échelle pour un modèle de capteur et une plage d'étalonnage donnés. Cette valeur tient compte de multiples sources d'erreur. Le certificat d'étalonnage du capteur indique le pourcentage d'incertitude de mesure. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 2.2 : « Incertitude de mesure » du document « Foire aux questions » (FAQ) disponible à l'adresse suivante : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf .
Couplage mécanique	Lorsqu'un objet externe, tel qu'un outillage client ou un équipement auxiliaire, entre en contact avec la face de montage et la face de l'outil du capteur.
Sans objet	Sans objet
Surcharge	Situation dans laquelle la charge appliquée au transducteur dépasse sa capacité de mesure. La surcharge entraîne une saturation.
PDO	Process Data Object, protocole permettant de lire et d'écrire des informations de processus en temps réel de manière cyclique.
Référence	Référence
Point d'origine	Point du capteur à partir duquel toutes les forces et tous les couples sont mesurés.
Cycle d'alimentation	Action consistant à couper puis à rétablir l'alimentation d'un appareil.
Résolution	La plus petite variation de charge pouvant être mesurée. La résolution est généralement bien inférieure à la précision. Les spécifications de résolution pour les capteurs ATI F/T spécifiques sont disponibles sur la page Web dédiée aux produits ATI F/T.
Fréquence d'échantillonnage	Vitesse à laquelle les convertisseurs analogiques-numériques (ADC) effectuent des échantillonnages à l'intérieur de l'appareil.
Saturation	État dans lequel le transducteur ou le matériel d'acquisition de données est soumis à une charge ou à un signal dépassant sa plage de détection.
SDO	Service Data Object, un protocole permettant la lecture et l'écriture d'informations de configuration de manière acyclique.
Capteur	Composant qui convertit une charge détectée en signaux électriques.
Système de capteurs (ou de configuration)	Ensemble complet composé d'un corps de capteur et d'une interface système permettant de convertir les signaux de force et de couple en une interface/un protocole de communication spécifique.
SINT	Entier court signé (8 bits)
Bit d'état	Unité de données informatiques envoyée par le capteur ATI F/T.
STRINGn	Chaîne de n caractères
STRING(8)	Type de données représentant (8) caractères, utilisant (8) octets.
STRING(30)	Type de données représentant (30) caractères, utilisant (30) octets.
Couple	Application d'une force par l'intermédiaire d'un levier ou d'un bras de levier qui provoque une rotation. Par exemple, un utilisateur applique un couple à une vis pour la faire tourner. Couple = force × longueur du bras de levier
T _{xy}	Vecteur de couple résultant composé des composantes T _x et T _y .
UDINT	Type de données de 32 bits représentant un entier non signé.
UINT	Type de données de 16 bits représentant un entier non signé.

USINT	Type de données de (8) bits représentant un entier non signé.
-------	---

1. Sécurité

La section consacrée à la sécurité décrit les consignes générales de sécurité à respecter avec ce produit, explique les mentions figurant dans ce manuel et présente les précautions de sécurité applicables au produit. Les mentions spécifiques au produit sont intégrées dans les différentes sections de ce manuel (lorsqu'elles s'appliquent).

1.1 Explication des mentions

Ces mentions figurent dans tous les manuels ATI et ne sont pas spécifiques à ce produit. L'utilisateur doit tenir compte de toutes les mentions du fabricant du robot et/ou des fabricants des autres composants utilisés dans l'installation.



DANGER : Avertissement contenant des informations ou des consignes dont le non-respect peut entraîner la mort ou des blessures graves. Cet avertissement fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences du non-respect des consignes et la méthode à suivre pour éviter cette situation.



AVERTISSEMENT : Information ou consigne dont le non-respect pourrait entraîner la mort ou des blessures graves. Cette information précise la nature de la situation dangereuse, des conséquences si le danger n'est pas évité et de la méthode permettant d'éviter la situation.



ATTENTION : Avertissement concernant des informations ou des consignes dont le non-respect pourrait entraîner des blessures modérées ou endommager l'équipement. L'avertissement fournit des informations sur la nature de la situation dangereuse, les conséquences du non-respect de la consigne et la méthode

AVIS : Avis concernant des informations ou des instructions spécifiques relatives à l'entretien, au fonctionnement, à l'installation ou à la mise en service du produit, dont le non-respect pourrait entraîner des dommages matériels. Cet avis peut notamment mettre l'accent sur : les types de graisse spécifiques, les meilleures pratiques d'utilisation et les conseils d'entretien.

1.2 Consignes générales de sécurité

Le client doit vérifier que le capteur sélectionné est adapté aux charges et couples maximaux prévus pendant le fonctionnement. Les forces statiques étant inférieures aux forces dynamiques générées par l'accélération ou la décélération du robot, il convient de tenir compte des charges dynamiques provoquées par le robot.

1.3 Précautions de sécurité



ATTENTION : La modification ou le démontage du capteur peut entraîner des dommages et annuler la garantie.



ATTENTION : Le fait d'introduire un objet dans les ouvertures du capteur endommage l'instrumentation. Évitez d'introduire un objet dans les ouvertures du capteur.



ATTENTION : Ne surchargez pas le capteur. Le dépassement des valeurs de surcharge sur un seul axe du capteur entraîne des dommages irréparables.



ATTENTION : le capteur doit être protégé contre les chocs et les charges d'impact dépassant les plages nominales pendant le transport, car ces chocs peuvent nuire aux . Pour plus d'informations sur les plages nominales, reportez-vous au manuel du

2. Présentation du produit

Le système de capteurs de force/couple (F/T) EtherCAT Axia mesure six composantes de force et de couple ($F_x \setminus F_y \setminus F_z \setminus T_x \setminus T_y \setminus T_z$) et transmet ces données aux appareils des clients via le bus de terrain EtherCAT (voir [la section 5 — Interface de bus EtherCAT](#)). Pour utiliser EtherCAT, l'utilisateur a besoin d'une interface logicielle et d'un appareil (tel qu'un ordinateur personnel, un robot ou un automate programmable) compatible avec EtherCAT. Des logiciels gratuits téléchargeables, tels que TwinCAT, sont disponibles en ligne pour les utilisateurs disposant d'un système d'exploitation Windows®. La gamme de produits ATI de la série Axia se distingue des autres modèles de capteurs F/T ATI (non-Axia). Ainsi, les capteurs Axia proposent des options et des fonctionnalités différentes. Les capteurs F/T de la série Axia sont disponibles en plusieurs versions, avec différentes charges utiles et interfaces de communication.

Ce manuel aborde les sujets suivants :

- Spécifications électriques et informations sur le câblage
- Numéros et descriptions des broches des connecteurs des capteurs et des câbles
- Fonctionnement (LED, fréquences de filtrage et fréquences d'échantillonnage)
- Dictionnaire des objets EtherCAT.

Pour plus d'informations sur les capteurs, notamment leur installation sur un robot, leur fonctionnement et le dépannage général, reportez-vous le manuel du capteur correspondant figurant dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2.1 — Manuel du capteur ATI Axia F/T	
Modèle de capteur ATI Axia	Se reporter au manuel du capteur ATI Axia F/T : (Référence du manuel ATI)
Axia80	Manuel du capteur ATI F/T Axia80 (document ATI n° 9620-05-B-Axia80)
Axia90	Manuel du capteur ATI F/T Axia90 (document ATI n° 9620-05-B-Axia90)
Axia130	Manuel du capteur ATI F/T Axia130 (document ATI n° 9620-05-B-Axia130)

3. Installation



AVERTISSEMENT : Effectuer des opérations de maintenance ou de réparation sur le capteur alors que les circuits (par exemple, alimentation électrique, eau et air) sont sous tension peut entraîner la mort ou des blessures graves. Déchargez et vérifiez que tous les circuits sous tension sont hors tension conformément aux pratiques et



ATTENTION : toute modification ou tout démontage du capteur peut entraîner des dommages et annuler la garantie. Utilisez le gabarit de boulons de fixation fourni ainsi que le gabarit de boulons de fixation latérale de l'outil fourni pour fixer le capteur au robot et l'outillage du client au capteur (reportez-vous au dessin fourni par le client).

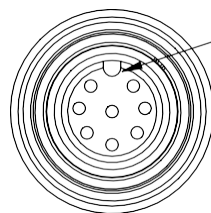
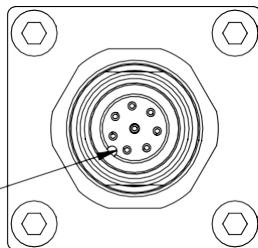


ATTENTION : Évitez d'endommager le capteur par des décharges électrostatiques. Veillez à respecter les procédures de mise à la terre appropriées lors de la manipulation du capteur ou des câbles qui y sont connectés. Le non-respect des procédures de mise à la terre



ATTENTION : n'exercez pas de force excessive sur le capteur et le connecteur du câble lors de l'installation, sous peine d'endommager les connecteurs. Alignez la rainure de positionnement du capteur et du connecteur du câble lors de l'installation afin d'éviter d'exercer une force excessive sur les connecteurs.

Rainure de
connecteur
de câble



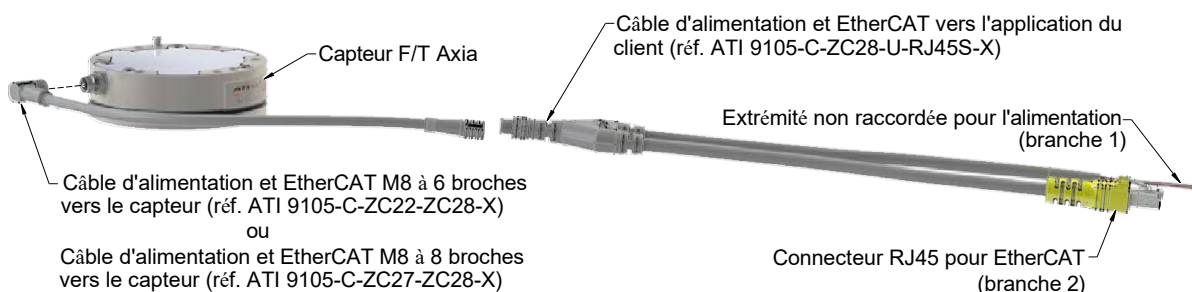
Rainure de
positionnement
sur le connecteur
du câble

REMARQUE : selon l'opération d'entretien ou de réparation effectuée, il n'est pas toujours nécessaire de débrancher les alimentations du capteur.

3.1 Configuration des câbles

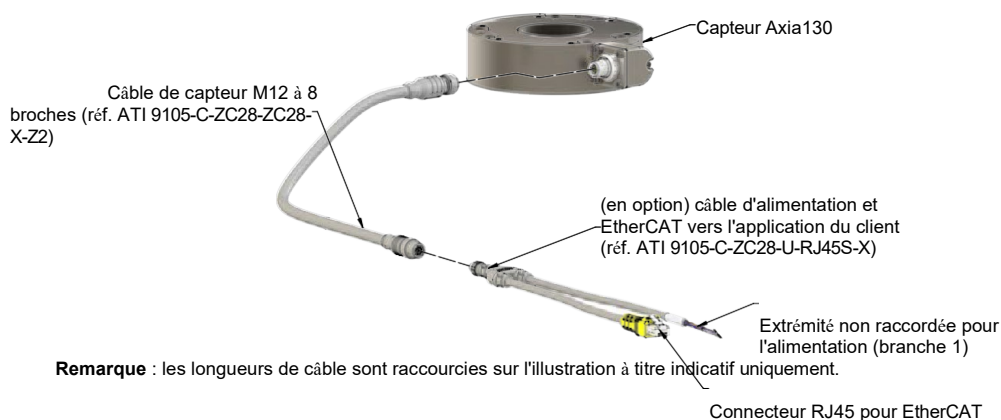
Les câbles peuvent être configurés de différentes manières ; toutefois, les configurations les plus courantes sont présentées ci-dessous :

Figure 3.1 — Configuration des câbles Axia80/Axia90



Remarque : les longueurs de câbles sont raccourcies sur l'illustration à titre indicatif uniquement.

Figure 3.2 — Configuration du câble Axia130



Remarque : les longueurs de câble sont raccourcies sur l'illustration à titre indicatif uniquement.

3.2 Affectation des broches pour la connexion EtherCAT et d'alimentation



ATTENTION : assurez-vous que le blindage du câble est correctement mis à la terre. Un blindage incorrect des câbles peut entraîner des erreurs de communication et rendre les capteurs inopérants

La section suivante présente le brochage du connecteur du capteur Axia et des connecteurs des câbles. Pour les spécifications techniques des câbles, reportez-vous à [la section 7.2 — Spécifications des câbles](#).

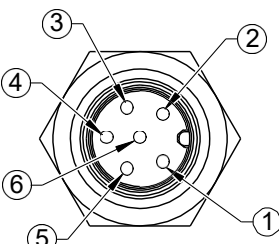
Tableau 3.1 — Alimentation électrique¹

Source d'alimentation	Tension			Consommation électrique
	Minimale	Nominale	Maximum	Maximum
Alimentation CC	12 V	24 V	30 V	1,5 W
Remarques :				
1. L'entrée d'alimentation est protégée contre l'inversion de polarité. Si l'alimentation et la masse sont branchées à l'envers sur les entrées d'alimentation, la protection contre l'inversion de polarité empêche l'entrée d'alimentation mal câblée d'endommager le capteur ou de le mettre sous tension.				

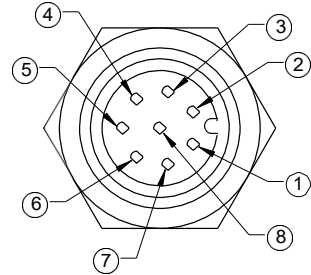
3.2.1 Capteur F/T Axia

Les signaux et les numéros de broches correspondants pour les modèles Axia sont répertoriés dans les sections suivantes.

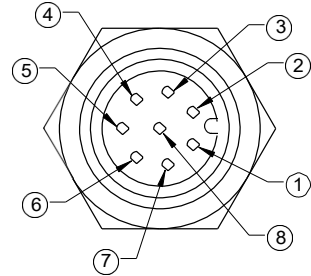
3.2.1.1 Affectation des broches du connecteur de capteur Axia80, mâle M8 à 6 broches

Tableau 3.2 — Connecteur de capteur Axia80, M8, 6 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	Tx +
	2	Tx -
	3	Rx +
	4	RX -
	5	V +
	6	V - / 0 V / Masse
	Coque	Blindage

3.2.1.2 Affectation des broches des Axia80 et Axia90 pour le connecteur mâle M8 à 8 broches Connecteur du capteur

Tableau 3.3 — Connecteur de capteur Axia80 et Axia90, M12, 8 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de broche	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V - / Masse
	4	TX -
	5	RX +
	6	TX+
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Blindage

3.2.1.3 Affectation des broches de l'Axia130 pour le connecteur de capteur M12 à 8 broches

Tableau 3.4 — Connecteur du capteur Axia130, M8, 8 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de broche	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V - / Masse
	4	TX -
	5	RX +
	6	X+
	7	Réservé
	8	RX -

	Coque	Bouclier
--	-------	----------

3.2.2 Câble de capteur Axia80 (réf. 9105-C-ZC22-ZC28)

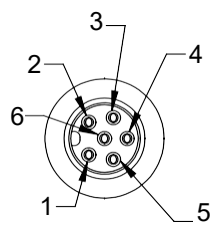
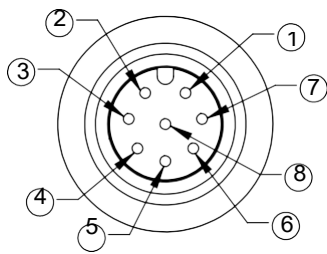
Tableau 3.5 — Connecteur ZC22, M8, 6 broches, femelle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	TX +
	2	TX -
	3	RX +
	4	RX -
	5	V +
	6	V -
	Coque	Blindage

Tableau 3.6 — Connecteur ZC28, M12, 8 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V -
	4	TX -
	5	RX +
	6	Tx +
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Blindage

3.2.3 Câble de capteur Axia80 et Axia90 (réf. 9105-C-ZC27-ZC28)

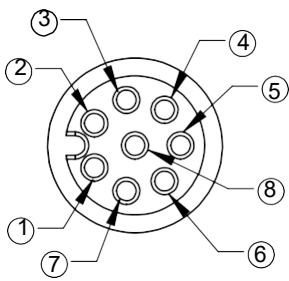
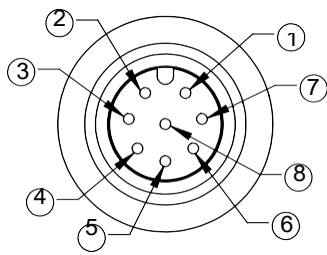
Tableau 3.7 — Connecteur ZC27, M8, 8 broches, femelle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V -
	4	TX -
	5	RX +
	6	TX +
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Bouclier

Tableau 3.8 — Connecteur ZC28, M12, 8 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V -
	4	TX -
	5	RX +
	6	Tx +
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Bouclier

3.2.4 Câble de capteur Axia130 (réf. 9105-C-ZC28-ZC28)

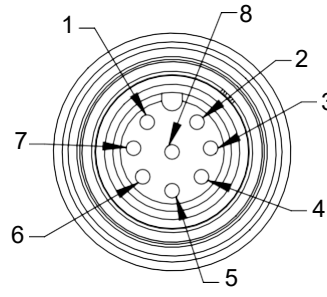
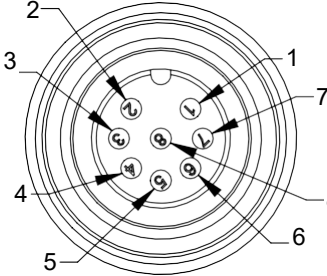
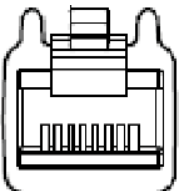
Tableau 3.9 — Connecteur ZC28, M12, 8 broches, femelle		
Schéma du connecteur	Numéro de broche	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V -
	4	TX -
	5	RX +
	6	TX +
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Blindage

Tableau 3.10 — Connecteur ZC28, M12, 8 broches, mâle		
Schéma du connecteur	Numéro de	Signal
	1	Réservé
	2	V +
	3	V -
	4	TX -
	5	RX +
	6	TX +
	7	Réservé
	8	RX -
	Coque	Blindage

3.2.5 Câble EtherCAT (réf. 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X)

Ce câble comporte deux (2) dérivations : une extrémité non raccordée pour l'alimentation et une connexion RJ45 pour EtherCAT. Ces deux connexions se raccordent à l'appareil du client. Pour connaître les signaux ainsi que les numéros de broches et les couleurs de fils correspondants, reportez-vous aux sections suivantes.

Tableau 3.11 — Branche 1, extrémité non raccordée pour l'alimentation	
Couleur de la gaine du fil	Signal
Blindage métallique tressé	Blindage (à relier à la masse)
Marron	V+
Marron/Blanc	V-
Bleu/Blanc (TP1+)	Réservé
Bleu (TP1-) ¹	Réservé

Tableau 3.12 — Connecteur EtherCAT, RJ45, 8 broches, femelle			
Schéma du connecteur	Numéro de broche	Couleur du fil	Signal
 12345678	1	Blanc/orange	TX+
	2	Orange	TX-
	3	Blanc/Vert	RX+
	4	-	Pas de connexion
	5	-	
	6	Vert	RX-
	7	-	Pas de connexion
	8	-	

4. Fonctionnement

Pour obtenir des informations générales sur le fonctionnement du capteur, reportez-vous au manuel correspondant figurant dans [le tableau 2.1](#).

4.1 Séquence d'autotest des LED

Le capteur EtherCAT Axia dispose de trois LED : Liaison/Activité, Marche et État du capteur. Lorsque l'utilisateur met le capteur sous tension, celui-ci effectue un autotest au cours duquel les LED, commandées par le micrologiciel, s'allument individuellement.

Tableau 4.1 — Séquence d'autotest des LED			
Ordre de la séquence	LED	État	Durée
0	Tout	À la mise sous tension, une activité transitoire peut être observée pendant quelques millisecondes seulement.	
1	Tous	Arrêt	Environ une seconde pour chaque état.
2	Statut	Rouge	
3	Erreur	Rouge	
4	Liaison/activité EtherCAT	Rouge	
5	État	Vert	
6	Exécuter	Vert	
7	Liaison/activité EtherCAT	Vert	
8	Tout	Désactivé	
9	Tout	Fonctionnement normal	

Figure 4.1 — Étiquette des LED sur le capteur



4.2 LED de fonctionnement normal

4.2.1 LED d'état du capteur

Une LED indique l'état de santé du capteur comme suit :

Tableau 4.2 — LED d'état		
Couleur de la LED	État	Description
Éteinte	Pas d'alimentation	Le capteur n'est pas alimenté en électricité.
Vert	Fonctionnement normal	Les composants électroniques du capteur fonctionnent et communiquent.
Orange ¹	Portée de détection dépassée	Les forces et les couples exercés sur le capteur dépassent les plages indiquées dans le manuel du capteur concerné ; voir le tableau 2.1 .
Rouge (clignotement à 10 Hz)	Erreur de communication	Le capteur n'est pas en mesure de transmettre des données via le protocole de communication.
Rouge (clignote à une 1 Hz)	Erreur d'étalonnage	L'étalonnage n'a pas été enregistré dans l'EEPROM.
Rouge (fixe)	Erreur de code d'état	Pour plus d'informations sur l'ensemble des erreurs, reportez-vous au tableau 5.8 .
Remarque :		
1. La couleur orange s'affiche lorsque les voyants vert et rouge sont tous deux allumés.		

4.2.2 LED « Run » (erreur)

Une LED indique la présence d'une connexion ou d'une activité sur le port de communication comme suit :

Tableau 4.3 — LED d'erreur/de fonctionnement		
Couleur de la LED	État	Description
Éteinte	Pas d'alimentation	Le capteur n'est pas alimenté en électricité.
Vert Clignotant	Pré-opérationnel	Défini dans la norme de communication/protocole établie par le groupe technologique EtherCAT®.
Vert, un seul clignotement	En fonctionnement sécurisé	
Vert allumé	En fonctionnement	
Rouge	Erreur	Indique toute erreur signalée par le capteur. Il reste rouge pendant cinq secondes après chaque erreur.

4.2.3 LED EtherCAT L/A (Liaison/Activité)

Une LED indique l'état de communication de l'interface du capteur Axial30 comme suit :

Tableau 4.4 — LED d'activité EtherCAT L/A		
Couleur de la LED	État	Description
Éteinte	Absence d'alimentation ou d'activité de liaison	Soit aucune activité de liaison n'a été détectée au cours des 5 dernières secondes, soit le capteur n'est pas alimenté en électricité.
Vert	Activité de connexion	Reste vert pendant cinq secondes après une activité de liaison.

4.3 Fréquence d'échantillonnage

L'utilisateur peut régler la fréquence d'échantillonnage pour contrôler la vitesse à laquelle les convertisseurs analogiques-numériques (ADC) effectuent l'échantillonnage à l'intérieur du capteur. Les capteurs dotés d'une électronique plus ancienne (SensorHwVer < 2) ne peuvent pas atteindre simultanément le débit de données maximal et la fréquence d'échantillonnage maximale des ADC. Les fréquences d'échantillonnage arrondies et exactes sont indiquées dans le tableau suivant.

Tableau 4.5 — Taux d'échantillonnage					
Taux d'échantillonnage arrondi	0,5 kHz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
Fréquence d'échantillonnage exacte	488 Hz	976 Hz	1 953 Hz	3 906 Hz	7 812 Hz

4.3.1 Fréquence d'échantillonnage et débit de données

Le débit de données correspond à la vitesse à laquelle les données peuvent être transmises sur le réseau. Ce débit est parfois appelé « débit de communication » ou « débit de communication réseau » ; TwinCAT[®] par exemple, le désigne sous le nom de « temps de cycle ».

Si le débit de données est supérieur à la fréquence d'échantillonnage, le client constate l'apparition d'échantillons en double sur le réseau jusqu'à ce que le prochain échantillon soit lu en interne. Un débit de données plus élevé peut s'avérer utile pour que le capteur envoie des données au même rythme que les autres périphériques du système du client. Par exemple : si un périphérique d'E/S discret, connecté au même réseau que l'Axia, transmet des données à 7 000 Hz, le client peut souhaiter que l'Axia transmette également des données au réseau à 7 000 Hz, même si le capteur n'effectue pas nécessairement un échantillonnage interne à cette fréquence.

Si la fréquence d'échantillonnage est supérieure au débit de données, le client ne reçoit pas les données de chaque échantillon interne via le réseau. Cependant, les filtres activés fonctionnent en se basant sur la fréquence d'échantillonnage interne la plus élevée ; ainsi, le capteur filtre les sources de bruit à plus haute fréquence que si le filtre fonctionnait à un débit de données plus lent.

4.4 Filtre passe-bas

Par défaut à la mise sous tension, aucun filtrage n'est activé. Les utilisateurs peuvent configurer le paramètre de filtrage afin de réduire le bruit du signal. La fréquence de coupure (par exemple : fréquence à -3 dB) dépend de la fréquence d'échantillonnage sélectionnée, indiquée dans le tableau ci-dessous. Les fréquences de coupure pour les différentes fréquences d'échantillonnage sont répertoriées dans le tableau et les graphiques suivants :

Tableau 4.6 — Filtrage passe-bas					
Filtre sélectionné	Fréquence de coupure à -3 dB (en Hz)				
	pour un taux d'échantillonnage de 0,5 kHz	pour un taux d'échantillonnage de 1 kHz	pour un taux d'échantillonnage de 2 kHz	avec un taux d'échantillonnage de 4 kHz	à un taux d'échantillonnage de 8 kHz
0	200	350	500	1 000	2 000
1	58	115	235	460	935
2	22	45	90	180	364
3	10	21	43	84	170
4	5	10	20	40	81
5	2,5	5	10	20	40
6	1,3	3	5	10	20
7	0,6	1,2	2,4	4,7	9
8	0,3	0,7	1,4	2,7	5

Figure 4.2 — Atténuation du filtre à une fréquence d'échantillonnage de 0,5 kHz

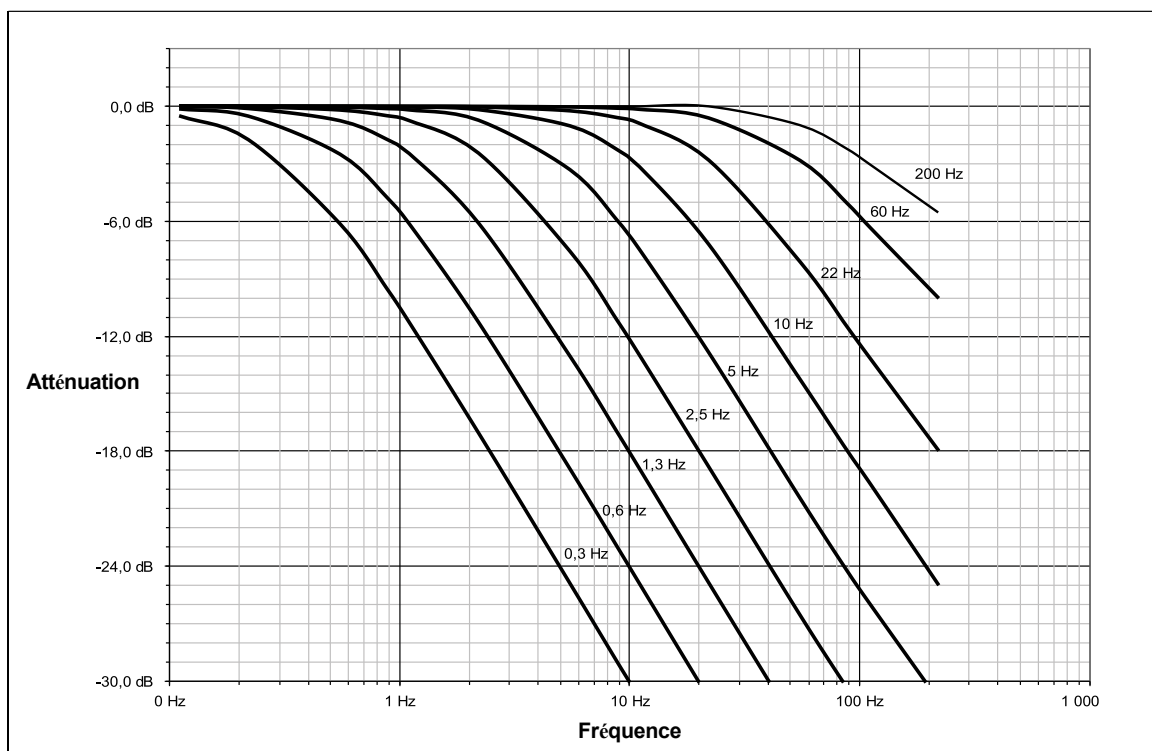


Figure 4.3 — Atténuation du filtre à une fréquence d'échantillonnage de 1 kHz

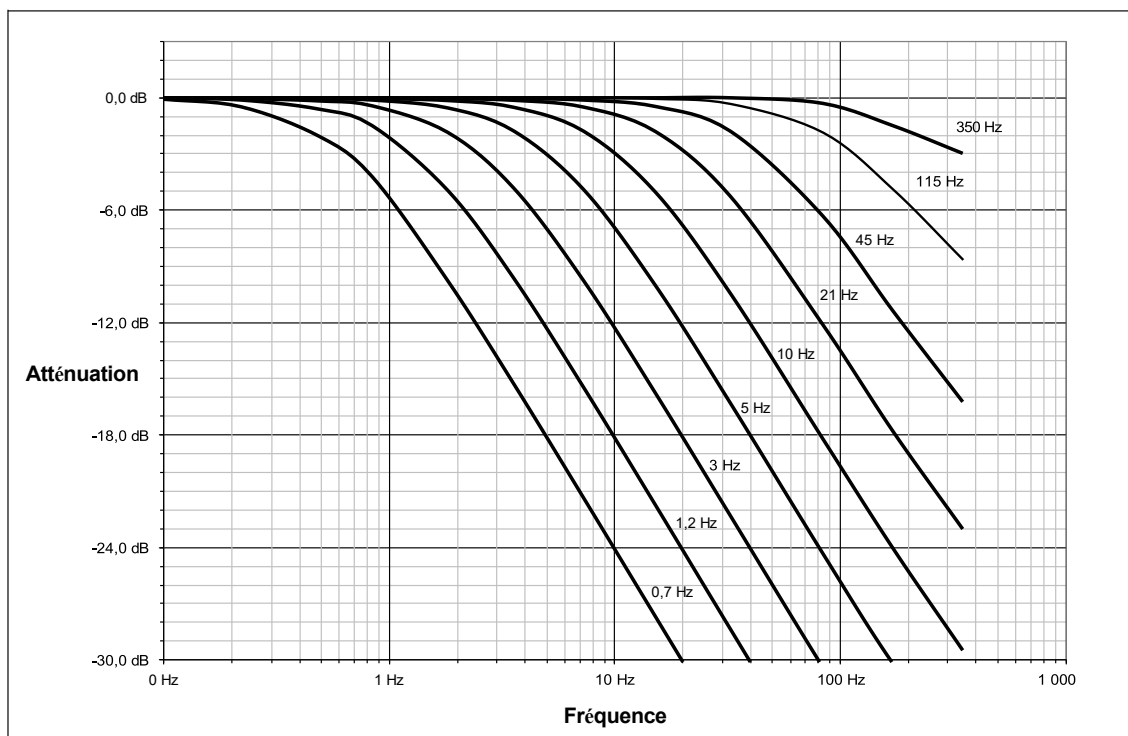


Figure 4.4 — Atténuation du filtre à une fréquence d'échantillonnage de 2 kHz

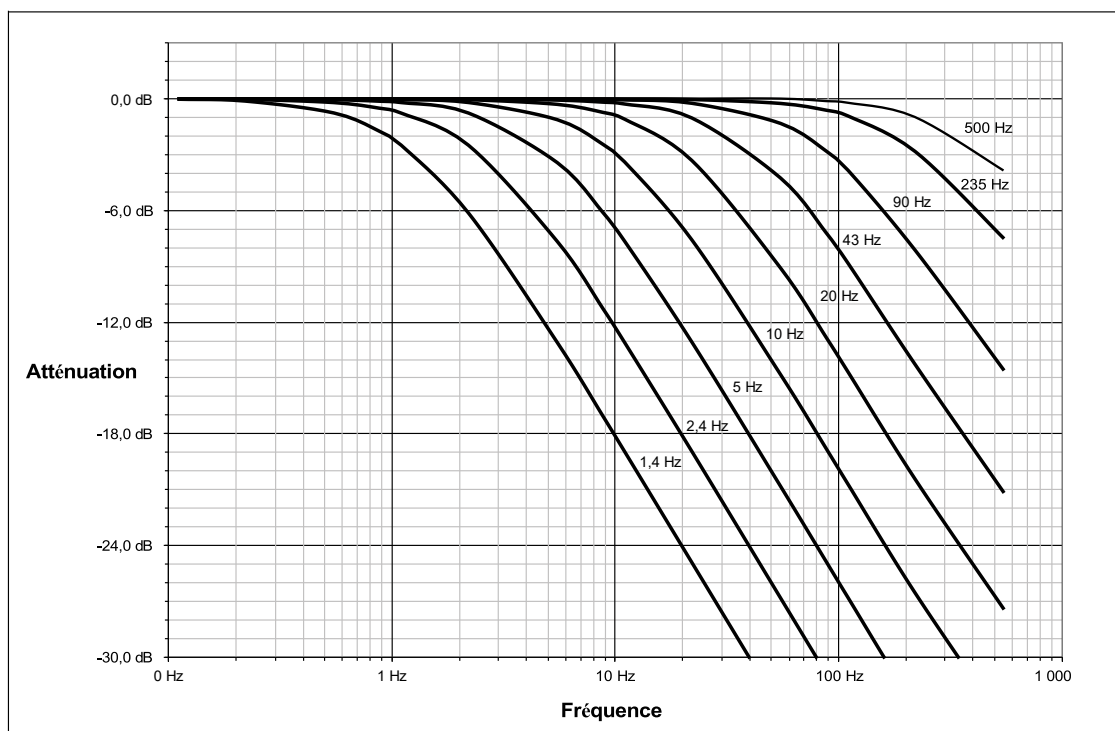


Figure 4.5 — Atténuation du filtre à une fréquence d'échantillonnage de 4 kHz

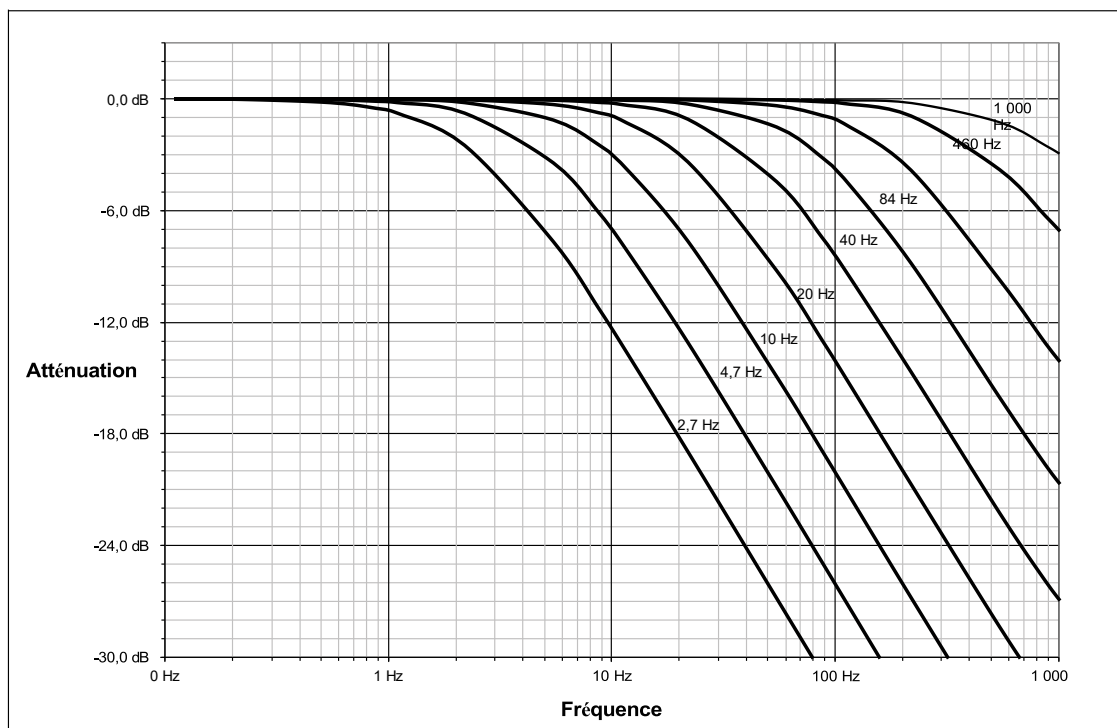
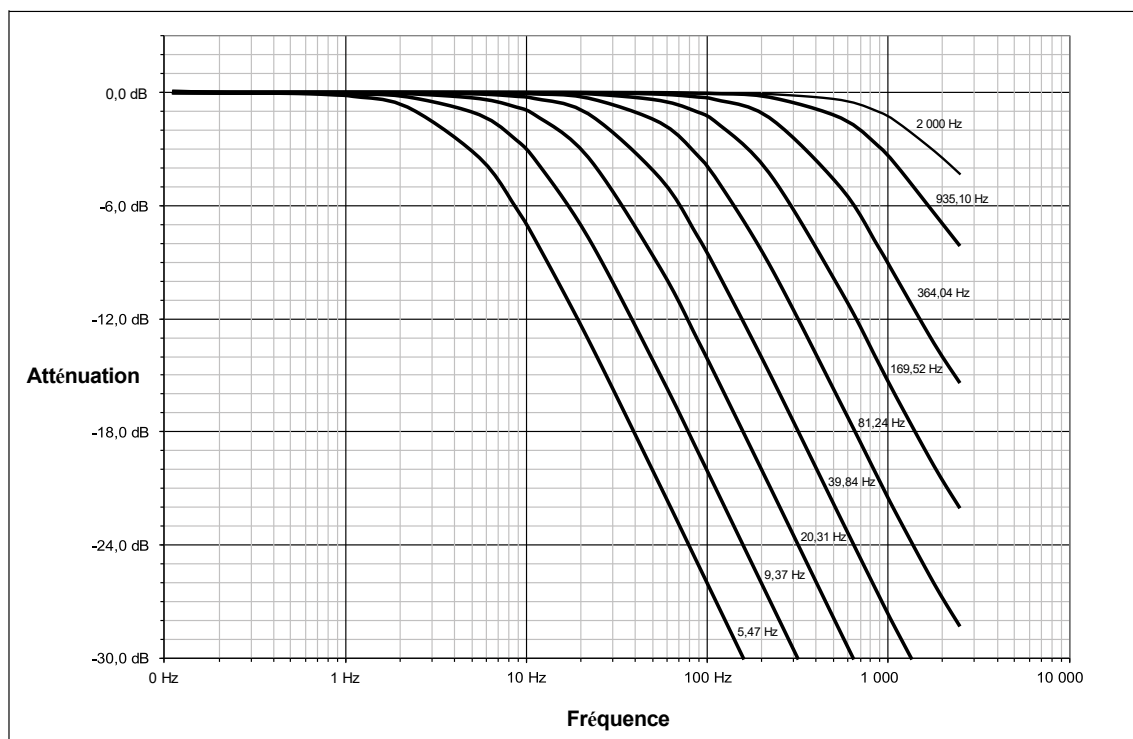


Figure 4.6 — Atténuation du filtre à une fréquence d'échantillonnage de 8 kHz



5. Interface de bus EtherCAT

L'interface de bus EtherCAT permet aux utilisateurs d'effectuer les opérations suivantes :

- Lire les informations d'étalonnage actives et le numéro de série
- Lire la version du micrologiciel
- Lire les données F/T
- Lire les données des jauges de contrainte et les informations d'état
- Régler la fréquence de coupure du filtre passe-bas
- Appliquer une tension de polarisation au capteur
- Modifier la fréquence d'échantillonnage

5.1 Interface PDO

L'interface PDO échange des données en temps réel avec le capteur F/T.

- a. Tableau TxPDO / Données de sortie
Le TxPDO combine *l'objet 0x6000 : données de lecture*, *l'objet 0x6010 : code d'état* et *l'objet 0x6010 : code d'état*.
- b. Table de correspondance RxPDO / Données d'entrée
La carte RxPDO se compose de *l'objet 0x7010 : Codes de contrôle*.

5.2 Objets du dictionnaire EtherCAT (données SDO)

Les données SDO permettent de configurer le capteur et de lire les données de fabrication et d'étalonnage. Cette section répertorie les objets de dictionnaire spécifiques au capteur EtherCAT F/T, ainsi que certains objets obligatoires dans le cadre de la norme définie par le groupe technologique EtherCAT®. Les objets du dictionnaire (abordés dans cette section) se trouvent dans le **fichier ECAT AXIA ESI (réf. ATI 9030-05-1021)**, disponible en téléchargement sur le site Web d'ATI : https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/axia_software.aspx.

Lors de l'utilisation de certains objets du dictionnaire, l'utilisateur peut être amené à convertir un code hexadécimal en nombre binaire (voir *la section 5.2.3 — Comment interpréter une sortie hexadécimale*).

5.2.1 Objets spécifiques à ATI

La structure de ces objets est définie par ATI.

5.2.1.1 Objet 0x2019 : Description du produit

Cet objet en lecture/écriture permet à un utilisateur de modifier ce champ afin d'intégrer le capteur à son propre système. Cet objet n'est pas visible pour la plupart des utilisateurs. Pour modifier ces champs, veuillez contacter ft.support@novanta.com afin d'obtenir de l'aide. Notez que ces mêmes informations sont disponibles dans [la section 5.2.2 — Objets de communication EtherCAT](#).

Tableau 5.1 — Index d'objet (hex) 0x2019 : Description du produit

Sous-index (hex)	Nom	Description	Type	Valeur par défaut		
				Format hexadécimal	Format décimal	Chaîne
0x01	ID du fournisseur	La valeur écrite dans ce champ sera lue dans l'objet 0x1018, sous-index 0x01 : identifiant du fournisseur (voir la section 5.2.2.3 — Objet 0x1018 : Identité).	UDINT	0x00000732	1842	-
0x02	Code produit	La valeur écrite dans ce champ sera lue dans l'objet 0x1018, sous-index 0x02 : Code produit (voir la section 5.2.2.3 — Objet 0x1018 : Identité).	UDINT	0x26483053	642265171	-
0x03	Nom du produit	La valeur écrite dans ce champ sera lue dans l'objet 0x1008 : Nom de l'appareil (voir la section 5.2.2.2 — Objet 0x1008 : Nom de l'appareil).	Chaîne (32)	-	-	« ATI Axia F/T Sensor »
0x04	Révision du produit	Ce champ n'est pas utilisé par ATI.	UDINT	N/A		
0x05	Numéro de série du produit		UDINT			
0x06	Fabricant	Ce champ identifie ATI ou une entreprise ayant intégré le capteur ATI dans son système de marque.	Chaîne (32)	-	-	« ATI Automatisation industrielle »
0x07	Valider	Pour utiliser ce champ, l'utilisateur doit disposer d'un mot de passe fourni par ATI. Ce champ accepte les modifications apportées aux autres champs de cet objet.	UDINT	0x00000000	0	-

5.2.1.2 Objet 0x2020 : Transformation d'outil

Cet objet permet de consulter ou de modifier les paramètres de la fonction de transformation d'outil. Après avoir saisi les modifications, validez-les en entrant « 123 » dans le champ « Commit » situé au bas de l'objet. Pour désactiver cette fonctionnalité, réglez les trois déplacements et rotations sur zéro. Cet objet contient les champs suivants :

Tableau 5.2 — Index d'objet (hex) 0x2020 : Transformation d'outil			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Dx	CHAÎNE(12) Saisissez chaque élément sous forme de nombre à virgule flottante au format texte.	Déplacement le long de l'axe X en unités ttDistUnits.
0x02	Dy		Déplacement le long de l'axe Y en unités ttDistUnits.
0x03	Dz		Déplacement le long de l'axe Z en unités ttDistUnits.
0x04	Rx		Rotation autour de l'axe X en unités ttAngUnits.
0x05	Ry		Rotation autour de l'axe Y en unités ttAngUnits.
0x06	Rz		Rotation autour de l'axe Z en unités ttAngUnits.
0x07	ttDistUnits	UINT8	Unités de distance : 0 = pouces 1 = pieds 2 = mm 3 = cm 4 = m
0x08	ttAngUnits	UINT8	Unités de rotation : 0 = degrés 1 = radians
0x09	Valider	UINT8	Écrivez « 123 » ici pour valider les modifications.

5.2.1.3 Objet 0x2021 : Étalonnage

Cet objet en lecture seule contient des informations sur l'étalonnage actuellement actif, sélectionné via le champ « Sélection de l'étalonnage » de [la section 5.2.1.11 — Objet 0x7010 : Codes de contrôle](#). Cet objet contient les champs suivants :

Tableau 5.3 — Indice d'objet (hex) 0x2021 : Étalonnage			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Série FT	CHAÎNE(8)	Le numéro de série F/T, par exemple « FT01234 ».¹
0x02	Référence de l'étalonnage	CHAÎNE(30)	Référence de l'étalonnage par exemple « SI-500-20 ».²
0x03	Famille d'étalonnage	CHAÎNE(8)	Affiche toujours « ECAT ».
0x04	Heure d'étalonnage	STRING(30)	Date à laquelle le capteur a été étalonné.
De 0x05 à 0x2e	Réservé	DINT	Réservé

Remarques :

1. Ce champ identifie un capteur individuel. Un capteur peut posséder plusieurs numéros de série d'étalonnage FTxxxxx ; chaque numéro de série d'étalonnage F/T identifie un étalonnage distinct. Aucun capteur ne partage le même numéro de série d'étalonnage F/T avec un autre.
2. Ce champ identifie la plage d'étalonnage. Un modèle de capteur peut disposer de plusieurs plages d'étalonnage/références. Pour modifier l'étalonnage actif, utilisez les codes de contrôle ; reportez-vous à [la section 5.2.1.11 — Objet 0x7010 : Codes de contrôle](#).
3. À la mise sous tension, le capteur enregistre les valeurs de crête détectées sur n'importe quel axe. Si le capteur détecte des valeurs de crête historiques supérieures aux valeurs par défaut d'usine d'ATI, cela signifie que le capteur a été soumis à une charge dépassant la plage de détection étalonnée prévue. Pour connaître les valeurs de crête historiques par défaut d'usine d'ATI (exprimées en comptes), reportez-vous au manuel du capteur Axia F/T concerné, dans [le tableau 2.1](#).

Tableau 5.3 — Index d'objet (hex) 0x2021 : Étalonnage				
Sous-index	Nom	Type	Description	
0x2f	Unités de force	USINT	Valeur	Unité
			0	Lbf
			1	N
			2	Klbf
			3	kN
			4	kg
0x30	Unités de couple	USINT	Valeur	Unité
			0	lbf-in
			1	lbf-ft
			2	Nm
			3	Nmm
			4	kgf-cm
	5	kNm		
0x31	Nombre maximal de Fx	DINT	Valeur nominale maximale pour cet axe, en impulsions.	
0x32	Nombre maximal de pas Fy			
0x33	Nombre maximal de Fz			
0x34	Nombre maximal de Tx			
0x35	Nombre maximal de Ty			
0x36	Nombre maximal de Tz			
0x37	Nombre par force	DINT	Nombre de impulsions d'étalonnage par unité de force.	
0x38	Nombre d'impulsions par couple	DINT	Nombre d'impulsions par unité de couple.	
De 0x39 à 0x56	Réservé	Réservé		
0x57	PeakLoadsPosFx ³	DINT	Charges de pointe ³ Positif. Nombre de charges F/T positives maximales jamais enregistrées.	
0x58	PeakLoadsPosFy ³			
0x59	PeakLoadsPosFz ³			
0x5a	Charges maximales PosTx ³			
0x5b	PeakLoadsPosTy ³			
0x5c	PeakLoadsPosTz ³			
Remarques :				
1. Ce champ identifie un capteur individuel. Un capteur peut posséder plusieurs numéros de série d'étalonnage FTxxxxx ; chaque numéro de série d'étalonnage F/T identifie un étalonnage distinct. Aucun capteur ne partage le même numéro de série d'étalonnage F/T avec un autre. 2. Ce champ identifie la taille de l'étalonnage. Un modèle de capteur peut avoir plusieurs tailles d'étalonnage/références. Pour modifier l'étalonnage actif, utilisez les codes de contrôle ; reportez-vous à la section 5.2.1.11 — Objet 0x7010 : Codes de contrôle. 3. Une fois sous tension, le capteur enregistre les valeurs de crête détectées sur n'importe quel axe. Si le capteur détecte des valeurs de crête maximales supérieures aux valeurs par défaut d'usine ATI, cela signifie que le capteur a été soumis à une charge dépassant la plage de détection calibrée prévue. Pour connaître les valeurs de crête maximales par défaut d'usine ATI (exprimées en impulsions), reportez-vous au manuel du capteur Axia F/T concerné, au tableau 2.1.				

Tableau 5.3 — Index d'objet (hex) 0x2021 : Étalonnage			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x5d	PeakLoadsNegFx ³	DINT	Charges de pointe ³ Négatives. Nombre de charges F/T négatives maximales jamais enregistrées.
0x5e	PeakLoadsNegFy ³		
0x5f	Charges maximales négatives Fz ³		
0x60	Charges de pointe négatives Tx ³		
0x61	PeakLoadsNegTy ³		
0x62	Charges de pointe négatives Tz ³		
0x63 à 0x97	Réservé		
Remarques :			
1. Ce champ identifie un capteur individuel. Un capteur peut posséder plusieurs numéros de série d'étalonnage FTxxxxx ; chaque numéro de série d'étalonnage F/T identifie un étalonnage distinct. Aucun capteur ne partage le même numéro de série d'étalonnage F/T avec un autre. 2. Ce champ identifie la plage d'étalonnage. Un modèle de capteur peut disposer de plusieurs plages d'étalonnage/références. Pour modifier l'étalonnage actif, utilisez les codes de commande ; reportez-vous à la section 5.2.1.11 — Objet 0x7010 : Codes de commande. 3. À la mise sous tension, le capteur enregistre les valeurs de crête détectées sur n'importe quel axe. Si le capteur détecte des valeurs de crête historiques supérieures aux valeurs par défaut d'usine d'ATI, cela signifie que le capteur a été soumis à une charge dépassant la plage de détection étalonnée prévue. Pour connaître les valeurs de crête historiques par défaut d'usine d'ATI (exprimées en comptes), reportez-vous au manuel du capteur Axia F/T concerné, dans le tableau 2.1.			

5.2.1.4 Objet 0x2080 : Lectures de diagnostic

Cet objet en lecture seule fournit des informations de diagnostic. Les champs suivants sont disponibles dans cet objet :

Tableau 5.4 — Index d'objet (hex) 0x2080 : Lectures de diagnostic			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Tension d'alimentation	UINT16	Tension de l'alimentation externe multipliée par 10.
0x02	Température du capteur	INT16	La température du capteur en °C × 10.
0x03	Message d'état	STRING(40)	Message d'erreur avec code d'état prioritaire (voir le tableau 5.5)

Tableau 5.5 — Erreurs dans les relevés de diagnostic Message d'état	
Priorité	Texte des messages d'erreur
1	Tension d'alimentation hors plage
2	Température de la jauge hors plage
3	Erreur (non spécifiée)
4	Capteur(s) déconnecté(s) : <liste>
5	Capteur(s) hors plage : <liste>
6	F/T hors plage
7	Erreur courante
8	Erreur simulée

9	De rechange
10	Aucune erreur de code d'état

5.2.1.5 Objet 0x2090 : Version

Cet objet en lecture seule fournit des informations sur la version du micrologiciel. Les champs suivants sont disponibles dans cet objet :

Tableau 5.6 — Index d'objet (hex) 0x2090 : Version			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Indice principal	UINT	Version principale
0x02	Mineure	UINT	Version mineure
0x03	Révision	UINT	Révision
0x04	Version du Boatloader	UDINT	Version du chargeur d'amorçage
0x05	Version matérielle du capteur	UINT	Version matérielle du capteur
0x06	SensorInstrument	UINT	Version de l'instrumentation
Remarque :			
1. SensorHWVer = 2 indique que l'électronique fait partie de la série ATI Axia F/T Gen-2. 2. SensorHWVer < 2 indique que l'électronique fait partie de la série ATI Axia F/T Gen-1.			

5.2.1.6 Objet 0x6000 : Lecture des données

Cet objet en lecture seule représente le F/T actuel et est mappé dans les données d'entrée du TxPDO. Les champs suivants sont présents dans les données de lecture :

Tableau 5.7 — Objet index (hex) 0x6000 : Lecture des données			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Fx	DINT	Ces champs contiennent les données F/T résolues, en nombre d'impulsions. Pour que les données de force soient exprimées en unités, divisez les valeurs de comptage de force par le nombre de comptages par champ de force indiqué dans l'objet d'étalonnage. Pour que les données de couple soient exprimées en unités, divisez les valeurs de comptage de couple par le nombre d'impulsions par champ de couple indiqué dans l'objet d'étalonnage.
0x02	Fy		
0x03	Fz		
0x04	Tx		
0x05	Ty		
0x06	Tz		

5.2.1.7 Objet 0x6010 : Code d'état

Cet objet contient une seule valeur DINT (au sous-index 0), avec la carte binaire suivante :

Tableau 5.8 — Index d'objet (hex) 0x6010 : Code d'état		
Numéro de bit	Description	Indique-t-il une erreur ?
0	Température interne hors plage : ce bit est actif (à l'état haut) si la température se situe en dehors de la plage comprise entre -5 et 70 °C.	Oui
1	Tension d'alimentation hors plage : ce bit est actif (haut) si la tension d'entrée se situe en dehors de la plage comprise entre 12 V et 30 V.	Oui
2	Jauge défectueuse : ce bit est actif (niveau haut) : - un indicateur affiche une valeur positive à pleine échelle et indique que la connexion électrique vers cet indicateur est coupée ou déconnectée. - Le capteur indique des charges nettement supérieures à sa plage de détection. Il se réinitialise automatiquement 32 périodes d'échantillonnage après la disparition de la condition.	Oui
3	Bit « Busy ». Le capteur effectue une (1) ou plusieurs des qui peuvent temporairement affecter les données F/T : - Validation d'une modification sur l'objet 0x2021. - Modification de la constante de temps du filtre. - Modification de l'étalonnage utilisé. - Modification de la fréquence d'échantillonnage du convertisseur analogique-numérique (ADC). - Écriture dans la mémoire flash. - Tout dépassement de l'interrupteur d'interruption (ISR) de l'ADC.	Oui
4	Réservé.	Non
5	Erreur matérielle ou d'empilement.	Oui
6-25	Réservé.	Non
26	Avertissement de jauge hors plage : ce bit est actif si la plage d'avertissement de la jauge de contrainte (de gageMinRangeWam à gageMaxRangeWam) a été dépassée au cours de l'un des échantillons du temps de maintien précédent (normalement 32).	Oui
27	Jauge hors plage : ce bit est actif si une plage de fonctionnement de la sortie de la jauge de contrainte a été dépassée au cours de l'un des 32 derniers échantillons.	Oui
28	Erreur simulée. Ce bit correspond au bit « Contrôle d'erreur simulée » de la section 5.2.1.11 — Objet 0x7010 : Codes de contrôle . Il peut être utilisé pour tester la gestion des erreurs par l'utilisateur.	Oui
29	Erreur de somme de contrôle de l'étalonnage : ce bit est activé si l'étalonnage actif présente une somme de contrôle invalide.	Oui
30	Plage de détection dépassée ¹ : ce bit est activé chaque fois qu'une valeur F/T dépasse la plage étalonnée.	Oui

	Cette vérification a lieu avant le filtrage numérique.	
31	Erreur : ce bit est activé dès qu'un bit de code d'état indiquant une erreur est activé.	Oui
Remarque : 1. Le dépassement de la plage de détection correspond à ce que les manuels précédents des capteurs F/T appelaient la « saturation ».		

5.2.1.8 Code d'état : Plage de détection dépassée

Le bit 30 du [tableau 5.8](#) est activé lorsqu'une charge F/T se trouve en dehors de la plage de détection du capteur. Le bit 30 est activé

lorsque l'une des conditions suivantes est VRAIE :

- Le pourcentage total de la plage étalonnée utilisé par F_x et T_z est supérieur à 105 %. Reportez-vous à l'équation F_{xy} T_z suivante.

$$\frac{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}{F_{XY} \text{CalibratedRange}} + \frac{|T_z|}{T_z \text{CalibratedRange}} > 105\%$$

- Le pourcentage total de la plage étalonnée utilisé par les axes F et T est supérieur à 105 %. Reportez-vous à l'équation suivante F_z T_{xy} :

$$\frac{|F_z|}{F_z \text{CalibratedRange}} + \frac{\sqrt{T_x^2 + T_y^2}}{T_{XY} \text{CalibratedRange}} > 105\%$$

Par exemple :

Un capteur Axia130-M125 soumis aux charges suivantes et présentant la plage d'étalonnage suivante (pour connaître les plages d'étalonnage d'un capteur, se reporter au manuel correspondant, [tableau 2.1](#)) :

Tableau 5.9 — Exemple de F/T hors plage (pour un capteur Axia130)		
Axe	Charge appliquée	Plage d'étalonnage
F_x	475 N	2 000 N
F_y	-300 N	2 000 N
F_z	-1 000 N	4 000 N
T_x	10 Nm	125 Nm
T_y	20 Nm	125 Nm
T_z	-105 Nm	125 Nm

L'équation F_{xy} T_z se simplifie comme suit :

$$\frac{\sqrt{(475\text{N})^2 + (-300\text{N})^2}}{2000\text{N}} + \frac{|-105\text{Nm}|}{125\text{Nm}} > 105\%$$

$$\frac{561.8\text{N}}{2000\text{N}} + \frac{105\text{Nm}}{125\text{Nm}} > 105\%$$

$$28.1\% + 84\% > 105\%$$

$$112.1\% > 105\%$$

TRUE

L'équation $F_z \cdot T_{xy}$ se simplifie comme suit :

$$\frac{|-1000N|}{4000N} + \frac{\sqrt{(10Nm)^2 + (20Nm)^2}}{125Nm} > 105\%$$

$$\frac{1000N}{4000N} + \frac{22.4Nm}{125Nm} > 105\%$$

$$25\% + 17.9\% > 105\%$$

$$42.9\% > 105\%$$

FALSE

L'équation $F_{xy} \cdot T_z$ s'étant simplifiée en TRUE, le bit 30 du [tableau 5.8](#) est activé.

5.2.1.9 Objet 0x6020 : Compteur d'échantillons

Cet objet contient un entier non signé de 32 bits à l'indice 0, qui s'incrémente de 1 à chaque fois qu'un échantillon F/T (un ensemble complet de données de jauge) est lu.

Ce nombre passe de 4 294 967 295 ($2^{32}-1$) à 0 sans générer d'erreur. Le compteur d'échantillons est remis à zéro lors de la mise sous tension.

5.2.1.10 Objet 0x6030 : Données de la jauge

Cet objet en lecture seule permet de lire les dernières données brutes de la jauge.

Tableau 5.10 — Objet d'index (hex) 0x6030 : données brutes non pondérées de la jauge			
Sous-index	Nom	Type	Description
0x01	Jauge 0	DINT	Ces champs contiennent les dernières valeurs brutes de la jauge.
0x02	Capteur 1		
0x03	Capteur 2		
0x04	Jauge 3		
0x05	Jauge 4		
0x06	Jauge 5		
0x07	Jauge 6		

5.2.1.11 Objet 0x7010 : Codes de contrôle

Cet objet est mappé dans le RxPDO pour le contrôle en temps réel du système F/T. Cet objet contient les champs suivants :

Tableau 5.11 — Index d'objet (hex) 0x7010 : Codes de commande				
Sous-index	Nom	Type	Description	
0x01	Commande 1	DINT	Bit	Fonction
			0	1 = Régler le biais (tare) par rapport à la charge actuelle 0 = Utiliser le dernier biais défini ¹
			1	Réservé
			2	1 = Effacer le décalage 0 = ne pas modifier le biais
			3	Réservé
			4-7	Sélection du filtre passe-bas. 0 = Pas de filtrage 1–8 = pour plus de détails sur les types de filtres, se reporter au tableau 4.6 .
			8-11	Calibrage actif. 0 = utiliser l'étalonnage de l'emplacement 0 ² 1 = utiliser l'étalonnage de l'emplacement 1 ² 2 à 15 = Réservé. Pour les plages d'étalonnage, se reporter à la section « Spécifications » du dans le tableau 2.1 .
			12-15	Fréquence d'échantillonnage 0 = 488 Hz 1 = 976 Hz 2 = 1 953 Hz 3 = 3 906 Hz 4 = 7 812 Hz
0x02	Commande 2	DINT	16-31	Réservé
			Bit	Fonction
			0-30	Réservé
			31	Contrôle des erreurs simulées
Remarque :				
- Ce bit doit être remis à 0 pour que le capteur effectue une lecture correcte, après la saisie d'une commande de polarisation. Si ce bit reste à 1, le capteur restera polarisé en permanence et affichera des valeurs de zéro sur tous les axes. - Pour les plages d'étalonnage, se reporter au manuel du capteur F/T correspondant dans le tableau 2.1.				

5.2.2 Objets de communication EtherCAT

La structure de ces objets 0x1000 est définie par le groupe technologique EtherCAT®. ATI n'utilise pas tous les champs.

5.2.2.1 Objet 0x1000 : Type de périphérique

Cet objet en lecture seule décrit le type de périphérique EtherCAT.

Tableau 5.12 — Index d'objet (hex) 0x1000 : Type de périphérique			
Type	Description	Valeur par défaut (hexadécimale)	Valeur par défaut (décimale)
UDINT	Catégorie de périphérique EtherCAT à laquelle appartient l'ATI EtherCAT Axia.	0x00000192	402

5.2.2.2 Objet 0x1008 : Nom du périphérique

Cet objet en lecture seule décrit le nom du périphérique. Le groupe EtherCAT®Technology Group définit la structure de cet objet, mais le laisse facultatif. ATI programme un nom par défaut, et ce nom peut changer. ATI peut fournir une assistance aux utilisateurs qui souhaitent modifier ce champ. Il arrive parfois que les utilisateurs souhaitent modifier ce champ afin de pouvoir intégrer le capteur ATI à leur système sous leur propre marque.

Tableau 5.13 — Index d'objet (hex) 0x1008 : Nom du périphérique		
Type	Description	Valeur par défaut (chaîne de caractères)
CHAÎNE	Nom du périphérique sous forme de chaîne non terminée par un zéro. Ne pas utiliser pour l'identification du produit. ¹	« Capteur ATI Axia F/T »
Remarque :		
1. Ce champ pouvant changer, ne l'utilisez pas pour l'identification du produit. Pour connaître les champs pouvant être utilisés à cette fin, reportez-vous à la section 5.2.2.3 — Objet 0x1018 : Identité .		

5.2.2.3 Objet 0x1018 : Identité

Cet objet en lecture seule contient des informations sur le périphérique EtherCAT connecté (dans ce cas, le capteur ATI EtherCAT Axia). Le groupe EtherCAT®Technology Group définit la structure de cet objet, tandis qu'ATI définit les valeurs pour chaque produit ATI. ATI peut apporter son assistance aux utilisateurs qui souhaitent modifier ce champ. Il arrive parfois que les utilisateurs souhaitent modifier ce champ afin de pouvoir personnaliser le capteur ATI aux couleurs de leur système.

Tableau 5.14 — Indice d'objet (hex) 0x1018 : Objet d'identité					
Sous-index (hex)	Nom	Fonctionnalité	Type	Valeur par défaut (hex)	Valeur par défaut (décimale)
0x01	ID du fournisseur	Ce numéro d'identifiant du fournisseur est attribué de manière unique à ATI par le groupe technologique EtherCAT®. ¹	UDINT	0x00000732	1842
0x02	Code produit	Ce code produit est attribué de manière unique par ATI aux capteurs EtherCAT Axia (références ATI 9105-ECAT-Axix-x où x désigne le modèle Axia). ²	UDINT	0x26483053	642265171
0x03	Numéro de révision	Ce champ est susceptible d'être modifié et ne doit pas être utilisé à des fins d'identification. ³	UDINT	N/A	
0x04	Numéro de série	Ce champ est susceptible d'être modifié et ne doit pas être utilisé à des fins d'identification. ⁴			
Remarque :					
1. Ce champ restant inchangé d'un produit ATI à l'autre, utilisez l'identifiant du fournisseur pour l'identification du produit. 2. Pour les capteurs EtherCAT Axia, ce champ reste inchangé et peut être utilisé pour l'identification du produit. 3. Pour identifier un modèle de capteur et sa taille d'étalonnage, reportez-vous à la section 5.2.1.3 — Objet 0x2021 : Étalonnage, sous-index 0x02 (référence d'étalonnage). 4. Pour identifier un capteur individuel, reportez-vous à la section 5.2.1.3 — Objet 0x2021 : Étalonnage, sous-index 0x01 (numéro de série F/T).					

5.2.2.4 Objets EtherCAT inutilisés

Le groupe EtherCAT®TechnologyGroup définit la structure de ces objets, mais les laisse facultatifs. À l'heure actuelle, ATI n'utilise pas ces champs. Ces informations figurent en revanche dans [la section 5.2.1 — Objets spécifiques à ATI](#). Pour savoir quels objets ATI doivent être référencés, consultez le tableau suivant :

Tableau 5.15 — Objets EtherCAT inutilisés					
Index de l'objet (hexadécimal)	Nom de l'objet	Type	Référence croisée vers les objets de la zone spécifique ATI	Valeur par défaut (hexadécimale)	Valeur par défaut (décimale)
0x1001	Registre d'erreurs	USINT	Pour surveiller le code d'état du capteur F/T, reportez-vous à la section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état .	0x00	0
0x1009	Version matérielle	CHAÎNE	Pour consulter la version matérielle du capteur F/T, reportez-vous à la section 5.2.1.5 — Objet 0x2090 : Version .	N/A	
0x100A	Version logicielle	CHAÎNE	Pour afficher la version logicielle du capteur, reportez-vous à la section 5.2.1.5 — Objet 0x2090 : Version .		

5.2.3 Comment interpréter les sorties hexadécimales

L'utilisateur convertit les sorties hexadécimales en un nombre binaire de 32 bits correspondant à un code dans un objet dictionnaire. Le tableau suivant présente des exemples de configurations binaires.

Tableau 5.16 — Exemples de configurations binaires		
Numéro de bit	Description simple (voir le tableau 5.8)	Configuration binaire
0	Température	0x80000001
1	Tension d'alimentation	0x80000002
2	Capteur défectueux	0x80000004
3	Bit « occupé »	0x80000008
4	Réservé	N/A
5	Autre	0x80000020
6 à 25	Réservé	N/A
26	Avertissement de jauge hors plage	0x84000000
27	Jauge hors plage	0x88000000
28	Erreur simulée	0x10000000
29	Erreur de somme de contrôle d'étalonnage	0xA0000000
30	F/T hors plage	0xC0000000
31	Erreur quelconque	0x80000000
—	Tout va bien	0x00000000

La configuration binaire peut varier si plusieurs erreurs sont présentes. Par exemple, si le code d'état est

80000005, l'utilisateur doit alors convertir le nombre hexadécimal en nombre

binaire. À l'aide d'un calculateur en ligne gratuit, convertissez le nombre

hexadécimal en nombre binaire :

Hex	8	0	0	0	0	0	0	5
Binaire	1000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0101

Le nombre binaire comporte 32 bits au total. Le bit de poids faible se trouve à l'extrémité droite du tableau suivant

table ci-dessous. « 1 » signifie que le bit est activé. « 0 » signifie que le bit est désactivé.

Nombr e binaire	1	0	0	0	0	0	00 0000 0000 0000 0000 00	0	0	0	1	0	1
Posit ion du bit	31	30	29	28	27	26	de 25 à 6	5	4	3	2	1	0

Dans cet exemple, les bits 0, 2 et 31 sont donc activés. D'après le tableau précédent, le capteur présente les codes d'état « température », « erreur de jauge cassée » et « erreur quelconque » (voir [le tableau 5.8](#)).

5.3 Établissement de la communication avec le capteur EtherCAT Axia

Les étapes suivantes guident l'utilisateur dans la configuration de la communication entre le capteur EtherCAT Axia et le maître EtherCAT du client. Reportez-vous toujours au manuel du logiciel du maître EtherCAT pour obtenir les instructions les mieux adaptées à votre application. Si vous utilisez un PC, assurez-vous que la carte réseau de celui-ci est compatible avec la communication EtherCAT via le logiciel du maître EtherCAT du client.

1. Raccordez le capteur aux câbles EtherCAT et d'alimentation (reportez-vous à [la section 3.2 — Affection des broches pour les connexions EtherCAT et d'alimentation](#), ainsi qu'au manuel du capteur F/T correspondant, [tableau 2.1](#)).
2. Importez le **fichier ECAT AXIA ESI (réf. ATI 9030-05-1021)** disponible à l'adresse https://www.ati-ia.com/Products/ft/software/axia_software.aspx.
 - Les étapes spécifiques à suivre pour importer le fichier ESI varient selon les différents logiciels et matériels maîtres EtherCAT mis à la disposition du client.
3. Configurez le maître EtherCAT pour qu'il communique avec le capteur EtherCAT.
4. Dans le logiciel du maître EtherCAT, lisez les données d'étalonnage au démarrage du système à l'aide d'une lecture SDO de l'objet 0x2021, l'objet d'étalonnage (voir [la section 5.2.1.3 — Objet 0x2021 : Étalonnage](#)).
5. À la réception de chaque échantillon PDO en temps réel, divisez les valeurs de nombre d'impulsions de force et de couple par les valeurs de nombre d'impulsions par force et de nombre d'impulsions par couple issues de l'objet d'étalonnage afin de calculer les valeurs des unités F/T.
 - Les unités F/T correspondent aux unités spécifiées lors de l'étalonnage.
 - Pour des unités différentes, le logiciel du maître EtherCAT peut ajuster les valeurs de « counts par force » et de « counts par couple » de manière à ce que les unités obtenues correspondent aux unités souhaitées.
 - Par exemple : si l'étalonnage donne 1 000 000 d'impulsions par Newton (N) et que l'on souhaite calculer la sortie en impulsions par livre-force (lbf), effectuez la conversion suivante :

$$\frac{1,000,000 \text{ counts}}{1 \text{ N}} \times \frac{4.448222 \text{ N}}{1 \text{ lbf}} = 4,448,222 \text{ counts/lbf}$$

6. Dépannage

Cette section présente des solutions à certains problèmes pouvant survenir lors de la configuration et de l'utilisation du capteur. Pour plus d'informations sur le dépannage, reportez-vous au manuel du modèle de capteur indiqué dans [le tableau 2.1](#). Les réponses aux questions fréquemment posées sont disponibles sur le site Web d'ATI : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf.

Remarque :

Veuillez lire le manuel avant de contacter le service client. Avant d'appeler, munissez-vous des informations suivantes :

1. Numéro de série, par exemple : FT01234
2. Modèle du capteur, par exemple : Axia130-M125
3. Étalonnage, par exemple : SI-800-50 ou SI-2000-125
4. Description précise et complète de votre question ou de votre problème
 - Pour le code d'état, reportez-vous à [la section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état](#).
5. Informations sur l'ordinateur et les logiciels, par exemple : système d'exploitation, type de PC, pilotes et logiciels d'application.

Si possible, restez à proximité du système F/T lorsque vous appelez.

Veuillez contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide, si nécessaire :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive
Apex, NC 27539 États-Unis
www.ati-ia.com

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511
Fax : +1 919 772 8259
E-mail : ft.support@novanta.com
Assistance 24 h/24, 7 j/7 : +1.855.ATI.IA 00 (+1.855.284.4200)

6.1 Erreurs des voyants LED

Tableau 6.1 — Erreurs des voyants LED	
Symptôme	Solution
Le voyant d'état reste rouge après la phase de mise sous tension de (20) secondes.	Vérifiez les connexions du câble du capteur. Assurez-vous que le câble du capteur n'est pas endommagé. Il se peut qu'il y ait une erreur interne au niveau du capteur. Vérifiez le code d'état ; reportez-vous à la section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état .
La LED d'état reste rouge pendant les (20) premières secondes après la mise sous tension, puis passe au vert.	C'est normal.
La LED EtherCAT Link/Activity n'est ni verte ni clignote pas en vert.	Vérifiez les connexions du capteur et des câbles EtherCAT. Vérifiez que le maître EtherCAT dispose du fichier ECAT ESI correct ; reportez-vous à la section 5.3 — Établissement de la communication avec le capteur EtherCAT Axia .
La LED « EtherCAT Link/Activity » n'est pas allumée (aucune activité et le capteur n'est pas alimenté).	Vérifiez que le port approprié (sur le maître EtherCAT ou jonction) est activé et permet la communication.

6.2 Conseils de base pour le dépannage

Les symptômes courants indiquant des données inexactes et des erreurs système sont répertoriés dans la section suivante. Pour chaque symptôme, les causes et les solutions appropriées sont proposées.

Symptôme : bruit — sauts dans les

des mesures F/T supérieures

Cause : le bruit peut être causé par des vibrations mécaniques et des perturbations électriques pouvant provenir d'une mauvaise mise à la terre. Les interférences électriques peuvent également provenir d'un dispositif générant un bruit élevé, tel qu'un moteur.

Solution : assurez-vous que la tension d'alimentation en courant continu du capteur Axia ne comporte que très peu, voire aucun bruit superposé. Mettez le capteur à la terre en reliant le blindage du câble à la masse. Dans la plupart des configurations, 0 V est également relié à la masse. Reliez le robot ou autre dispositif à la même masse.

Vérifiez que les câbles du capteur ne croisent pas d'autres câbles. Vérifiez que les câbles du capteur ne se trouvent pas à proximité immédiate d'autres équipements susceptibles de générer du bruit électrique.

Évitez les sources de bruit mécanique. Si cela n'est pas possible, appliquez un filtre aux données comme décrit dans la [section 4.4 — Filtre passe-bas](#). Pour plus d'informations sur le bruit, reportez-vous à la [section 6.3 — Réduction du bruit](#).

Cause : le bruit peut également indiquer une défaillance d'un composant au sein du système.

Solution : Vérifiez le code d'état du capteur ; reportez-vous à la [section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état](#).

Effectuez un contrôle de précision comme décrit dans le manuel du capteur ATI correspondant, au [tableau 2.1](#) ou à la [section](#)

4.5 : « Comment évaluer la précision et l'état de santé du capteur ? » dans le document ATI « Foire aux questions » (FAQ) disponible à l'adresse : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf.

Si le capteur échoue au contrôle de précision, renvoyez-le à ATI pour inspection. Contactez ATI à l'adresse rma-admin@ati-ia.com pour obtenir une autorisation de retour de matériel (RMA).

Symptôme : Dérive — lorsque les

données F/T continuent d'augmenter ou de

Cause : Une légère dérive due à une variation de température est normale. La dérive est plus facilement observable sur l'axe Z que sur les axes X et Y.

Solution : Laissez le capteur se réchauffer pendant environ trente minutes jusqu'à ce qu'il atteigne un état stable par rapport à l'air et aux autres objets en contact avec lui. Utilisez la commande de remise à zéro pour ramener les mesures à zéro. Effectuez régulièrement cette remise à zéro.

Utilisez un isolant entre le capteur et tout outillage ou dispositif de fixation dont la température est différente. Évitez de créer un gradient de température au niveau du

capteur. Protégez le capteur d'un flux d'air excessif.

Pour plus d'informations sur la manière d'éviter la dérive due aux variations de température, consultez le document ATI suivant : <https://www.ati-ia.com/Library/Documents/DriftExplanation.pdf>.

Symptôme : hystérésis — lorsque le capteur est soumis à une charge à partir d'un état remis à zéro ou polarisé, puis que le Lorsque la charge est retirée, la sortie	Cause : un couplage mécanique ou une défaillance interne peut provoquer une hystérésis qui se situe en dehors de la plage d'incertitude de mesure (erreur) spécifiée et acceptable du capteur. Solution : Vérifiez que le capteur est correctement installé, que les fixations sont bien serrées et que l'outillage du client est solidement installé ; reportez-vous à la <i>section « Installation »</i> du manuel du capteur ATI F/T concerné, au tableau 2.1 . Utilisez la commande de polarisation pour ramener les mesures à zéro.
Symptôme : <i>Objet 0x6010 : Code d'état ; Bit 1 - La tension d'alimentation</i>	Cause : Si la tension d'alimentation est hors plage, le bit est actif, ce qui indique un défaut ou une défaillance potentielle du système. Solution : Redémarrez le système. Vérifiez que la tension d'alimentation se situe dans la plage indiquée à la <i>section 7 — Spécifications</i> .
Symptôme : <i>Objet 0x6010 : Code d'état ; bit 3 - bit « Busy »</i>	Cause : lorsque le capteur est occupé, le bit « Busy » est activé (ON = 1). Le capteur est occupé à appliquer une modification, telle qu'un changement de fréquence d'échantillonnage de l'ADC, un filtrage ou un étalonnage en cours. Solution : Après avoir appliqué les modifications, attendez que le bit « occupé » soit désactivé = 0. Lisez ensuite les données ou effectuez d'autres modifications.
Symptôme : <i>Objet 0x6010 : Code d'état ; bits 2, 26, 27 ou 30 - hors plage</i>	Cause : Le capteur Axia a peut-être été soumis à une surcharge, ce qui a entraîné la saturation des jauges. Solution : Supprimez les charges appliquées. Si les erreurs persistent, poursuivez le dépannage. Démontez le capteur. Des méthodes de montage inappropriées peuvent induire des charges élevées au niveau du capteur. Passez à une taille d'étalonnage supérieure si l'application nécessite des charges dépassant la plage de la taille d'étalonnage inférieure. Après avoir utilisé la plage d'étalonnage supérieure et sans appliquer de charge, si des erreurs telles que « Plage de détection dépassée », « Capteur hors plage » ou « Capteur défectueux » persistent, le capteur est probablement endommagé de manière irréversible en raison d'une surcharge. Si le capteur échoue au contrôle de précision, renvoyez-le à ATI pour inspection. Contactez ATI à l'adresse rma-admin@ati-ia.com pour obtenir une autorisation de retour de matériel (RMA)

Symptôme : le capteur et/ou le programme EtherCAT ne répondent pas.	Cause : le capteur ne dispose pas d'une alimentation électrique suffisante. Solution : Vérifiez que l'alimentation électrique est conforme aux exigences indiquées dans la section 7 — Spécifications. Vérifiez que les câbles ne sont pas endommagés et qu'ils sont correctement acheminés conformément à la <i>section « Installation »</i> du manuel ATI applicable, comme indiqué dans le tableau 2.1. Cause : Le fichier ESI du logiciel n'est pas correctement installé ou n'est pas à jour. Solution : ATI propose plusieurs produits EtherCAT qui utilisent différents fichiers ESI. Téléchargez le dernier fichier ESI EtherCAT Axia depuis le site Web d'ATI. Chargez ce fichier ESI dans le maître EtherCAT. La procédure de téléchargement du fichier dépend du maître. Les fichiers ESI sont également appelés fichiers .XML ou fichiers de description de périphérique. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 5.3 — Établissement de la communication avec le capteur EtherCAT Axia.
	Cause : Le matériel tiers n'est pas compatible avec EtherCAT. Solution : Vérifiez que le robot/l'automate programmable/le PC fait office de maître EtherCAT. Utilisez des jonctions EtherCAT pour répartir les signaux, car les commutateurs Ethernet standard ne fonctionnent pas avec EtherCAT. Si le dispositif maître dispose de plusieurs ports, vérifiez que le capteur est connecté au bon port. Certains PC maîtres EtherCAT pour PC nécessitent l'installation de pilotes spécifiques sur le port approprié pour que le système puisse fonctionner correctement avec EtherCAT. Cause : le capteur présente une défaillance matérielle ou logicielle. Solution : Observez les LED du capteur Axia ; reportez-vous à la section 4.2 — Fonctionnement normal des LED.
Symptôme: Le débit de sortie réel du capteur est inférieur à celui attendu.	Cause : Le débit de sortie réel de l'ADC et d'EtherCAT est peut-être réglé à une valeur trop élevée sur une ancienne version du capteur EtherCAT Axia ; voir la section 4.3 — Taux d'échantillonnage. Solution : Vérifiez le certificat d'étalonnage du capteur. Si le champ « Électronique » du certificat d'étalonnage indique « Axia EtherCAT F/T », réduisez la fréquence d'échantillonnage de l'ADC et le débit de données EtherCAT. Seule la série EtherCAT Axia Gen-2 permet d'optimiser ces deux débits simultanément.
Symptôme : Le capteur est connecté mais	Cause : Les appareils de l'utilisateur ne sont pas compatibles avec la EtherCAT en temps réel. Solution : Vérifiez que le système de capteurs est compatible avec la EtherCAT en temps réel. Cause : La connexion entre l'appareil de l'utilisateur et le capteur est interrompue. Solution : Essayez d'établir une connexion directe entre le périphérique EtherCAT de l'utilisateur et le capteur Axia. Les commutateurs réseau Ethernet standard ne peuvent pas être utilisés dans les systèmes EtherCAT. Si

nécessaire, utilisez un concentrateur EtherCAT à la place des commutateurs Ethernet.

Cause : Le capteur a subi une défaillance matérielle ou logicielle.

Solution : Observez les LED du capteur Axia ; reportez-vous à [*la section 4.2 — Fonctionnement normal des LED.*](#)

**Symptôme : Le capteur
ne fournit pas de
données F/T**

Cause : Le capteur a peut-être été surchargé au-delà de ses limites d'étalonnage. Pour connaître les limites d'étalonnage, reportez-vous au manuel ATI correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).

Solution : Vérifiez le code d'état. Les bits d'erreur liés à la surcharge sont les suivants :

2, 26, 27 et 30. Voir la solution du *symptôme* « *Objet 0x6010 : Code d'état ; bits 2, 26, 27 ou 30 – Hors plage* ».

Cause : La configuration du système de capteurs n'est pas correctement définie.

Solution : Vérifiez que l'installation est correcte ; reportez-vous à [la section 3 — Installation](#) ou contactez ATI pour obtenir de l'aide.

Cause : L'utilisateur a activé la transformation d'outil.

Une transformation d'outil déplace l'origine et les coordonnées des données du capteur. Si la transformation d'outil est mal appliquée, les données F/T sont faussées.

Solution : Vérifiez si une transformation d'outil est appliquée et ajustez-la si nécessaire. Si tous les champs sont à 0, la transformation d'outil n'est pas appliquée ; reportez-vous à [la section 5.2.1.2 — Objet 0x2020 : Transformation d'outil](#).

Pour plus d'informations sur le concept de transformation d'outil, reportez-vous au manuel ATI correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).

Cause : Le capteur n'est pas correctement installé, par exemple : fixations inadaptées sont utilisés, ou si le capteur n'est pas fixé sur une surface plane et rigide.

Solution : Vérifiez que le capteur est correctement installé ; reportez-vous aux *sections* « *Installation* » et « *Dépannage* » du manuel du capteur ATI F/T correspondant, répertorié dans [le tableau 2.1](#).

Cause : Couplage mécanique — un objet externe, tel qu'un outillage client ou un équipement auxiliaire, entre en contact avec la surface du capteur entre le côté fixation et le côté outil.

Solution : Retirez tout débris situé entre le côté outil et la plaque d'interface. Assurez une gestion adéquate des câbles et des flexibles ; ne les serrez pas trop entre le côté fixation et le côté outil du capteur.

Tout élément entrant en contact avec des surfaces telles que le trou traversant du capteur ou les plaques de recouvrement de chaque côté du capteur induit une charge ou un mouvement susceptible d'entraîner des données F/T inexacts.

Symptôme : Les valeurs ne correspondent aux valeurs attendues, par exemple : les valeurs F/T fluctuent mais sont supérieures à	Cause : L'utilisateur consulte peut-être les données de jauge au lieu des données F/T. Solution : <i>l'objet 0x6030 : « Gage Data »</i> (Données des jauges de contrainte) fournit les données des jauges de contrainte. Ces données ne correspondent pas exactement aux données des axes F/T. Pour consulter les données F/T, reportez-vous à <i>l'objet 0x6000 : « Reading Data »</i> (Données de lecture). Cause : le capteur fournit des données sous forme de comptes. Ces comptes doivent être divisés par le nombre de comptes par force (CpF) ou par couple (CpT) afin de les convertir en unités d'étalonnage (telles que N et Nm). Solution : Vérifiez si l'utilisateur ou son logiciel met à l'échelle les valeurs F/T pour les convertir en unités. Utilisez les valeurs CpF et CpT pour convertir les valeurs F/T brutes en unités. Pour les valeurs CpF et CpT, reportez-vous à <i>la section 5.2.1.3 — Objet 0x2021 : Étalonnage</i>. Cause : Si les valeurs F/T brutes sont déjà converties en unités et que ces valeurs sont élevées ou absurdes, vérifiez que le capteur ne se trouve pas dans l'une des situations suivantes : saturation, capteur hors plage ou F/T hors plage. Vérifiez le code d'état du capteur ; reportez-vous à <i>la section 5.2.1.7 — Objet 0x6010 : Code d'état</i>. Solution : Si les valeurs dépassent la plage d'étalonnage du capteur ATI indiquée dans le manuel ATI <i>au tableau 2.1</i>, les valeurs rapportées sont incorrectes. Pour plus d'informations, reportez-vous à <i>la section 2.1 : Plage de mesure et limites de surcharge</i> dans le document ATI « Foire aux questions » (FAQ) disponible à l'adresse : https://www.ati-ia.com/library/documents/FT_FAQ.pdf.
Symptôme : Les valeurs F/T sont différentes de zéro alors qu'aucune	Normal. Appliquez une polarisation au capteur pour ramener toutes les valeurs F/T à zéro.

6.3 Réduction du bruit

6.3.1 Vibrations mécaniques

Dans de nombreux cas, le bruit perçu correspond en réalité à une fluctuation réelle de la force et/ou du couple, provoquée par des vibrations au niveau de l'outillage ou du bras du robot. Le capteur Axia intègre des filtres passe-bas numériques capables d'atténuer les fréquences supérieures à un certain seuil. Si ces filtres passe-bas numériques s'avèrent insuffisants, un filtre numérique peut être ajouté au logiciel d'application.

6.3.2 Interférences électriques

Pour réduire les effets du bruit électrique sur le capteur, procédez comme suit :

- Si vous constatez des interférences provenant de moteurs ou d'autres équipements générateurs de bruit, vérifiez les connexions à la terre du capteur.
- Si une mise à la terre suffisante n'est pas possible ou ne permet pas de réduire le bruit,

envisagez d'utiliser les filtres passe-bas numériques du capteur.

- Vérifiez que l'alimentation électrique est de classe 1 et dispose d'une connexion à la terre.

7. Caractéristiques techniques

Les exigences relatives à l'interface du capteur EtherCAT sont décrites dans les sections suivantes. Pour les spécifications des modèles de capteurs F/T ATI, reportez-vous au manuel correspondant indiqué dans [le tableau 2.1](#).

7.1 Caractéristiques électriques

Tableau 7.1 — Alimentation électrique ¹				
Source d'alimentation	Tension			Consommation électrique
	Minimale	Nominale	Maximum	Maximum
Alimentation CC	12 V	24 V	30 V	1,5 W
Remarques :				
1. L'entrée d'alimentation est protégée contre l'inversion de polarité. Si l'alimentation et la masse sont branchées à l'envers sur les entrées d'alimentation, la protection contre l'inversion de polarité empêche l'entrée d'alimentation mal câblée d'endommager le capteur ou de le mettre sous tension.				

7.2 Caractéristiques du câble

7.2.1 9105-C-ZC22-ZC28

Tableau 7.2 — 9105-C-ZC27-ZC28 Connecteur femelle M8 à 6 broches vers connecteur mâle M12 à codage A à 8 broches	
Paramètre	Valeur
Tension nominale	> 30 V
Intensité nominale	> 0,25 A
Indice de protection IP (lorsque les connecteurs sont fixés aux deux extrémités)	IP64
Plage de températures de fonctionnement (min.-max.)	de -5 °C à 70 °C

7.2.2 9105-C-ZC27-ZC28

Tableau 7.3 — 9105-C-ZC27-ZC28 Connecteur femelle M8 à 8 broches vers connecteur mâle M12 à codage A, 8 broches	
Paramètre	Valeur
Tension nominale	> 30 V
Intensité nominale	> 0,25 A
Indice de protection IP (lorsque les connecteurs sont fixés aux deux extrémités)	IP64
Plage de température de fonctionnement (min.-max.)	de -5 °C à 70 °C

7.2.3 9105-C-ZC28-ZC28

Tableau 7.4 — 9105-C-ZC28-ZC28-X-Z2 Connecteur M12 femelle et mâle à 8 broches	
Paramètre	Valeur
Tension nominale	60 V

Intensité nominale	> 0,25 A
Indice de protection IP (lorsque les connecteurs sont fixés aux deux extrémités)	IP64
Plage de températures de fonctionnement (min.-max.)	de -5 °C à 70 °C

7.2.4 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X

Tableau 7.5 — 9105-C-ZC28-U-RJ45S-X Connecteur M12 femelle à 8 broches vers des fils non raccordés et un connecteur RJ45	
Paramètre	Valeur
Tension nominale	> 40 V
Intensité nominale	> 0,25 A
Indice de protection IP (lorsque les connecteurs sont fixés aux deux extrémités)	IP64
Plage de températures de fonctionnement (min.-max.)	de -5 °C à 70 °C

8. Conditions générales de vente

Les conditions générales suivantes complètent et intègrent une partie des conditions générales standard d'ATI, qui sont conservées dans les archives d'ATI et disponibles sur simple demande.

ATI garantit à l'Acheteur que les capteurs de couple de force achetés dans le cadre du présent contrat seront exempts de tout défaut de matériau et de fabrication dans des conditions normales d'utilisation pendant une période d'un (1) an à compter de la date d'expédition. La période de garantie pour les réparations effectuées dans le cadre d'un numéro d'autorisation de retour (RMA) correspondra à la durée de la garantie initiale ou à quatre-vingt-dix (90) jours à compter de la date d'expédition du produit réparé, la période la plus longue étant retenue. ATI décline toute responsabilité au titre de la présente garantie, sauf si :

(a) ATI reçoive une notification écrite du défaut allégué, accompagnée d'une description de celui-ci, dans un délai de trente (30) jours à compter de la découverte du défaut par l'Acheteur et, en tout état de cause, au plus tard le dernier jour de la période de garantie ; et (b) l'article défectueux soit reçu par ATI au plus tard dix (10) jours après le dernier jour de la période de garantie. La responsabilité totale d'ATI et le seul recours de l'Acheteur au titre de la présente garantie se limitent à la réparation ou au remplacement, au choix d'ATI, de la pièce ou de l'article défectueux ou, au choix d'ATI, au remboursement du prix payé pour l'article. La garantie susmentionnée ne s'applique pas aux défaut ou défaillance résultant d'une installation, d'une utilisation, d'un entretien ou d'une réparation incorrects effectués par toute personne autre qu'ATI.

ATI ne saurait en aucun cas être tenue responsable de dommages accessoires, indirects ou particuliers de quelque nature que ce soit, même si ATI a été informée de la possibilité de tels dommages. La responsabilité totale d'ATI ne dépassera en aucun cas le montant payé par l'acheteur pour l'article faisant l'objet de la réclamation ou du litige. ATI décline toute responsabilité quant à la défaillance de tout équipement ou autre article non fourni par ATI.

Aucune action à l'encontre d'ATI, quelle qu'en soit la forme, découlant de ou liée de quelque manière que ce soit aux produits ou services fournis en vertu des présentes, ne pourra être intentée plus d'un an après la survenance du fait générateur de l'action.

Aucune déclaration ni aucun accord modifiant ou étendant les dispositions relatives à la garantie et à la limitation des recours contenues dans les présentes n'est autorisé par ATI et ne peut être invoqué comme ayant été autorisé par ATI, sauf s'il est formulé par écrit et signé par un dirigeant d'ATI.

Sauf accord écrit contraire d'ATI, toutes les conceptions, tous les dessins, toutes les données, toutes les inventions, tous les logiciels et toute autre technologie créés ou développés par ATI dans le cadre de la fourniture des produits et services visés par les présentes, ainsi que tous les droits y afférents en vertu de tout brevet, droit d'auteur ou autre loi protégeant la propriété intellectuelle, sont et restent la propriété d'ATI. La vente de produits ou de services en vertu des présentes ne confère aucune licence, expresse ou implicite, au titre d'un brevet, d'un droit d'auteur ou de tout autre droit de propriété intellectuelle détenu ou contrôlé par ATI, qu'elle concerne les produits vendus ou toute autre question, à l'exception de la licence expressément accordée ci-dessous.

Dans le cadre de la fourniture des produits et services prévus aux présentes, ATI peut communiquer ou divulguer à l'Acheteur des informations confidentielles et exclusives d'ATI relatives à la conception, au fonctionnement ou à d'autres aspects des produits d'ATI. Entre ATI et l'Acheteur, la propriété de ces informations, y compris, sans s'y limiter, tout logiciel fourni à l'Acheteur par ATI, reste acquise à ATI, et ces informations sont concédées sous licence à l'Acheteur uniquement pour qu'il les utilise dans le cadre de l'exploitation des produits fournis par ATI en vertu des présentes, au sein de ses opérations commerciales internes.

Sans l'autorisation écrite préalable d'ATI, l'Acheteur s'engage à ne pas utiliser ces informations à d'autres fins, ni à les fournir ou à les mettre à la disposition de tiers de quelque manière que ce soit. L'Acheteur s'engage à prendre toutes les précautions raisonnables pour empêcher toute utilisation ou divulgation non autorisée de ces informations.

L'Acheteur ne saurait être tenu responsable au titre des présentes en ce qui concerne la divulgation ou l'utilisation d'informations qui : (a) relèvent du domaine public au moment de leur réception de la part d'ATI, (b) sont par la suite publiées ou tombent dans le domaine public sans faute de la part de l'Acheteur, (c) sont en possession de l'Acheteur avant leur réception de la part d'ATI, (d) sont obtenues légalement par l'Acheteur auprès d'un tiers habilité à les divulguer, ou (f) doivent être divulguées en vertu d'une décision judiciaire ou d'une autre autorité gouvernementale, à condition que, dans ce cas, l'Acheteur s'engage à préserver la confidentialité de ces informations.

D. Application personnalisée

Cette section du manuel modulaire ne s'applique pas à ce système de capteur. Veuillez contacter un représentant ATI pour obtenir de l'aide, si nécessaire :

Vente, service après-vente et informations sur les produits ATI :

ATI Industrial Automation

1031 Goodworth Drive

Apex, NC 27539 États-Unis

www.ati-ia.com

Tél. : +1 919 772 0115

Fax : +1 919 772 8259

Ingénierie d'application

Tél. : +1 919 772 0115, poste 511

Fax : +1 919 772 8259

E-mail : ft.support@novanta.com

Assistance 24 h/24, 7 j/7 : +1 855 ATI-IA 00 (+1 855-284-4200)