

NOTICE DT-AERO1000

Appareil tendeur "autonome" sans contrepoids, instrumenté

Course 1000 mm
Mesure de la cote X
Mesure de la tension de la ligne



Sommaire

I.	Généralités	3
1.	Fonctionnement d'un AERO : Appareil tendeur "autonome" sans contrepoids	3
2.	Produits concernés	4
3.	Réception	4
4.	Dimension et poids	4
5.	Principales caractéristiques techniques.....	5
6.	Analogie avec un appareil tendeur à moufles/contrepoids	5
II.	Outillage nécessaire.....	6
1.	Un boîtier de contrôle (N11001/201)	6
2.	Une bouteille d'azote N2 (azote comprimé).....	6
3.	Un kit de remplissage avec sa valise de transport (N11020/REP).....	6
4.	Petits outillages caténaire.....	8
III.	Opérations préliminaires à l'installation	9
1.	Tension de la ligne en fonction de la pression de remplissage	9
2.	Cote X en fonction de la longueur à régulariser et de la température ambiante extérieure	10
3.	Exemple pour une longueur de tir de 650 m et une tension de régularisation de 1300 daN	10
IV.	Installation sur la ligne à régulariser	11
1.	Préparation de l'AERO	11
2.	Installation du tendeur à lanterne.....	12
3.	Reprendre la tension de la ligne	12
4.	Ancrer l'AERO	12
5.	Connecter le boîtier de contrôle à l'AERO.....	13
6.	Réglage de la sortie de la tige de vérin.....	14
7.	Ancrer la ligne sur l'AERO	15
8.	Remplir l'AERO d'azote.....	16
9.	Enlever le kit de remplissage	20
V.	Options	22
1.	Option : Règle de lecture (JG3688/1000)	22
2.	Option : Hauban (JG3555/L).....	24
VI.	Vérification générale	25
VII.	Maintenance et inspection	26
	ANNEXE 1 : Exemple d'abaque.....	27
	ANNEXE 2 : Procédure simplifiée d'installation.....	28

I. Généralités

1. Fonctionnement d'un AERO : Appareil tendeur "autonome" sans contrepoids

L'AERO1000 est un appareil tendeur autonome sans contrepoids. Il permet d'assurer une tension constante dans la caténaire, jusqu'à un effort de traction de 4000 daN tout en compensant la dilatation thermique linéaire de la ligne en fonction de la température ambiante extérieure.

L'AERO est composé de 2 parties solidaires : un accumulateur et un vérin.

L'accumulateur est constitué de 2 chambres séparées par un piston diviseur. La première chambre est à remplir d'azote et la deuxième, déjà pré-remplie d'huile, communique avec le vérin via un flexible "haute pression" (*Image 1*) :

1. L'effort de tension (F) est proportionnel à la pression d'azote (P) dans l'accumulateur.
2. L'azote dans la réserve (pression P) se dilate, ou se comprime, en fonction de la température ambiante extérieure (T).
3. Un échange d'huile s'opère alors entre l'accumulateur et le vérin hydraulique à travers le flexible, ce qui influe sur la course du piston du vérin.
4. La course du vérin (X) est donc directement liée à la température ambiante (T), et compense alors la dilatation du fil de contact.
5. La tension (F) dans la ligne reste ainsi constante quel que soit la température ambiante extérieure (T).

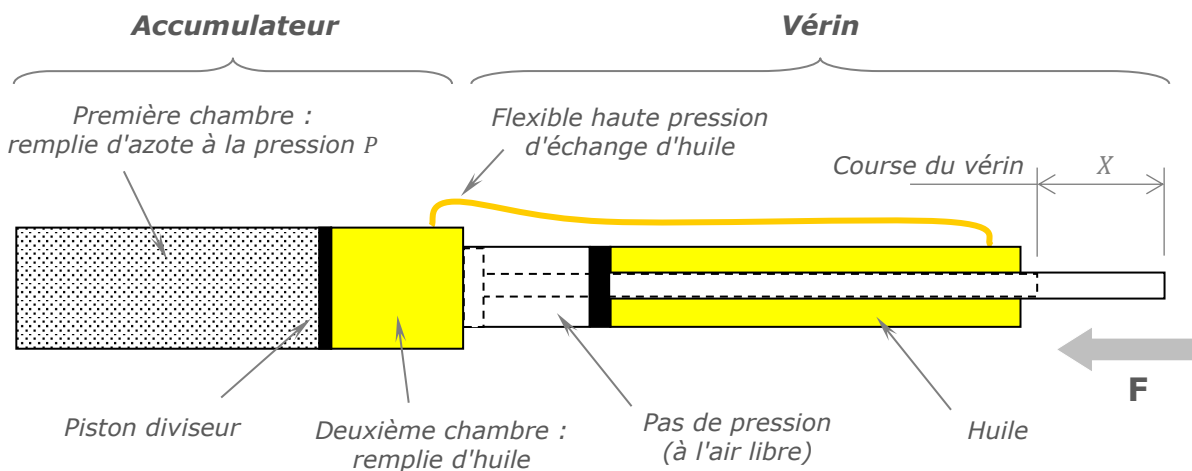


Image 1 : Principe de fonctionnement d'un AERO

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 4 sur 29

2. Produits concernés

Les appareils tendeur concernés par cette notice DT-AERO1000 révision G sont les appareils tendeur suivants :

- AERO1000 ind A : Appareil tendeur sans contrepoids.
- AERO1000 ind B : Appareil tendeur sans contrepoids.

N.B. : Des modèles supplémentaires sont disponibles compte tenu des différentes configurations de régularisations en tension pour lignes aériennes de contacts et caténaies. Nous consulter pour plus d'information.

3. Réception

L'AERO sera impérativement conservé dans son emballage jusqu'au moment de son utilisation sur le terrain.

L'AERO se compose de plusieurs éléments visibles sur l'Image 2 :

- 1 corps d'AERO,
- 1 chape d'ancrage double,
- 1 chape d'ancrage,
- 3 boulons H M18 x 75/42 percés et goupillés,
- 1 tendeur à lanterne M22,
- 1 câble de liaison capteurs / boîtier de lecture.

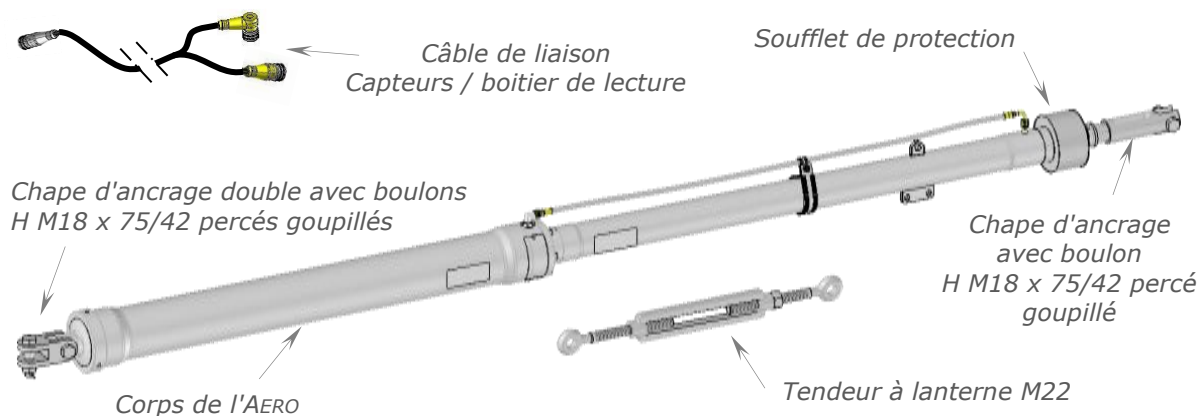


Image 2 : Eléments à réception de l'AERO1000

A réception, l'AERO est rempli à une faible pression. Il est préconisé de conserver cette faible pression jusqu'à l'installation pour ne pas endommager les joints d'étanchéité.

4. Dimension et poids

L'AERO1000 :

- Peut être compris dans un cylindre de 180 mm de diamètre sur 2600 mm de long.
- Pèse environ 52 kg.

5. Principales caractéristiques techniques

- La plage de température d'utilisation de l'AERO est de -30°C à $+80^{\circ}\text{C}$.

N.B. : Des modèles supplémentaires sont disponibles compte tenu des différentes configurations de températures. Nous consulter pour plus d'information.

- La tension maximale que peut exercer l'AERO est de 4000 daN. La capacité de charge en gaz de l'accumulateur (200 bar max) permet une surtension dans les limites des 4000 daN, en augmentant la pression d'azote dans la réserve.
- Possibilité d'appliquer une surtension, par exemple 50% supplémentaire à la tension nominale de la ligne, durant la phase de fluage de la caténaire lors des 72 premières heures après le déroulage des câbles.
Voir notice : « DT-AEROFLUAGE ».
- La course maximale du vérin est de 1000 mm.
- 2 capteurs sont intégrés dans l'AERO :
 - o Un capteur de pression dans l'accumulateur ;
 - o Un capteur de déplacement dans la tige du vérin.

6. Analogie avec un appareil tendeur à moufles/contreponds

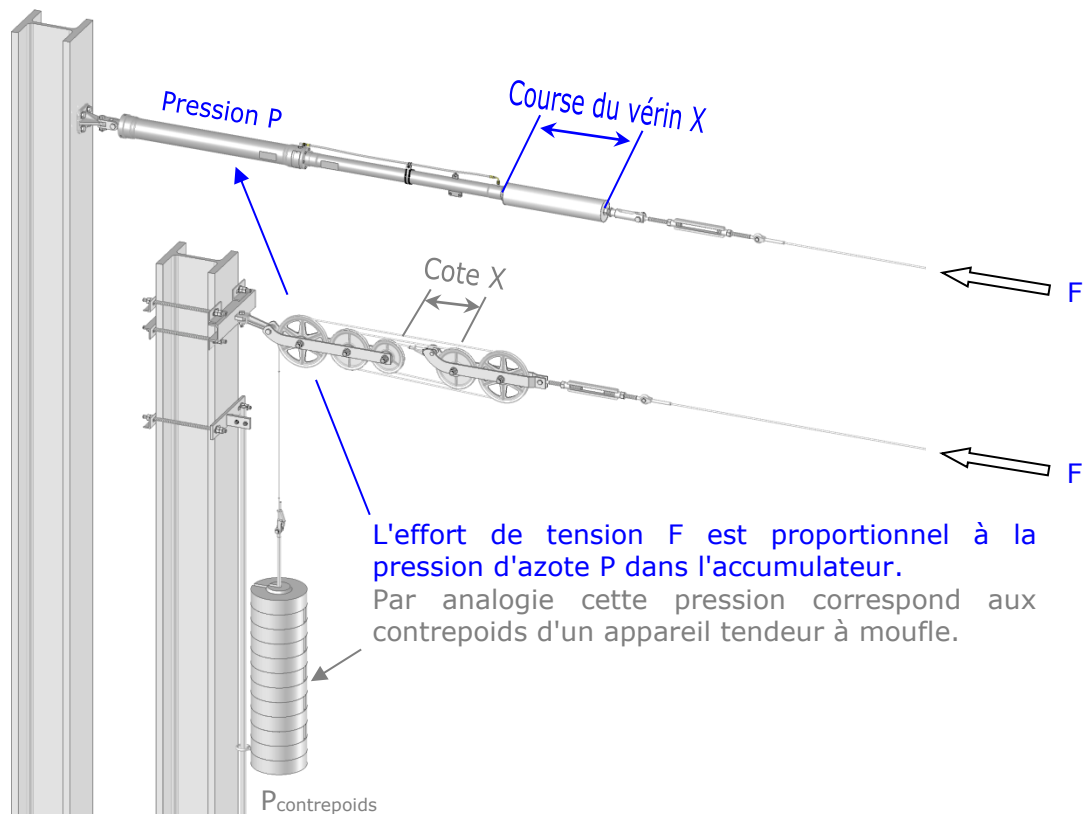
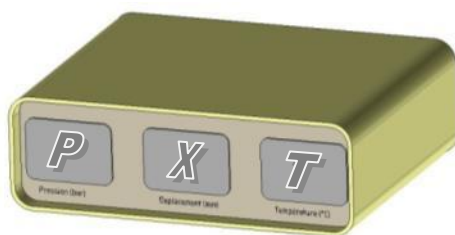


Image 3 : AERO / Appareil tendeur "classique"

II. Outillage nécessaire

1. Un boîtier de contrôle (N11001/201)

Ce boîtier (*Image 4*) permet de contrôler précisément la pression dans l'accumulateur (P [bar]), et donc la tension de la ligne, ainsi que la position de la tige (X [mm]) et une valeur indicative de la température ambiante extérieure (T [°C]).



N.B :
- **N11001/202** :
Boîtier de contrôle
en version anglaise

Image 4 : Boîtier de contrôle

Note importante :



Nous recommandons vivement l'utilisation des outillages suivants afin de garantir les conditions de pose que nous préconisons.

2. Une bouteille d'azote N2 (azote comprimé)

- Identification du gaz :

Gas	Pression	Concentration	N° CAS	N° CE	Classement CLP
Azote comprimé (N2)	200 bar	100 %	7727-37-9	231-783-6	Press. Gas (Comp.) H280

- Une fiche de données sécurité du gaz peut-être fournie par GALLAND si besoin.
- Bouteille **non fournie** par GALLAND.
- Attention, selon les pays, les normes applicables, les standards des connexions de raccordement de la bouteille peuvent être différents.
Il est donc nécessaire d'adapter le raccord du kit de remplissage (N11020/REP) selon ce standard.
Merci de communiquer à GALLAND les dimensions des connexions de raccordement de la bouteille afin de fournir le kit de remplissage adapté.

3. Un kit de remplissage avec sa valise de transport (N11020/REP)



REP	Dimension connexion bouteille	Norme
/101	W21.8 x 1/14	AFNOR
/102	W24.32 x 1/14	DIN

Pour toute autre dimension, contacter la société GALLAND.

Appareil tendeur

Référence :	DT-AERO1000
Révision :	G
Date :	01/03/2021

Page : 7 sur 29

Ce kit de remplissage se compose de 3 principaux éléments comme sur l'Image 5 :

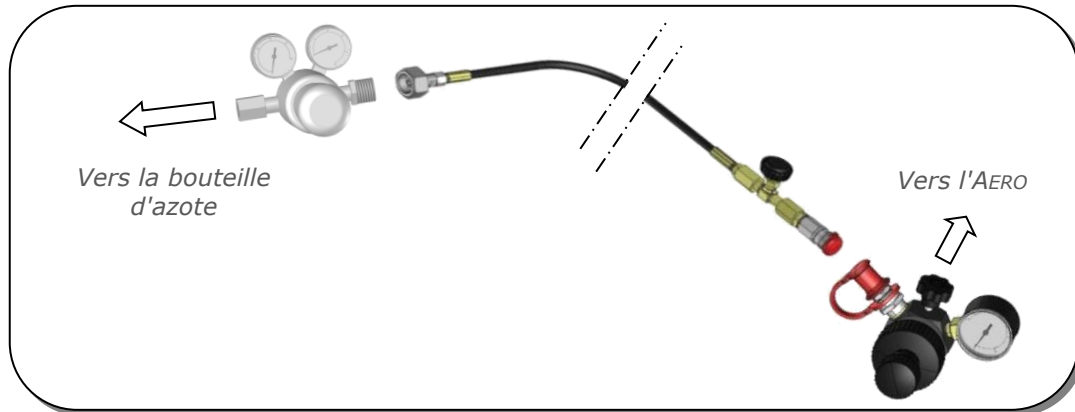


Image 5 : Kit de remplissage

- Un kit de contrôle avec son adaptateur (N11021)

Il permet, avec son adaptateur, de gérer la pression de remplissage de l'AERO (Image 6).

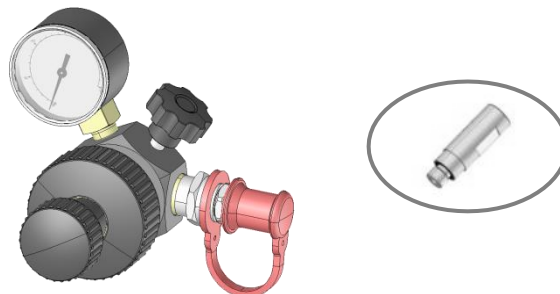


Image 6 : Kit de contrôle avec son adaptateur

- Un manodétendeur de bouteille

Il est recommandé d'utiliser un manodétendeur de bouteille pour détendre l'azote à la sortie de la bouteille sous pression (Image 7). Il permet également de mieux contrôler la pression disponible dans la bouteille et la pression utile dans le flexible.

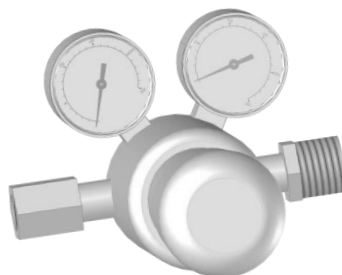


Image 7 : Manodétendeur

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 8 sur 29

- Un flexible de remplissage (L = 10 m)

Ce flexible (*Image 8*) permet de relier le kit de contrôle (*Image 6*) au manodétendeur (*Image 7*).



Image 8 : Flexible de remplissage

- Un outillage de décharge (N11025)

Cet outillage (*Image 9*) permet de vider l'azote de l'AERO.



Image 9 : Outil de décharge

- Une clé mâle 6 pans de 5 (N77150-5)

Cette clé (*Image 10*) permet de dévisser le bouchon de protection de l'AERO.

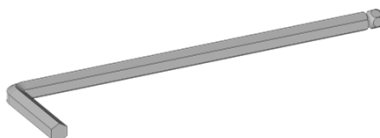


Image 10 : Clé mâle 6 pans de 5

4. Petits outillages caténaire (non fourni)

- ✓ Pull-lifts,
- ✓ Mains de tirage,
- ✓ Élingues,
- ✓ Une clé plate de 13 (pour le kit de contrôle),
- ✓ Petits outils de chantier,
- ✓ ...

III. Opérations préliminaires à l'installation

Avant de procéder à l'installation proprement dite, il est important de déterminer :

- La pression de remplissage P ,
- La position de la tige du vérin, cote X .

Une fois ces paramètres déterminés, l'installation se déroule de la même manière que pour un appareil tendeur à mofles/poulies & contrepoids.

Par la suite aucun autre réglage n'est nécessaire.

1. Tension de la ligne en fonction de la pression de remplissage

La tension de la ligne est proportionnelle à la pression d'azote dans l'accumulateur. Ainsi pour obtenir un effort de traction F [daN], l'accumulateur doit être rempli à une pression P [bar].

Cette pression se calcule via la formule ci-dessous :

$$P_{\text{Théorique}} = \frac{F}{21.1} + 4$$

Exemples de tensions :

F [daN]	P [bar]
1000	51.4
1500	75.1
2000	98.8
2500	122.5
3000	146.2
3500	169.9
4000	193.6



Attention !
Le remplissage doit s'effectuer à
la température ambiante extérieure d'installation.
Il doit être lent et progressif.

Appareil tendeur

Référence :	DT-AERO1000
Révision :	G
Date :	01/03/2021

Page : 10 sur 29

2. Cote X en fonction de la longueur à régulariser et de la température ambiante extérieure

La position de la tige du vérin, cote X , est déterminée en fonction des paramètres de conception et de projet suivants :

- $\alpha [K^{-1}]$: Le coefficient de dilatation thermique du fil considéré,
- $L [m]$: La longueur à régulariser,
- $T_{max} [^{\circ}C]$: La température maximale de la plage de température considérée,
- $T [^{\circ}C]$: La température ambiante extérieure.

La relation ci-dessous lie la dilatation du fil (reportée sur la cote X du vérin) par rapport à ces paramètres :

$$X_{Théorique} = \alpha \times L \times (T_{max} - T)$$

Se référer à l'abaque de réglage.

3. Exemple pour une longueur de tir de 650 m et une tension de régularisation de 1300 daN

Voir en Annexe 1.

IV. Installation sur la ligne à régulariser

1. Préparation de l'AERO

Pour rappel, à réception, l'AERO est rempli à une faible pression. Il est impératif de conserver cette faible pression jusqu'à son installation sous peine d'endommager les éléments d'étanchéités.

Avant l'installation, commencer par vider complètement l'accumulateur à l'aide de l'outil de décharge inclus dans le kit de remplissage (*Image 9*).

Opérations à réaliser au sol.

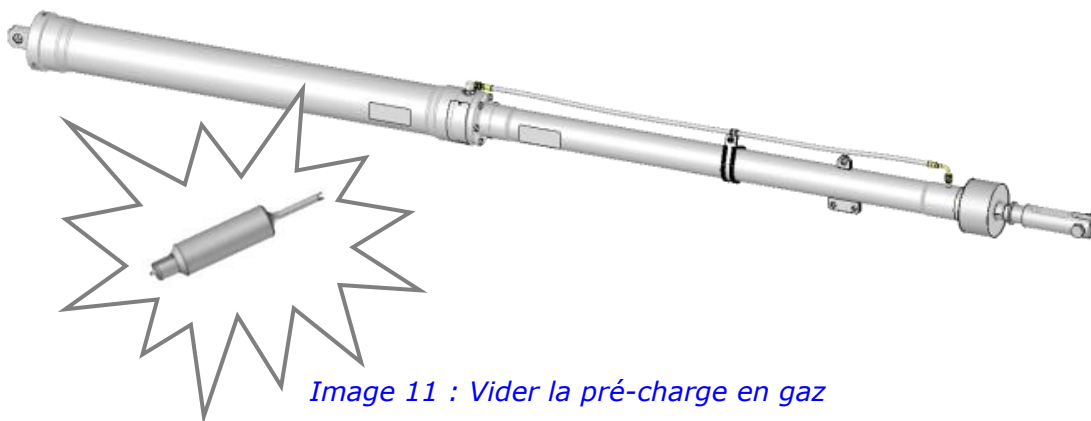


Image 11 : Vider la pré-charge en gaz

Dévisser le bouchon G1/8 (filetage gaz, N11015) de protection, situé sous le tenon de l'AERO du côté poteau, à l'aide de la clé mâle six pans de 5 (*Image 10*).

Conserver ce bouchon car il sera à remettre en place à la fin de l'installation. Puis visser lentement l'outil de décharge, jusqu'à ce que le gaz s'échappe, pour vider complètement l'azote de la réserve (*Image 12*).

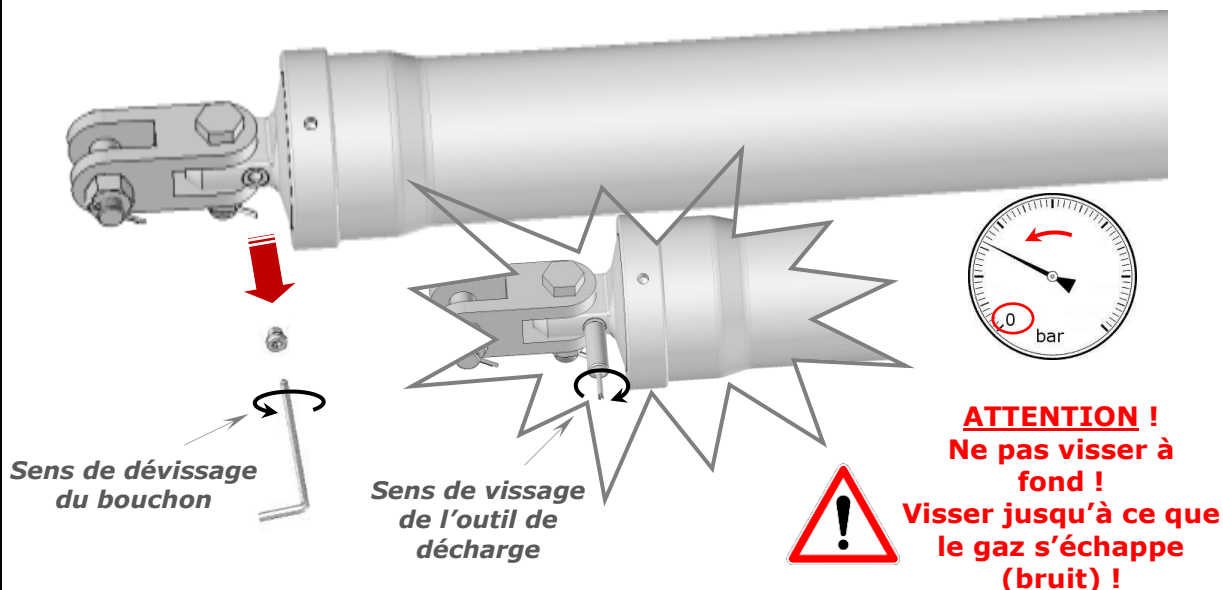


Image 12 : Mettre en place de l'outil de décharge puis libérer le gaz

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 12 sur 29

2. Installation du tendeur à lanterne

Installer, au niveau de la chape d'ancrage, et régler le tendeur à lanterne fourni avec l'AERO en **position médiane** (*Image 13*) afin d'ajuster par la suite la longueur de la ligne à ancrer dessus.

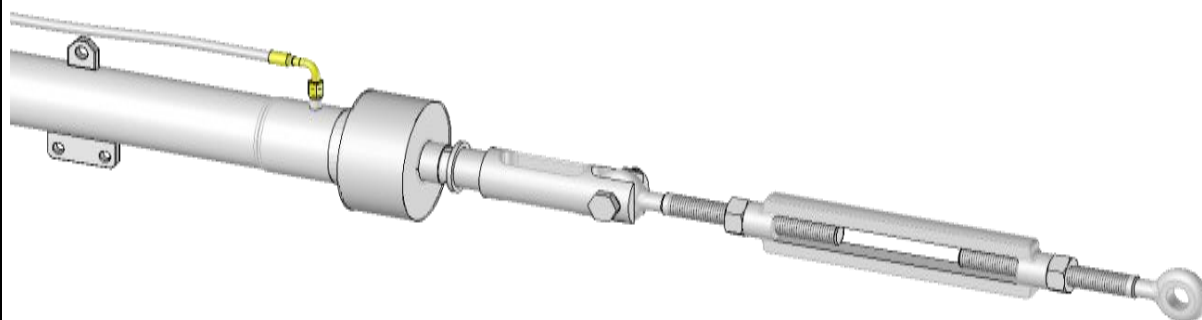


Image 13 : Installer le tendeur à lanterne en position médiane

3. Reprendre la tension de la ligne

Reprendre la tension de la ligne selon la même procédure que pour une intervention classique, comme par exemple à l'aide de mains de tirage, d'un pull-lift et d'élingues.

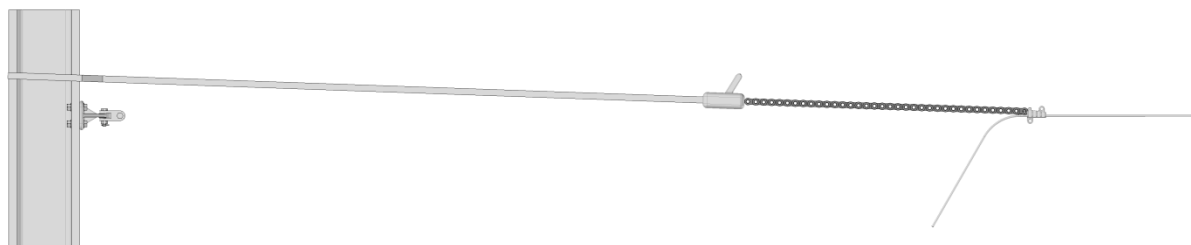


Image 14 : Reprendre la tension de la ligne

4. Ancrer l'AERO

Ancrer l'AERO au poteau en veillant à bien orienter l'ensemble, le flexible de circulation d'huile doit être vers le haut.

Note :

Il est conseillé de maintenir provisoirement l'AERO pour faciliter les opérations ultérieures. Le maintien se fait en laissant un certain angle avec la ligne afin d'éviter que l'élingue ne reprenne la tension de la ligne et ne fausse le réglage de l'AERO.

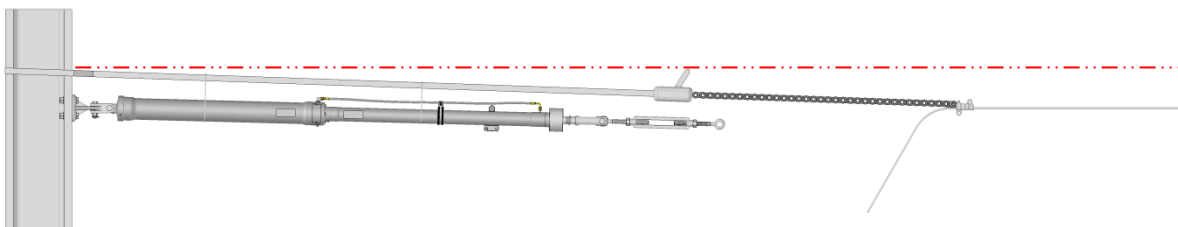


Image 15 : Ancrer l'AERO au poteau

5. Connecter le boîtier de contrôle à l'AERO

Brancher l'*extrémité coudée* du câble au capteur de déplacement. Celui-ci se situe à la jonction accumulateur/vérin, sur le dessus coté vérin.

Brancher l'*extrémité droite* du câble au capteur de pression. Celui-ci se situe sous le corps de l'AERO à la jonction accumulateur/vérin, coté accumulateur.

Faire descendre le câble de liaison au pied du poteau.

Visser le câble de connexion à la face arrière du boîtier de contrôle (*Image 16*).

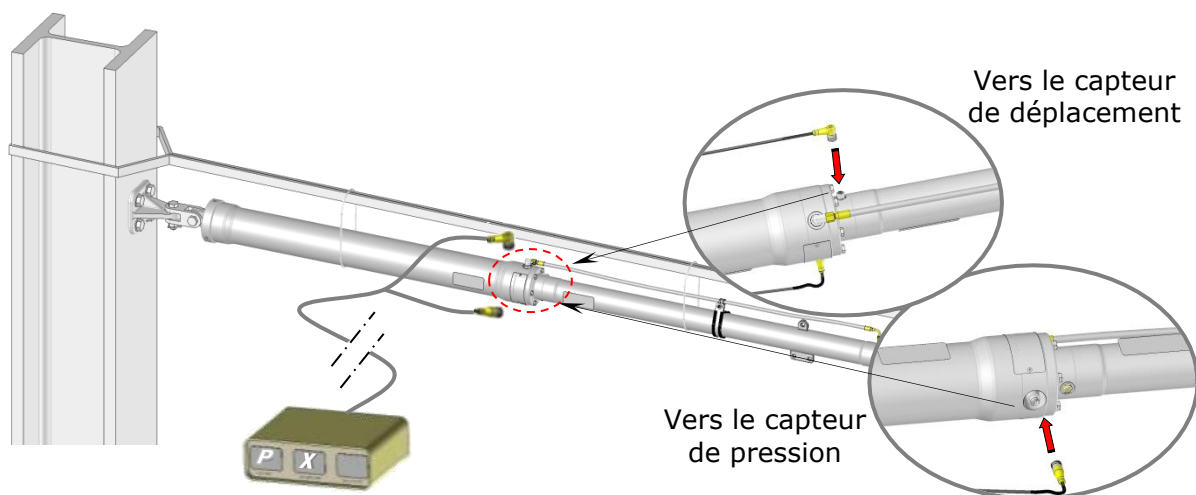


Image 16 : Connecter le boîtier de contrôle

6. Réglage de la sortie de la tige de vérin

Sortir la tige de l'AERO à la cote X , déterminée au § III.2 (page 10).

Afin d'anticiper les jeux dans le montage et la mise en place du système, prévoir de sortir la cote $X_{Théorique}$ déterminée d'environ Δ mm de plus.

Ce Δ varie en fonction de la tension finale. En effet, plus la tension est élevée, plus les jeux induits par l'installation sont importants.

$$\Rightarrow X_{Installation} = X_{Théorique} + \Delta \text{ mm}$$

F [daN]	Δ [mm]
< 2000	70
\geq 2000	100

Pour sortir la tige, exercer une tension continue et progressive, mais sans à-coups, sur la chape d'ancrage (*Image 17*) à l'aide d'une élingue positionnée dans le trou oblong de cette chape, et d'un pull-lift 750 kg.

Le système étant composé d'un fluide, une inertie de mise en mouvement est présente lorsque l'on agit sur la tige. Il est donc normal qu'il soit difficile de mettre en mouvement la tige au départ.

Puis vérifier la cote $X_{Installation}$ à l'aide du boîtier de contrôle et ajuster la position de la tige si besoin.

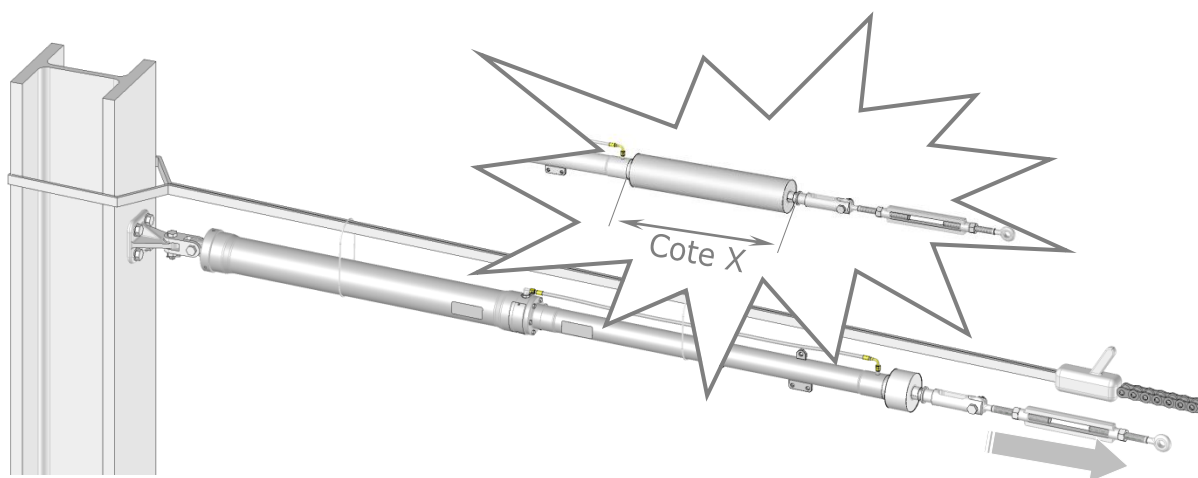


Image 17 : Sortir la tige à la cote $X_{Installation}$

7. Ancrer la ligne sur l'AERO

Ancrer la ligne au tendeur à lanterne de l'AERO (*Image 18*).

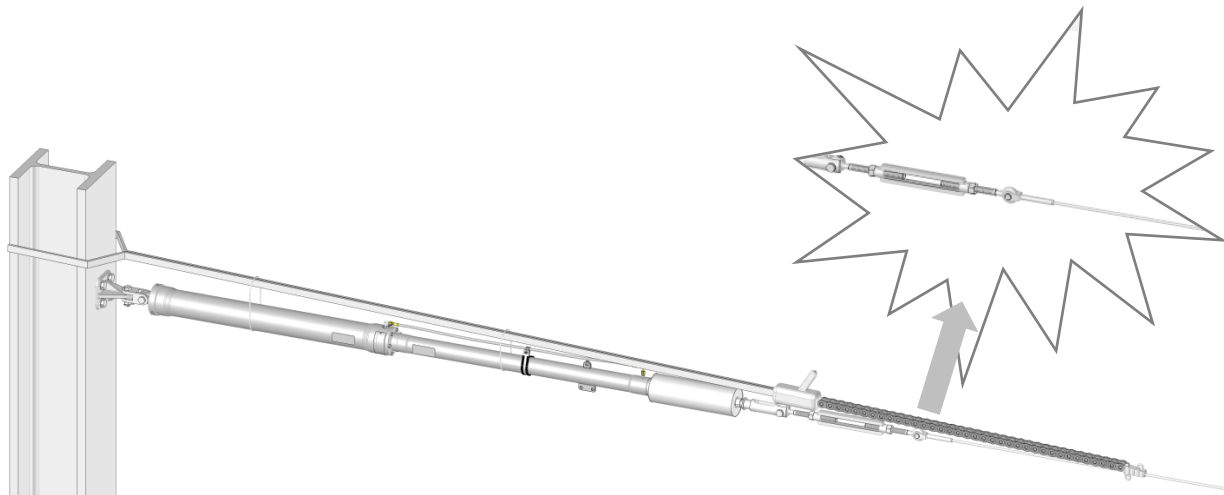


Image 18 : Ancrer la ligne sur l'AERO

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 16 sur 29

8. Remplir l'AERO d'azote

Avant de remplir l'AERO de gaz, préparer le kit de contrôle comme l'illustre l'Image 19.

- Vérifier que la valve de purge **C** est bien fermée.
- Visser l'adaptateur sur le kit de contrôle.
- Dévisser la molette **A** afin de rentrer complètement la tige de l'adaptateur. Celle-ci ne doit pas dépasser.

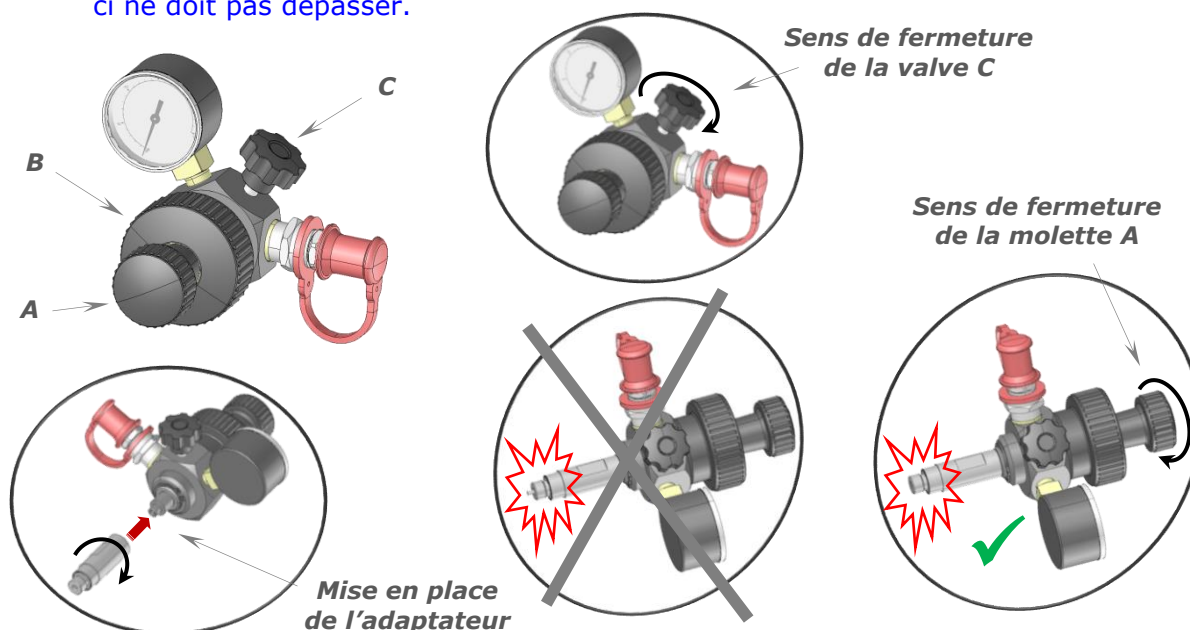


Image 19 : Préparer le kit de contrôle avec son adaptateur

A l'aide de la molette B (Image 19) visser le kit de contrôle sous l'AERO (Image 20).

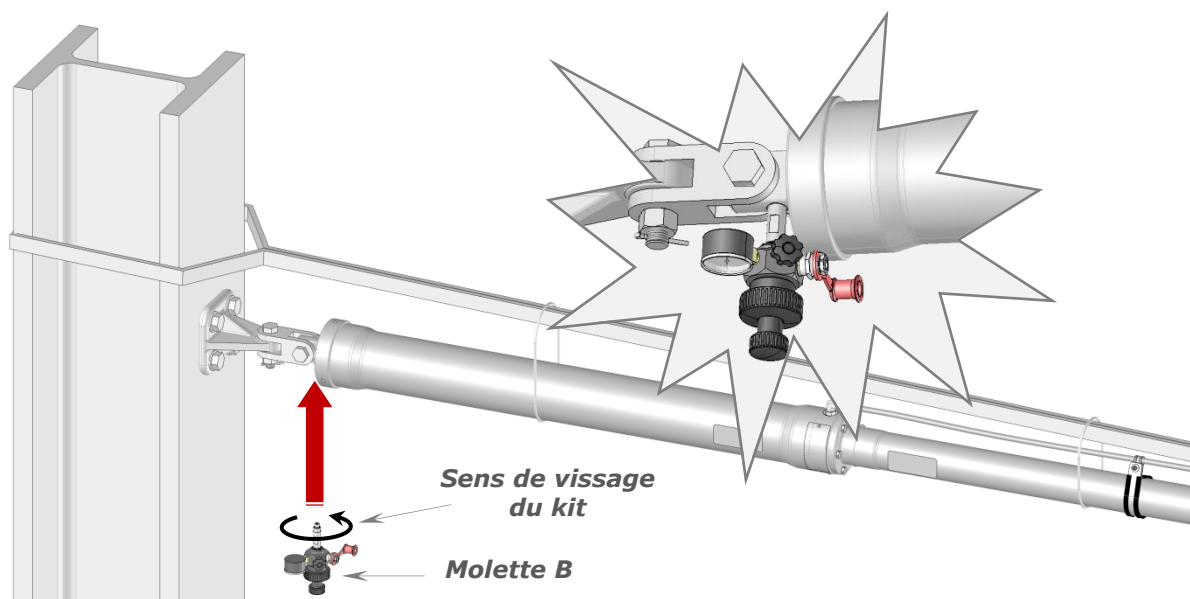


Image 20 : Visser le kit de contrôle sous l'AERO

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 17 sur 29

Raccorder le flexible de remplissage au manodétendeur de la bouteille d'azote et fermer les valves (*Image 21*).

Le câble de liaison étant suffisamment long, cette liaison avec la bouteille d'azote s'effectue au sol.

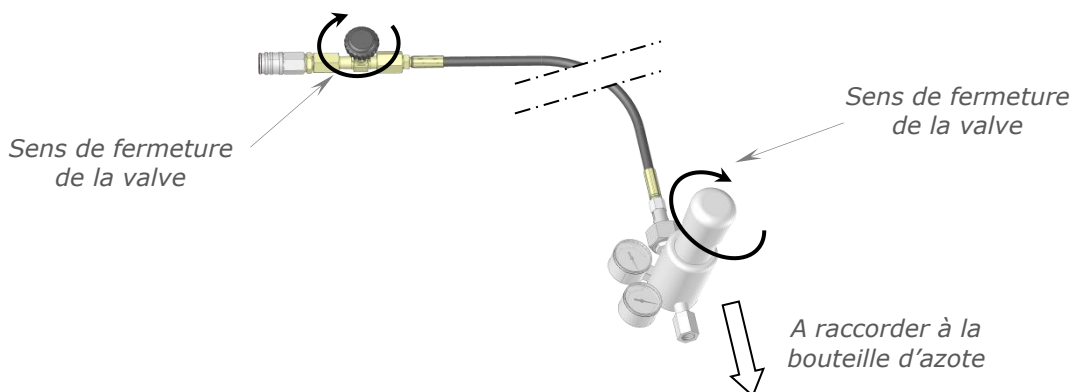


Image 21 : Raccorder le flexible de remplissage et le manodétendeur sur la bouteille d'azote

Raccorder le flexible de remplissage au kit déjà installé sur l'AERO à l'aide du coupleur rapide (*Image 22*).

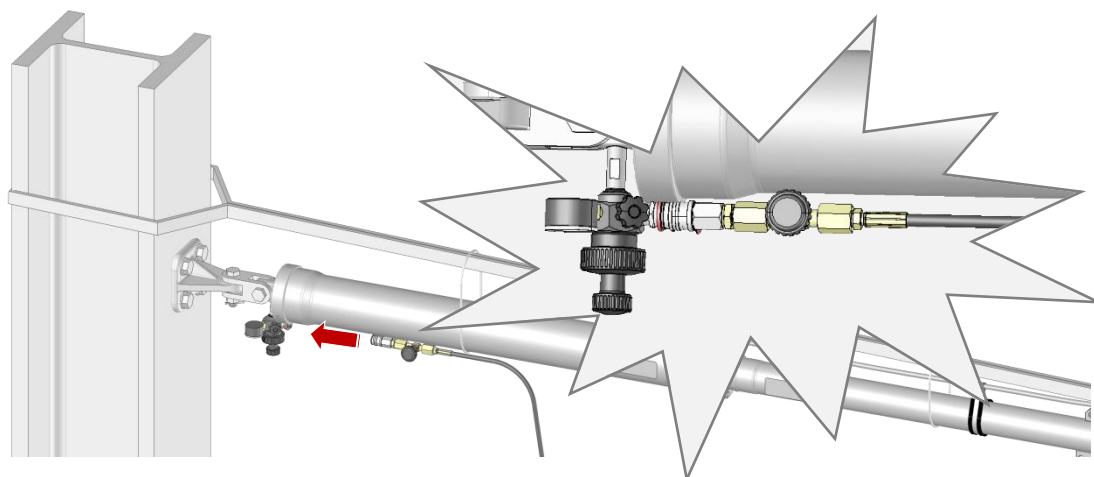


Image 22 : Raccorder le flexible de remplissage au kit de contrôle via le coupleur rapide

La phase de remplissage dure quelques minutes, cette durée varie légèrement selon la pression de remplissage.

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 18 sur 29

Ouvrir les valves : de la bouteille d'azote, du manodétendeur et du flexible, dans cet ordre et laisser l'AERO se remplir (*Image 23*).

Contrôler la pression de remplissage avec le boîtier de contrôle. Lors du remplissage, plus la pression dans la réserve augmente plus la tension dans la ligne augmente aussi. La tige de vérin va donc légèrement rentrer en fonction des jeux dans la ligne et l'AERO va reprendre progressivement la totalité de la tension de la ligne. L'élingue de reprise de tension de la ligne va donc se détendre et devenir « molle ».

Attention !



**Le remplissage doit s'effectuer sur site.
Il doit être lent et progressif.**

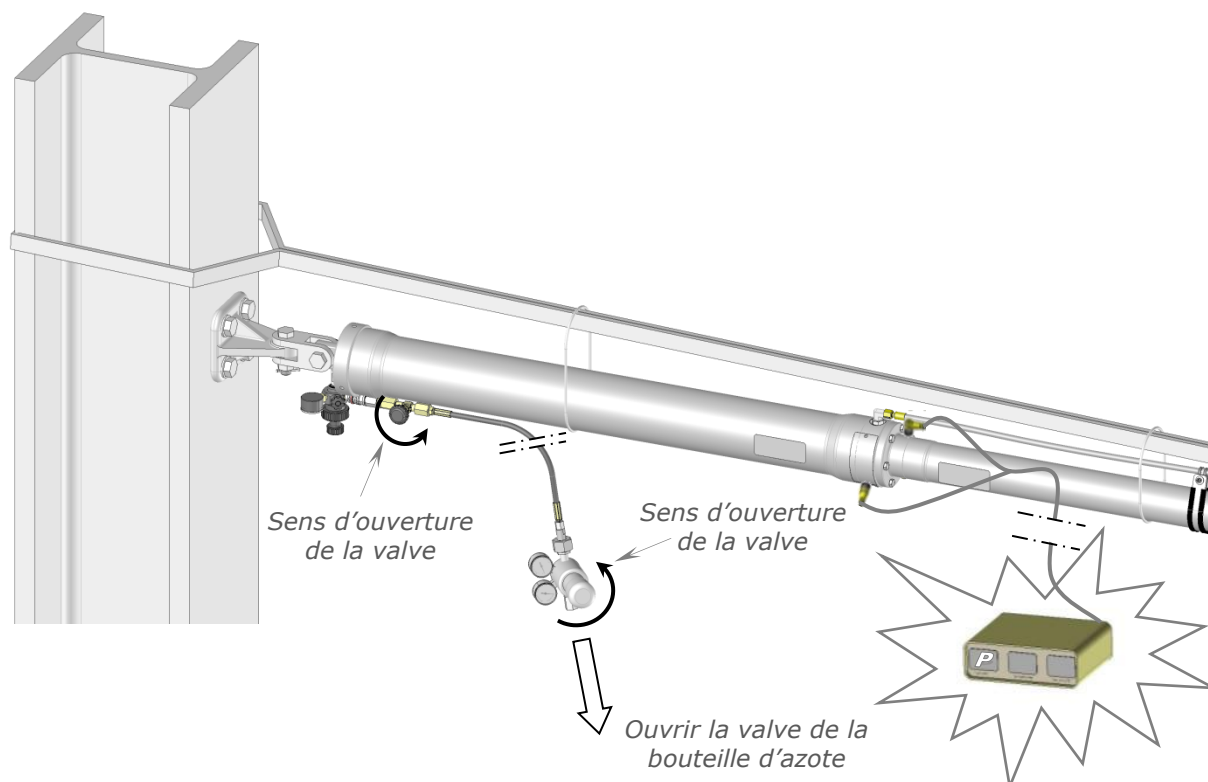


Image 23 : Remplir l'AERO d'azote à la pression P

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 19 sur 29

Une fois la pression P atteinte dans l'accumulateur, si besoin ajuster légèrement la cote X à l'aide du tendeur, tel que l'illustre l'Image 24.

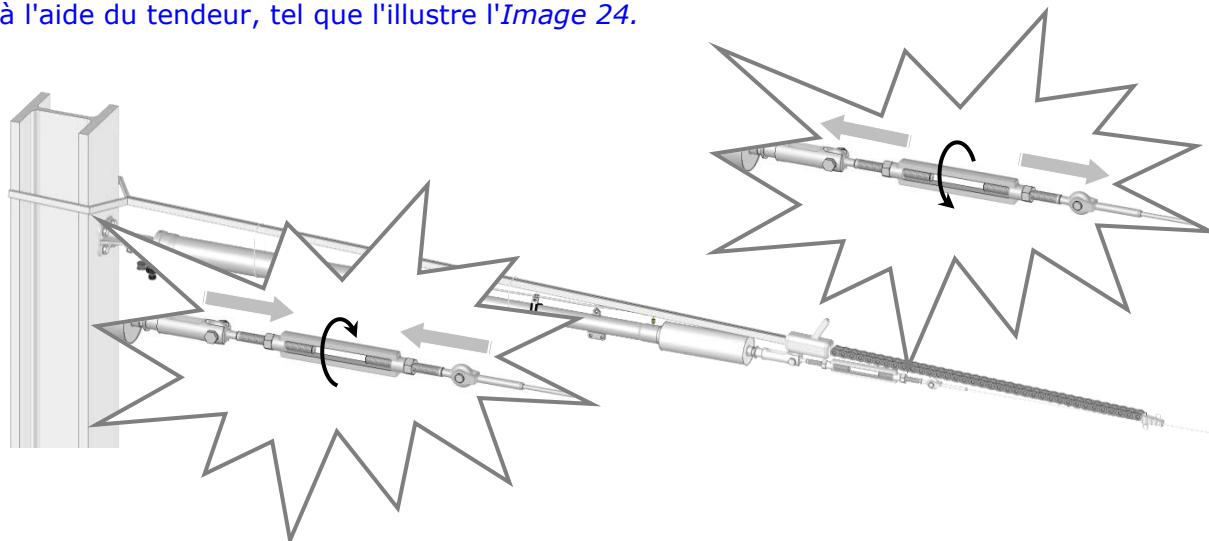


Image 24 : Ajuster la cote X grâce au tendeur à lanterne

Puis enlever les outillages de reprise de la tension de la ligne afin que l'AERO reprenne bien toute la tension.

Vérifier la pression P dans l'AERO en fonction de la tension de la ligne désirée et la cote X en fonction de la température ambiante extérieure T (Image 25).

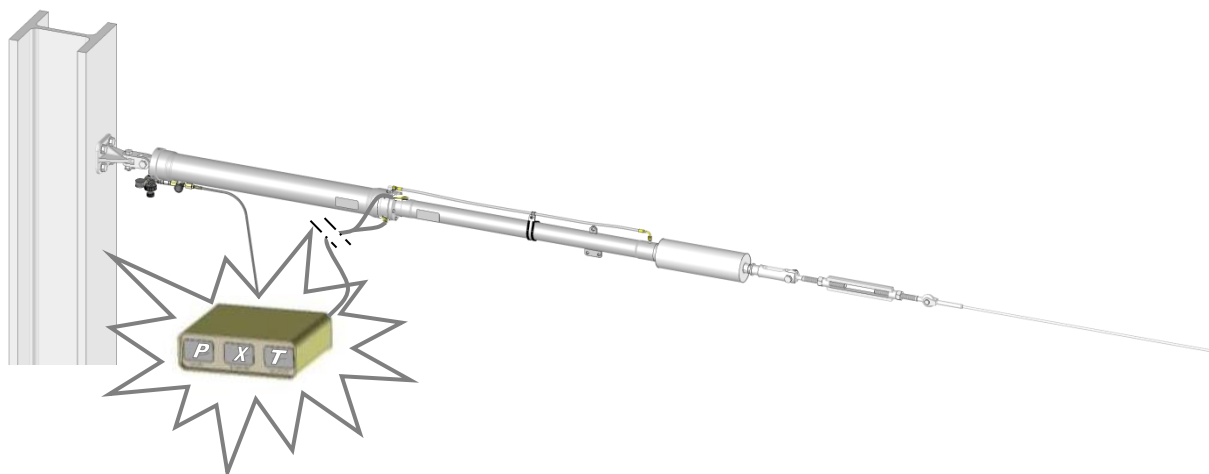


Image 25 : Vérifier les paramètres de réglage à l'aide du boîtier de contrôle

Si la pression P dans l'AERO n'est pas correcte :

- Réajuster cette pression P en vidant ou rajoutant du gaz.

Si la cote X de l'AERO n'est pas correcte :

- Affiner le réglage de la cote X à l'aide du tendeur à lanterne.

9. Enlever le kit de remplissage

Enlever alors le kit de remplissage, en enlevant le flexible du kit de contrôle (*Image 26*) et en dévissant ce dernier, à l'aide de la molette B (*Image 27*), et si besoin l'adaptateur à l'aide d'une clé plate de 13.

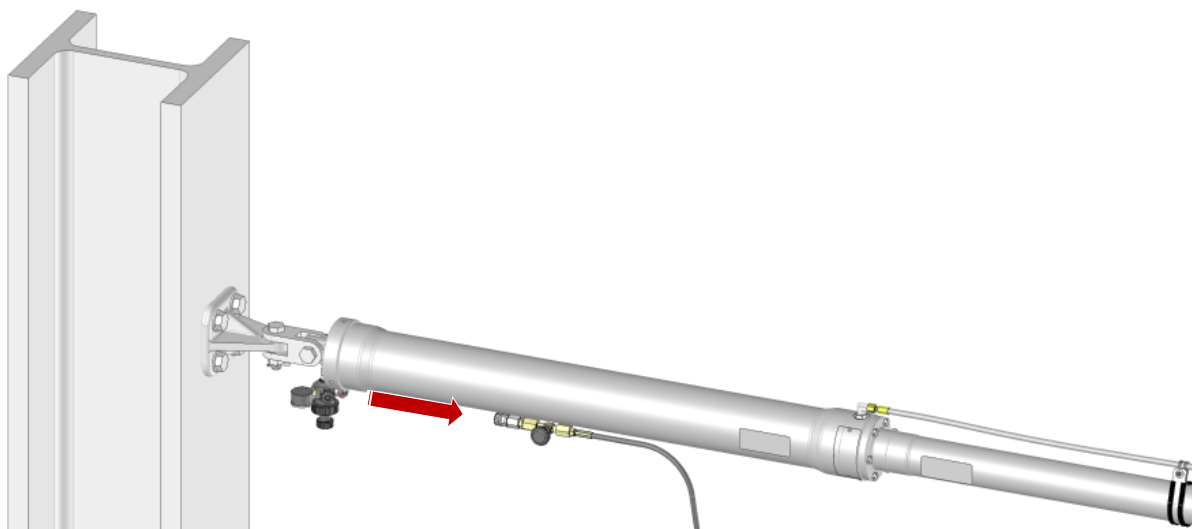


Image 26 : Enlever le flexible du kit de contrôle

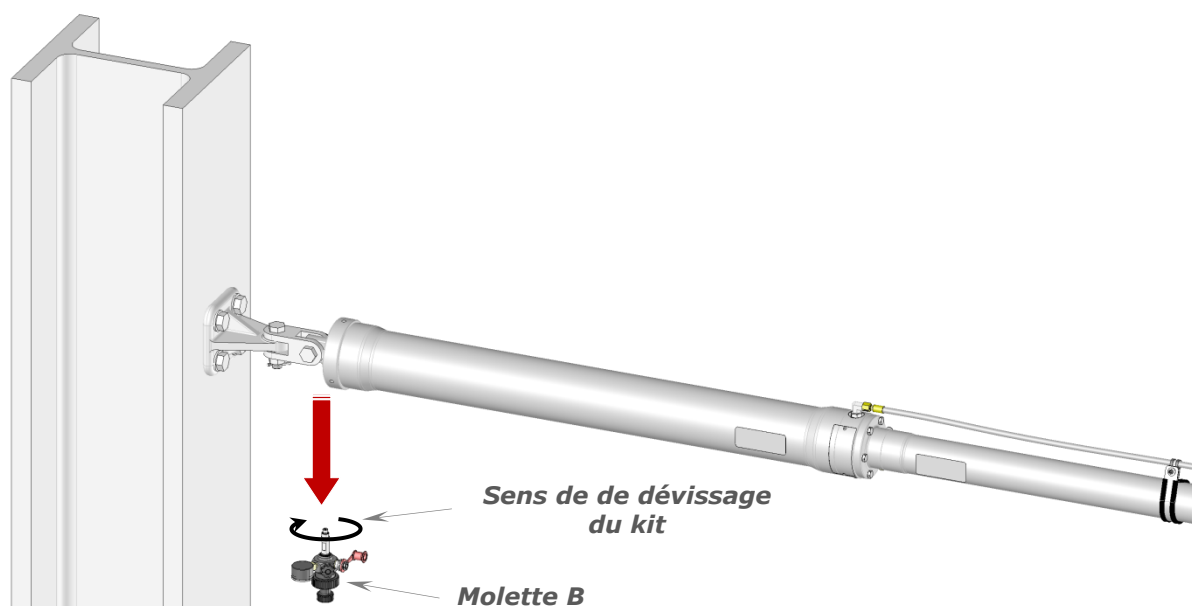


Image 27 : Dévisser le kit de contrôle de l'AERO

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 21 sur 29

Ne pas oublier de revisser le bouchon G1/8 de protection enlevé au début de l'installation (*Image 28*).

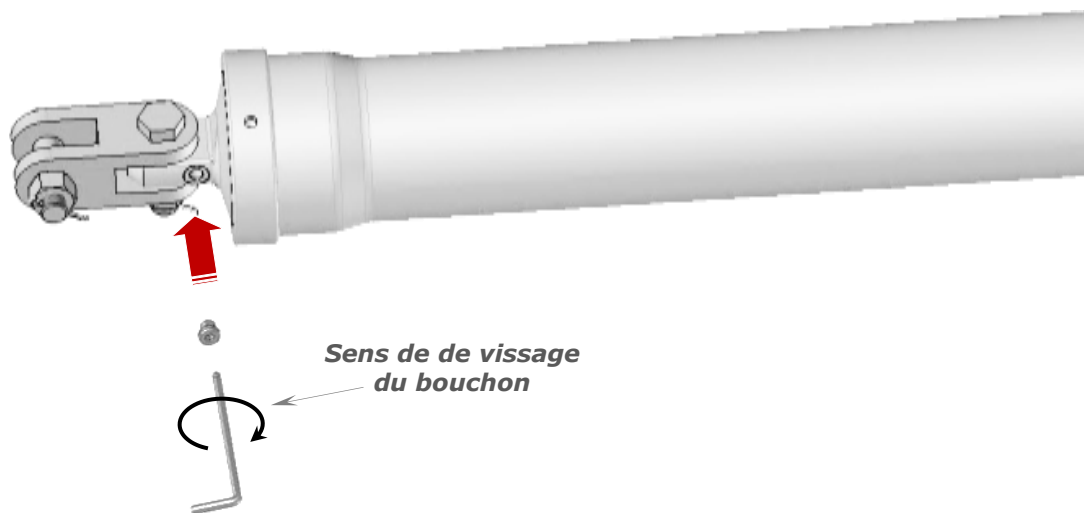


Image 28 : Remettre en place le bouchon de protection

Pour finaliser l'installation, débrancher le boîtier de contrôle du câble de liaison et fixer le câble le long du poteau puis mettre le couvercle de protection (N11012/101) sur la fiche au bout du câble.

L'installation finale de l'AERO doit ressembler à l'illustration de l'*Image 29* ci-dessous.



Image 29 : AERO installé

V. Options

2 options sont disponibles pour l'AERO :

- 1 règle de lecture pour contrôler la cote X,
- 1 hauban.

1. Option : Règle de lecture (JG3688/1000)

L'option règle de lecture se compose de plusieurs éléments visibles sur l'Image 30 :

- 1 repère de lecture, JG3562/101 ;
- 1 ensemble règles pour AERO1000, JG3556/1000.

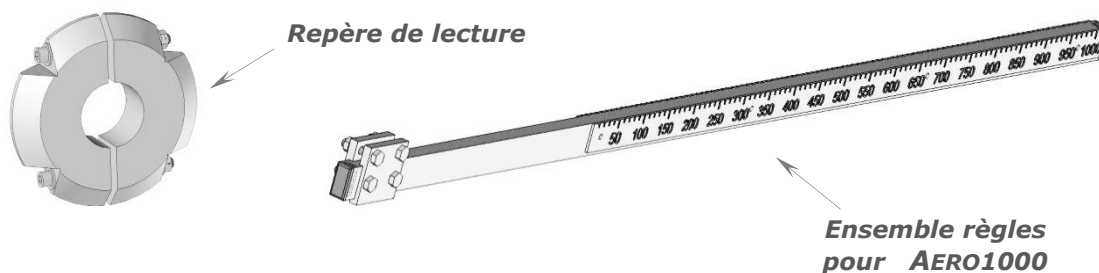


Image 30 : Eléments à installer pour l'option règle de lecture

Installer le repère de lecture

Desserrer les vis et séparer les 2 demi-disques.

Positionner l'ensemble au niveau de la gorge située sur la chape de l'AERO (Image 31).

Mettre les vis et bien serrer l'ensemble à l'aide d'une clé mâle six pans de 5 (Image 10).

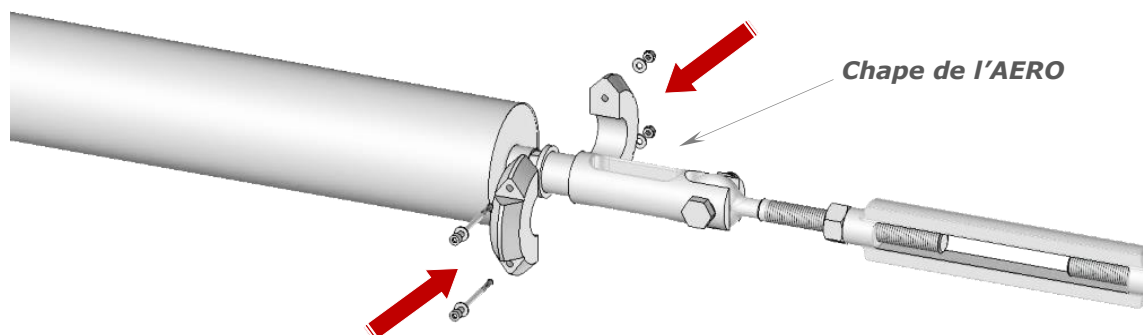


Image 31 : Installer le repère de lecture

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 23 sur 29

Installer l'ensemble règle

Desserrer légèrement les 2 boulons du bas et retirer les 2 boulons du haut.

Mettre en contact le support de règle sur le bas du plat de fixation de l'AERO (*Image 32*).

Mettre les deux boulons du haut et serrer les vis H M10 avec un couple de 5 daN.m.

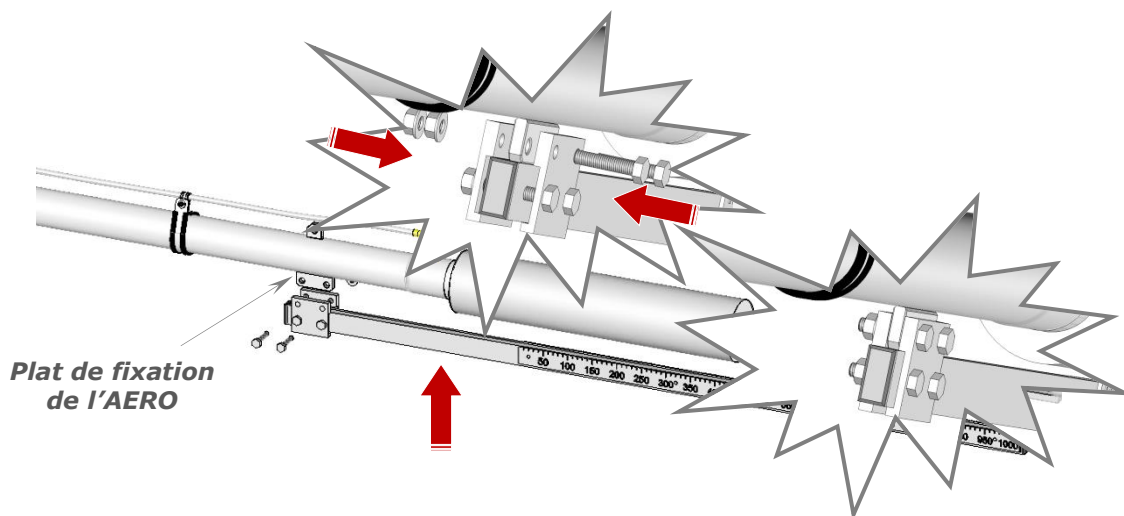


Image 32 : Installer l'ensemble règles

Une fois l'option règle de lecture installée, l'installation finale de l'AERO doit ressembler à l'illustration de l'*Image 33* ci-dessous.



Image 33 : AERO installé avec l'option règle de lecture

Appareil tendeur

Référence : DT-AERO1000

Révision : G

Date : 01/03/2021

Page : 24 sur 29

2. Option : Hauban (JG3555/L)

L'option hauban (serti) se compose d'un maillon, d'un câble inox Ø6 et d'un tendeur à lanterne.

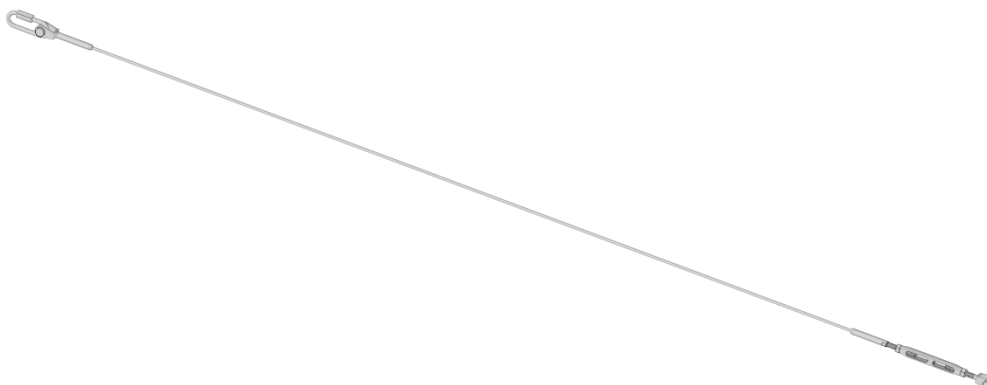


Image 34 : Hauban

Le tendeur à lanterne se fixe sur l'AERO et le maillon sur le poteau.

Attention, la pièce d'attache au poteau pour l'ancrage du hauban est à prévoir et **non fournie par GALLAND**.

Une fois l'option installée, l'installation finale de l'AERO doit ressembler à l'illustration de l'Image 34 ci-dessous.

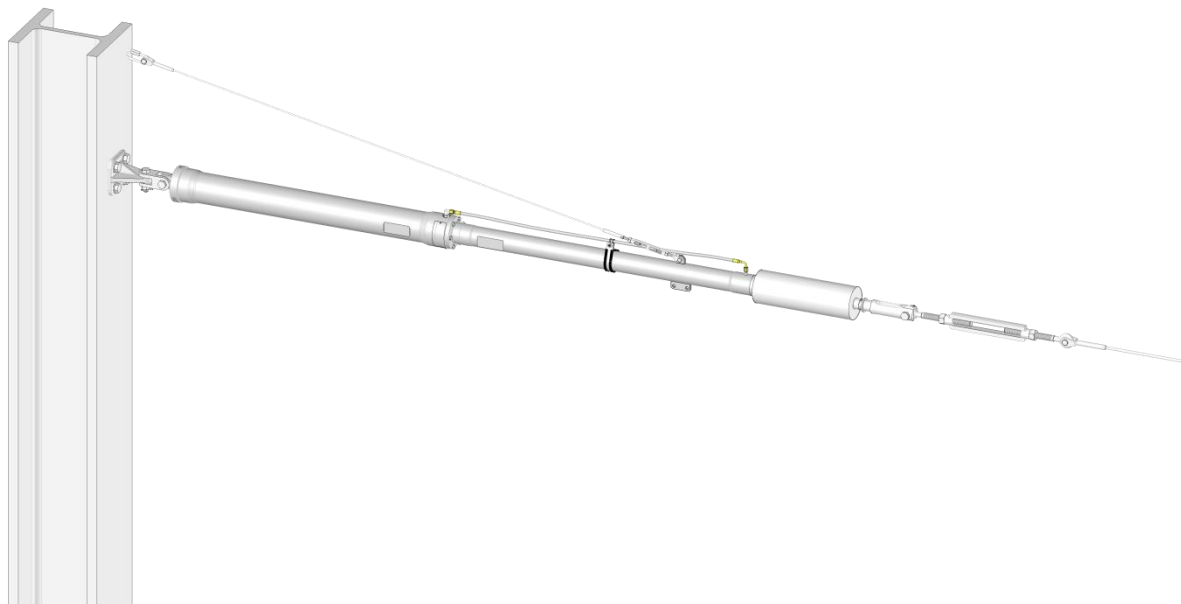
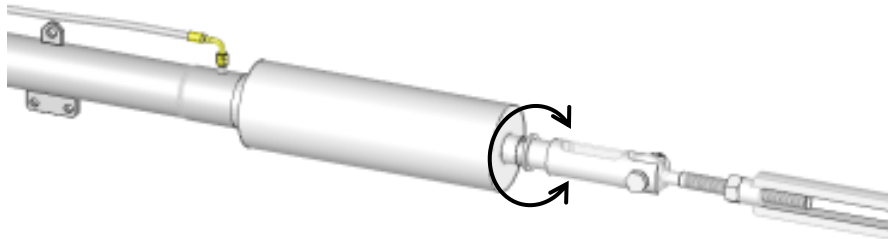


Image 35 : AERO installé avec l'option hauban

VI. Vérification générale

- 1) Vérifier la pression P de remplissage.
- 2) Vérifier la cote X en fonction de la température ambiante extérieure T .
- 3) Vérifier que le soufflet n'est pas bloqué en rotation au niveau de la chape. Si la rotation est bloquée, desserrer le collier inox afin d'autoriser cette rotation facilement.



- 4) Vérifier que le réglage de la ligne n'a pas changé (orientation des consoles, des bras de rappels, etc.)

VII. Maintenance et inspection

Fréquence : Une fois par an, plus une vérification en période de température extrême (grand froid et / ou grande chaleur).

Points de vérification :

1. Vérifier la pression P dans l'accumulateur.
2. Vérifier la cote X en fonction de la température ambiante extérieure.
3. Vérifier que le soufflet de protection n'est pas abimé.
4. Vérifier que le câble de liaison et les embouts sont en bon état.
5. Vérifier que le tendeur à lanterne est bien graissé.

Nota :

En cas de constatation d'une détérioration portant atteinte à la bonne régulation de la ligne ou à la fiabilité de la ligne, il y a lieu de remplacer l'AERO.

ANNEXE 1 : Exemple d'abaque

Exemple pour une longueur de tir de 650 m et une tension de régularisation de 1300 daN

En utilisant la relation au § III.1 (page 9) pour une tension de 1300 daN, l'accumulateur doit être rempli, à la fin de l'installation, à une pression $P_{Théorique}$ de :

$$P_{Théorique} = \frac{F}{21.1} + 4 = \frac{1300}{21.1} + 4 = 65,6$$

Arrondir à l'entier le plus proche¹ : $P = 66 [bar]$

La relation au § III.2 (page 10) permet de déterminer la position de la tige du vérin en fonction de la température ambiante $T [^{\circ}C]$ et du coefficient de dilatation thermique du fil de contact $\alpha = 17.10^{-6} [^{\circ}C^{-1}]$.

Il faut également prendre en considération la plage de température à laquelle sera exposé l'AERO, dans notre exemple $\Delta T = 70 [^{\circ}C]$ ($T_{max} = +50 [^{\circ}C]$ et $T_{min} = -20 [^{\circ}C]$) :

$$X_{Théorique} = 17.10^{-6} \times 650 \times (50 - T).10^3 [mm]$$

De cette relation en découle la courbe de l'Image 36 ci-dessous représentant l'évolution de la course X en fonction de la température ambiante.

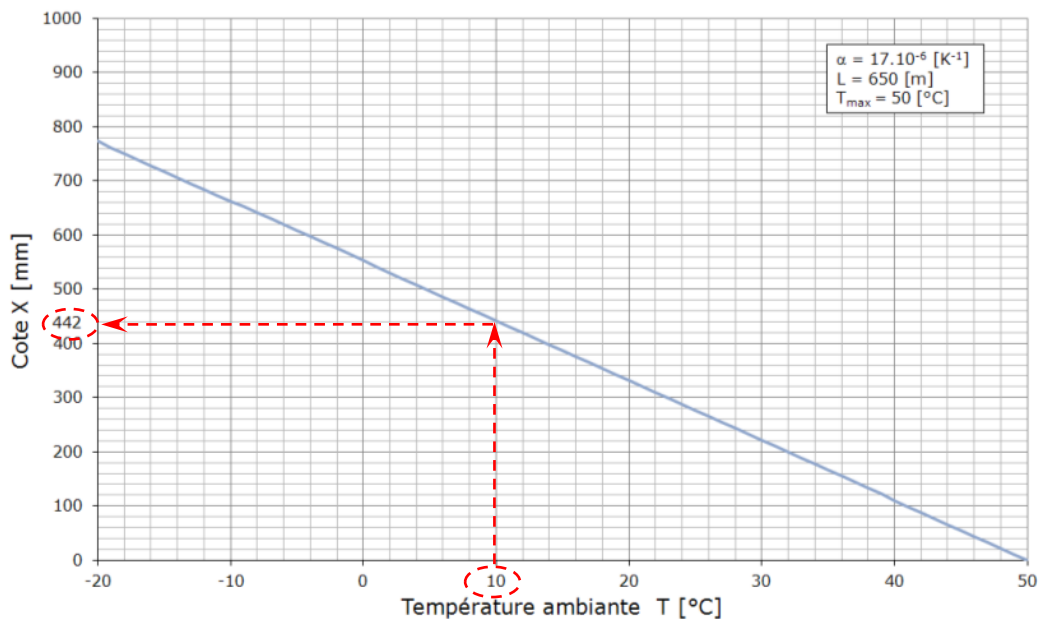


Image 36 : Course X en fonction de la température T

Si lors de l'installation la température ambiante est de $T = 10 [^{\circ}C]$ la cote X devra être réglée, à la fin de l'installation, à $X_{Installation} = 442 [mm]$.

Les paramètres d'installation, d'après § III.1 (page 9) et § IV.6 (page 14), sont :

- $P_{Installation} = 66 \text{ bar}$
- $X_{Installation} = 442 \text{ mm} + 70 \text{ mm} \Rightarrow X_{Installation} = 512 \text{ mm}$

¹ 0,5 bar d'écart de pression équivaut à une force de $F = 0,5 \times 211 = 10,55 [daN]$

ANNEXE 2 : Procédure simplifiée d'installation

1. Pression de remplissage en fonction de la tension de la ligne : $P = \frac{F}{21.1} + 4$
 - Déterminer la pression d'azote afin de remplir l'accumulateur.

(Voir § III.1 - DT-AERO1000)

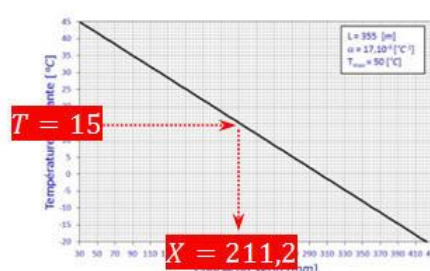
Exemples de tensions :

F [daN]	P [bar]
1000	51.4
1500	75.1
2000	98.8
2500	122.5
3000	146.2
3500	169.9
4000	193.6

2. Déterminer la course du vérin X en fonction de la température ambiante.
 - Côte X en fonction de la longueur à régulariser et de la température ambiante extérieure

$$X = a \times L \times (T_{max} - T)$$

(Voir § III.2 - DT-AERO1000)



3. Enlever la pression dans l'accumulateur avec l'outil de décharge fourni.

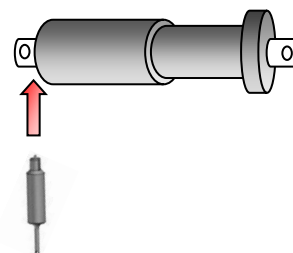
(Voir § IV.1 - DT-AERO1000)



ATTENTION !

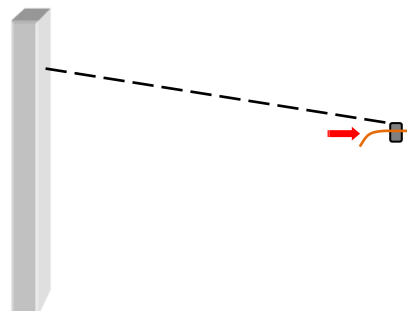
Ne pas visser à fond !

Visser jusqu'à ce que le gaz s'échappe (bruit) !



4. Préparation au positionnement de l'AERO
 - Installer le tendeur à lanterne en position médiane
 - Reprendre la tension de la ligne

(Voir § IV.2, § IV.3 - DT-AERO1000)



Appareil tendeur


Référence : DT-AERO1000

Révision : G

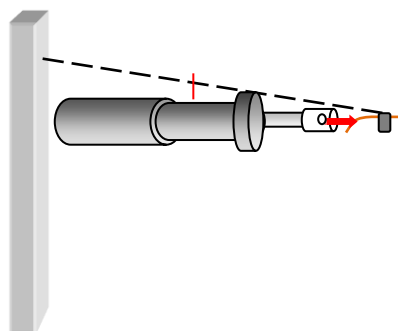
Date : 01/03/2021

Page : 29 sur 29

5. *Positionnement de L'AERO*
- Ancrer l'AERO au poteau.

 **Maintenir l'AERO avec l'élingue de reprise de tension.** Lors de l'ancrage de l'AERO, il faut impérativement veiller à ce qu'il ne soit pas à l'horizontale, mais avec une légère pente vers le bas du poteau.

(Voir § IV.4 - DT-AERO1000)



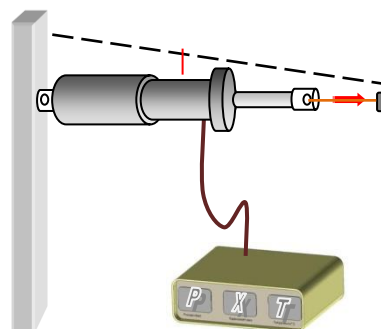
6. *Connecter le boîtier de contrôle*
- Connecter le boîtier de contrôle à l'AERO
- Régler la sortie (Côte X) de la tige de vérin.

➤ $X_{Installation} = X_{Théorique} + \Delta \text{ mm}$

F [daN]	Δ [mm]
< 2000	70
≥ 2000	100

- Puis ancrer la ligne sur l'AERO.

(Voir § IV.5, § IV.6, § IV.7 - DT-AERO1000)



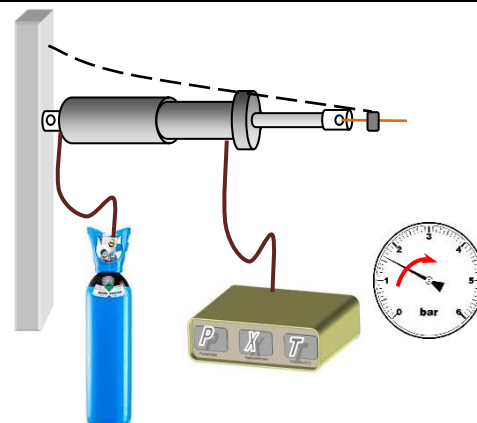
7. *Remplir d'azote l'accumulateur à la bonne pression*

- Vérifier la pression à l'aide du boîtier de contrôle fourni.

➤ $P_{Installation} = P_{Théorique}$

- Si besoin, ajuster la côte X à l'aide du tendeur.

(Voir § IV.8, § IV.9 - DT-AERO1000)



8. *Démontage de l'appareillage*
- Enlever les outillages de reprise de la tension.
 - Vérifier les paramètres de réglage à l'aide du boîtier de contrôle.
 - Débrancher le boîtier de contrôle.
 - Démontage du haubannage provisoire.
 - Remise en place du bouchon de protection,
 - Vérifier que le soufflet est libre (tourne) au niveau de la chape.

