

Cahier d'atelier : Dénudage (2), manchons thermiques et épissures étanches

Index

1. Dénudage des fils blindés	Page 1
2. Les manchons thermiques	Page 6
3. Réalisation des épissures étanches	Page 13

1. Dénudage des fils blindés

1.1. Rappel :

Présentation PowerPoint par le professeur (la présentation est disponible sur le site du professeur ou sur Omnivox, référence ENA-WIRE03-xxFR-ALL).

1.2. Pratique de dénudage à l'extrémité des fils blindés :

Identification du type de fil :

- Lire le numéro d'identification du fil qui vous est remis (conducteurs en cuivre).

Quel est le numéro du fil ?	
Combien de fils simples sont contenus dans la gaine ?	☐ 1 - ☐ 2 - ☐ 3 - ☐ 4
Quelle est la section (<i>gauge</i>) des fils ?	☐ AWG 24 - ☐ AWG 22 - ☐ AWG 20 - ☐ AWG 18

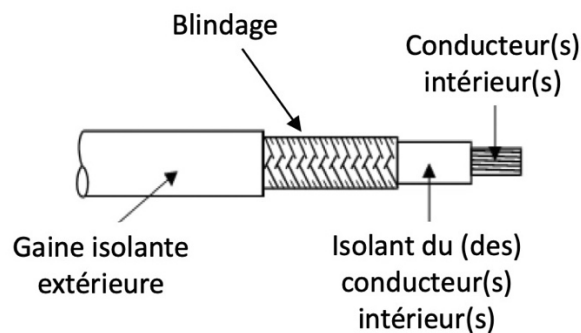


Image : AC 21-99.

Les outils nécessaires :



Pince à dénuder.



Pince coupante.



Couteau.



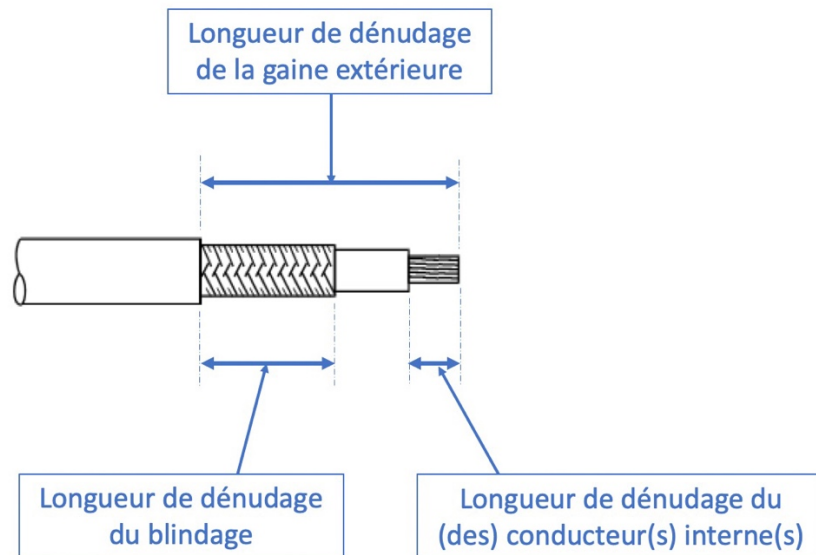
Petite règle (*).

- Note : Il existe des outils spéciaux facilitant le dénudage de la gaine extérieure des fils blindés, mais ils ne sont pas utilisés partout et ne sont pas tous approuvés pour un usage en aéronautique. C'est pourquoi, nous allons apprendre ici la technique de base à l'aide d'un couteau.

Danger ! Risque de coupure avec le couteau !

Longueurs de dénudage :

- Dans le cas de fils blindés, plusieurs longueurs sont à considérer lorsqu'ils sont dénudés à leur extrémité :



- Voici les différentes longueurs de dénudage à pratiquer sur vos trois fils :

Longueur de dénudage de la gaine extérieure :	60,0 mm
Longueur de dénudage du blindage :	6,0 mm (x2) 7,00 mm (x1)
Longueur de dénudage du (des) conducteur(s) interne(s) :	6,0 mm

(*) Fait partie de l'équipement personnel de la personne étudiante.

Dénudage du fil blindé :

- Le professeur effectue une démonstration du dénudage d'un fil blindé.
- Vous effectuez maintenant le dénudage de **trois fils** aux longueurs indiquées.
- Vous vérifiez la qualité de votre travail :

Auto-évaluation :

<u>Critère No. 1</u> : Est-ce que les longueurs de dénudage ont été respectées avec une tolérance de $\pm 0,5$ mm ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 2</u> : Est-ce que le dénudage de la gaine extérieure est nette et perpendiculaire à l'axe du fil ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 3</u> : Est-ce qu'un ou plusieurs brins du blindage ont été sectionnés, sont entaillés ou sont désordonnés ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 4</u> : Est-ce que les trois critères d'évaluation du dénudage du (des) conducteur(s) interne(s) sont respectés pour chacun d'entre eux ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Ce que nous allons retenir :

- Chaque fois** que l'on dénude un fil blindé, on suit **exactement** le processus détaillé ci-dessus.
- Une fois le fil blindé dénudé, on vérifie les **quatre critères d'évaluation** du travail effectué.

1.3. Pratique de dénudage intermédiaire de la gaine des fils blindés :

Identification du type de fil :

- Lire le numéro d'identification du fil qui vous est remis (conducteurs en cuivre).

Quel est le numéro du fil ?	
Combien de fils simples sont contenus dans la gaine ?	☐ 1 - ☐ 2 - ☐ 3 - ☐ 4
Quelle est la section (<i>gauge</i>) des fils ?	☐ AWG 24 - ☐ AWG 22 - ☐ AWG 20 - ☐ AWG 18

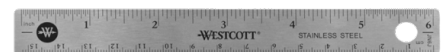
Les outils nécessaires :



Pince coupante.



Couteau.

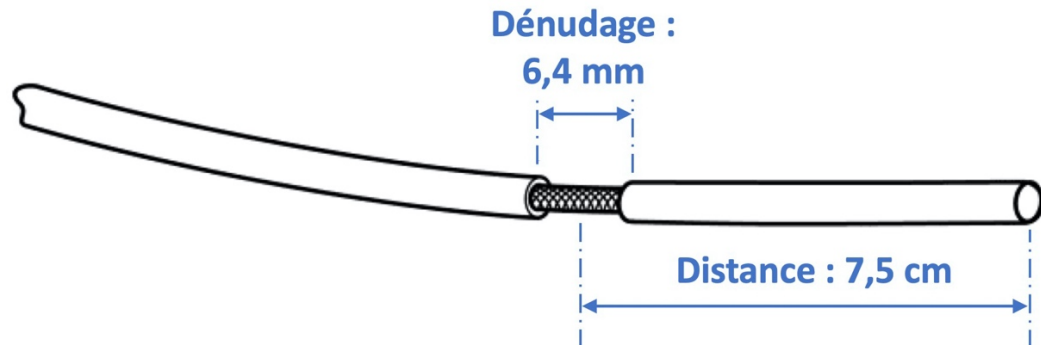


Petite règle (*).

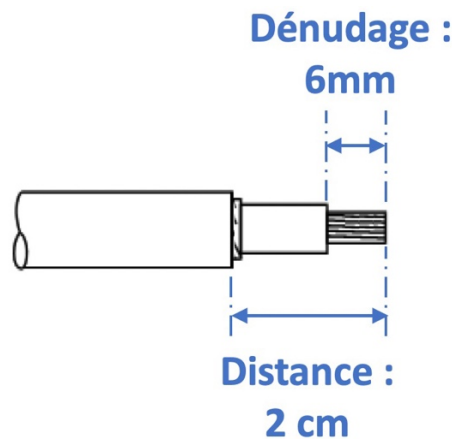
(*) Fait partie de l'équipement personnel de la personne étudiante.

Longueurs de dénudage :

- Dans une première étape, nous allons dénuder une petite longueur de la gaine :



- Dans une seconde étape, nous allons dénuder l'extrémité du fil (gaine et blindage) :



Dénudage intermédiaire de la gaine du fil blindé :

- Le professeur effectue une démonstration du dénudage de la gaine d'un fil blindé à l'aide du couteau.
- Vous effectuez maintenant le dénudage de votre fil aux longueurs indiquées.
- Vous vérifiez la qualité de votre travail :

Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que la longueur de dénudage a été respectée avec une tolérance de $\pm 0,5$ mm ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que le dénudage de la gaine extérieure est nette et perpendiculaire à l'axe du fil ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce qu'un ou plusieurs brins du blindage ont été sectionnés, sont entaillés ou sont désordonnés ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Dénudage de l'extrémité du fil blindé :

- Le professeur effectue une démonstration du dénudage (gaine et blindage) de l'extrémité fil blindé.
- Vous effectuez maintenant le dénudage de l'extrémité votre fil aux longueurs indiquées.
- Vous vérifiez la qualité de votre travail :

Auto-évaluation :

<u>Critère No. 1</u> : Est-ce que la longueur de dénudage a été respectée avec une tolérance de $\pm 0,5$ mm ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 2</u> : Est-ce que le dénudage de la gaine extérieure et du blindage est à la bonne distance ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 3</u> : Est-ce que le dénudage de la gaine extérieure et du blindage est nette et perpendiculaire à l'axe du fil ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 4</u> : Est-ce que les trois critères d'évaluation du dénudage du (des) conducteur(s) interne(s) sont respectés pour chacun d'entre eux ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Gardez tous vos fils dénudés car ils vont être utilisés à l'étape suivante pour l'installation des manchons thermiques.

1.4. Références (disponibles sur le site du professeur ou sur Omnivox) :

- Tableau de sélection des pinces à dénuder Ideal Stripmaster.
- Document AC 21-99 de la CASA (section 2, chapitre 3, pages 1 à 6).

2. Les manchons thermiques

2.1. Présentation :

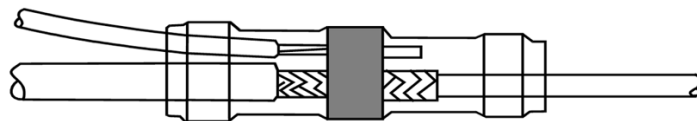
L'utilité d'un manchon thermique est de connecter le blindage d'un fil blindé à un simple fil de reprise masse. Ce fil de reprise de masse peut-être préinstallé sur le manchon thermique ou non.

Voir la séquence vidéo suivante au sujet de l'installation de manchons thermiques :
<https://www.youtube.com/watch?v=uhRCUAYoSXg>

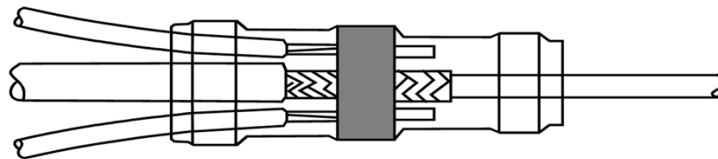
2.2. Pratique d'installation de manchons thermiques :

Identification de la méthode d'installation appropriée :

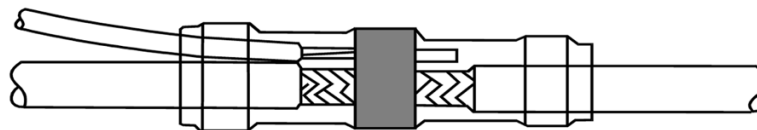
- Manchon thermique avec un fil de reprise de masse vers l'arrière (*) :



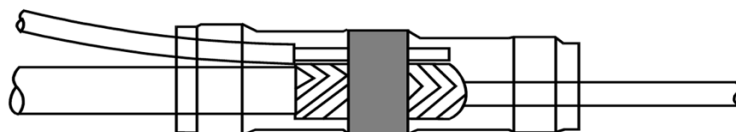
- Manchon thermique avec deux fils de reprise de masse vers l'arrière (*) :



- Manchon thermique avec fil de reprise de masse intermédiaire :



- Manchon thermique avec un fil de reprise de masse vers l'arrière (*) et blindage retroussé vers l'arrière :



Images : AC 21-99.

(*) Le fil de reprise de masse pourrait aussi aller vers l'avant. Ceci dépend de la configuration de l'installation du câblage.

Les outils nécessaires :



Pince à dénuder.



Pince coupante.



Couteau.



Petite règle (*).



Pistolet à air chaud et son embout.

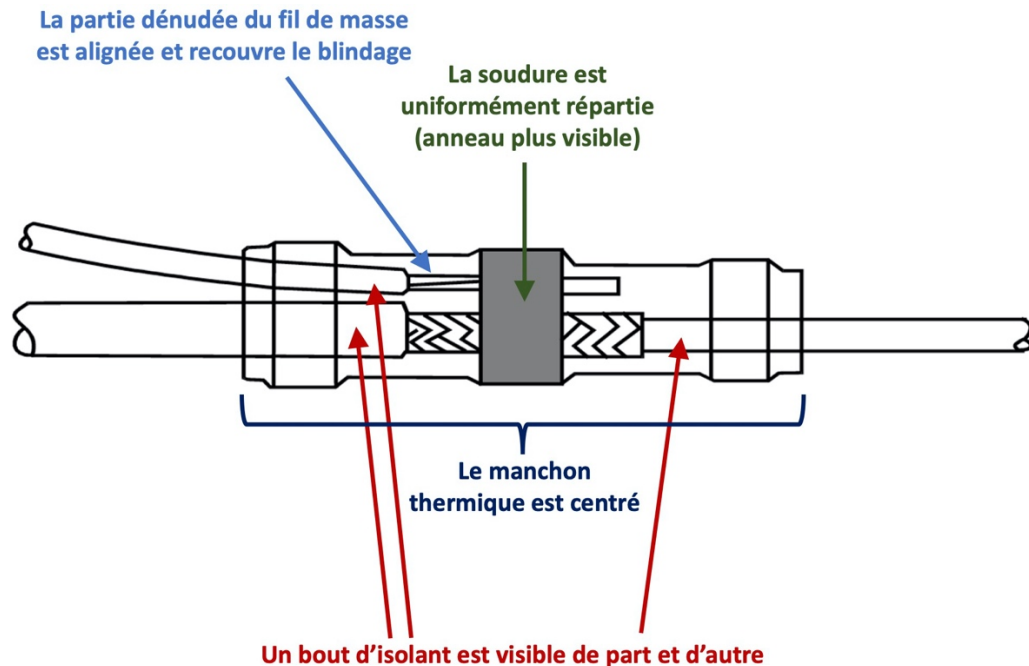
- Note : Du ruban de masquage remis par le professeur sera utile également.

Danger ! Risque de brûlures avec le pistolet à air chaud !

(*) Fait partie de l'équipement personnel de la personne étudiante.

Manchon thermique avec un fil de reprise de masse vers l'arrière :

- Vous utilisez le premier fil que vous avez dénudé (dénudage 6 mm).
- Le professeur vous donne un manchon thermique adapté à votre fil.
- Le professeur effectue une démonstration d'installation du manchon thermique.
- Vous préparez le fil de reprise de masse (AWG 22) en le dénudant sur une longueur de 6 mm (même longueur que la partie dénudée du fil blindé).
- Vous effectuez maintenant l'installation du manchon thermique.
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :

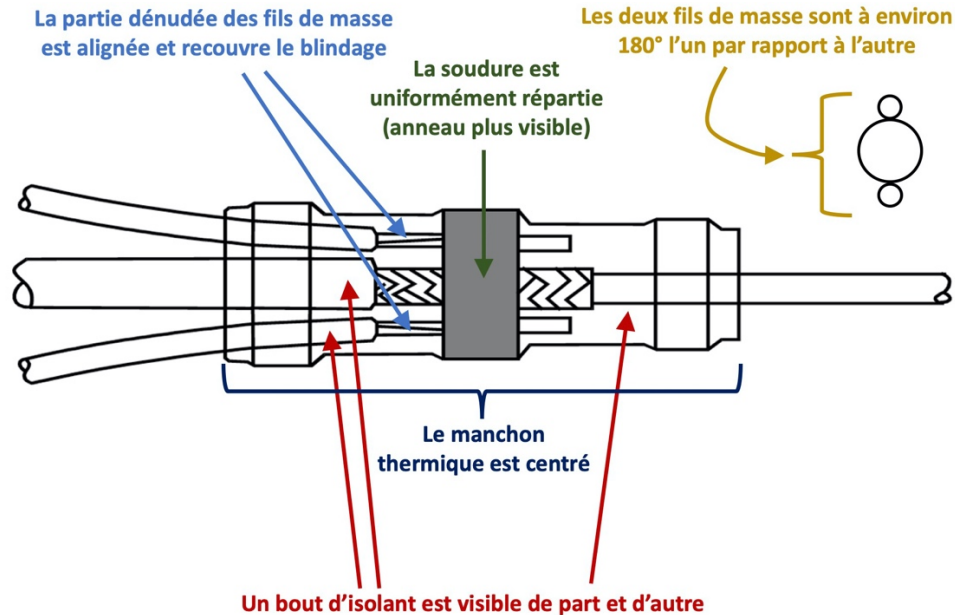


Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que le manchon thermique est centré ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que la partie dénudée du fil de reprise de masse a la même longueur que le blindage et est alignée avec celui-ci ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce que la soudure est totalement répartie sur le blindage et la partie dénudée du fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 4 : Est-ce qu'un bout d'isolant est visible de chaque côté de la partie soudée autant pour le fil blindé que pour le fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 5 : Pas de surchauffe ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Manchon thermique avec deux fils de reprise de masse vers l'arrière :

- Vous utilisez le second fil que vous avez dénudé (dénudage 6 mm).
- Le professeur vous donne un manchon thermique adapté à votre fil.
- Le professeur effectue une démonstration d'installation du manchon thermique.
- Vous préparez les fils de reprise de masse (AWG 22) en les dénudant sur une longueur de 6 mm (même longueur que la partie dénudée du fil blindé).
- Vous effectuez maintenant l'installation du manchon thermique.
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :

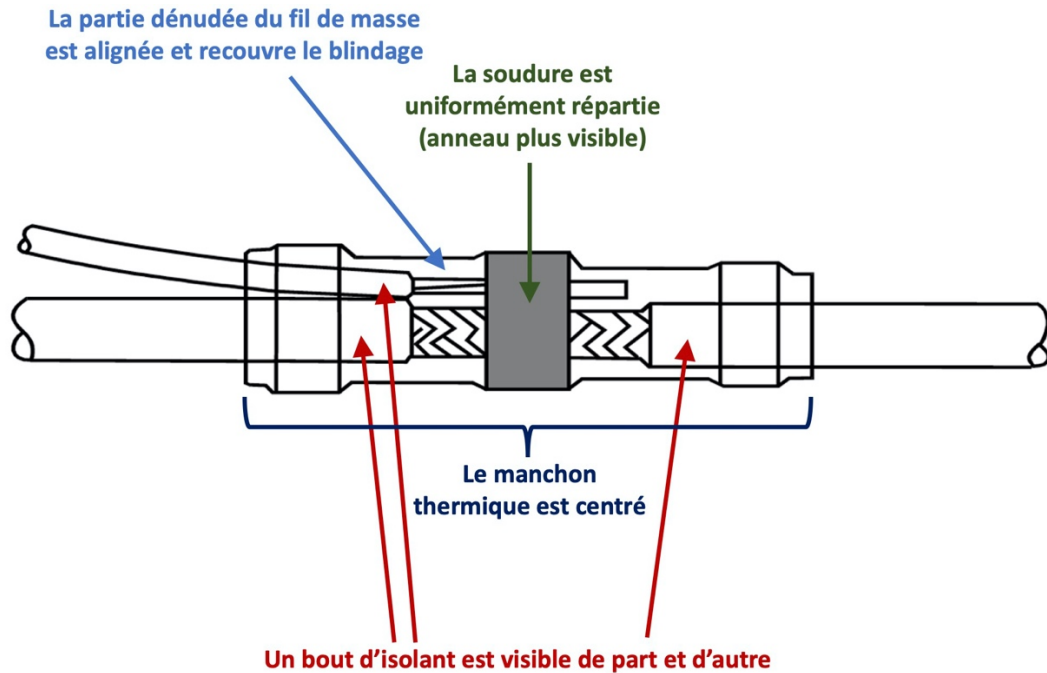


Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que le manchon thermique est centré ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que les deux fils de reprise de masse sont placés à environ 180° l'un par rapport à l'autre ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce que la partie dénudée des deux fils de reprise de masse a la même longueur que le blindage et est alignée avec celui-ci ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 4 : Est-ce que la soudure est totalement répartie sur le blindage et la partie dénudée des deux fils de reprise de masse ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 5 : Est-ce qu'un bout d'isolant est visible de chaque côté de la partie soudée autant pour le fil blindé que pour les deux fils de reprise de masse ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 6 : Pas de surchauffe ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Manchon thermique avec fil de reprise de masse intermédiaire :

- Vous utilisez le dernier fil que vous avez dénudé.
- Le professeur vous donne un manchon thermique adapté à votre fil.
- Le professeur effectue une démonstration d'installation du manchon thermique.
- Vous préparez le fil de reprise de masse (AWG 22) en le dénudant sur une longueur de 6,4 mm (même longueur que la partie dénudée du fil blindé).
- Vous effectuez maintenant l'installation du manchon thermique.
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :

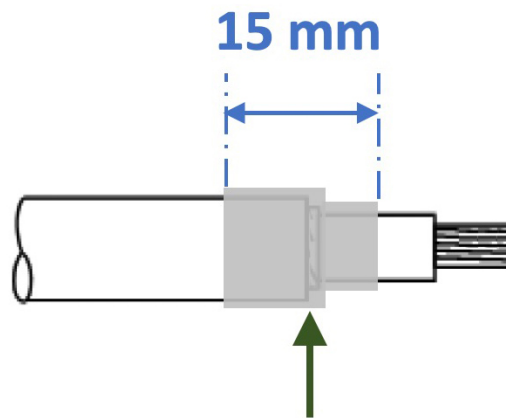


Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que le manchon thermique est centré ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que la partie dénudée du fil de reprise de masse a la même longueur que le blindage et est alignée avec celui-ci ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce que la soudure est totalement répartie sur le blindage et la partie dénudée du fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 4 : Est-ce qu'un bout d'isolant est visible de chaque côté de la partie soudée autant pour le fil blindé que pour le fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 5 : Pas de surchauffe ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Manchon thermique avec fil de reprise de masse intermédiaire (suite) :

- Le professeur vous donne un morceau de gaine thermorétractable.
- Le professeur effectue une démonstration d'installation d'une gaine thermorétractable.
- Vous installez de 15 mm de gaine thermorétractable à l'extrémité du fil (aux l'extrémités des fils) intérieur(s).
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :



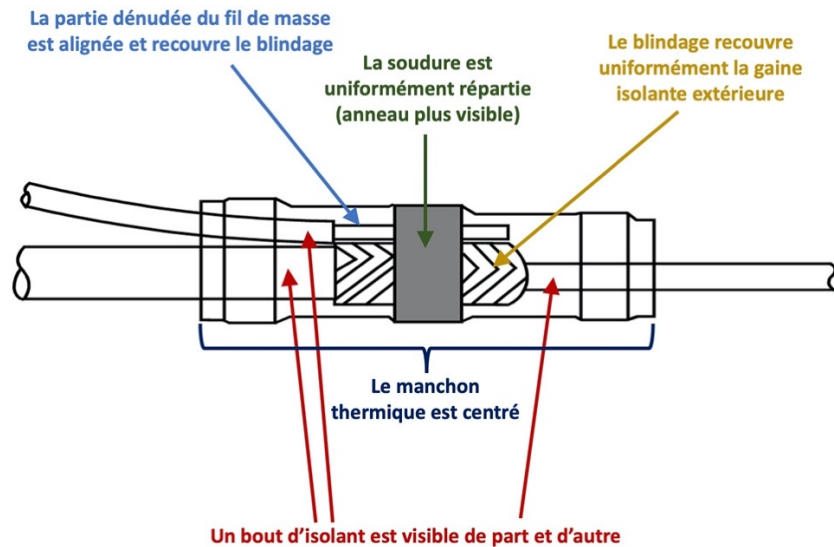
**Gaine thermorétractable centrée et coupée
perpendiculairement à l'axe du fil**

Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que la gaine thermorétractable est centrée ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que la gaine thermorétractable est coupée perpendiculairement à l'axe du fil à ses extrémités ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce que la gaine thermorétractable est rétrécie totalement ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 4 : Pas de surchauffe ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

Manchon thermique avec un fil de reprise de masse vers l'arrière et blindage retroussé vers l'arrière :

- Vous utilisez le fil que vous avez dénudé à une longueur de 7 mm.
- Le professeur vous donne un manchon thermique adapté à votre fil.
- Le professeur effectue une démonstration du retroussage du blindage et de l'installation du manchon thermique.
- Vous préparez le fil de reprise de masse (AWG 22) en le dénudant sur une longueur de 6 mm (même longueur que la partie dénudée du fil blindé retroussée).
- Vous effectuez maintenant l'installation du manchon thermique.
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :



Auto-évaluation :

Critère No. 1 : Est-ce que le manchon thermique est centré ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 2 : Est-ce que le blindage est retroussé uniformément ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 3 : Est-ce que la partie dénudée du fil de reprise de masse a la même longueur que le blindage retroussé et est alignée avec celui-ci ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 4 : Est-ce que la soudure est totalement répartie sur le blindage et la partie dénudée du fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 5 : Est-ce qu'un bout d'isolant est visible de chaque côté de la partie soudée autant pour le fil blindé que pour le fil de reprise de masse ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
Critère No. 6 : Pas de surchauffe ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

2.3. Références (disponibles sur le site du professeur ou sur Omnivox) :

- Tableau de sélection des pinces à dénuder Ideal Stripmaster.
- Document AC 21-99 de la CASA (section 2, chapitre 3, pages 9 à 20).

3. Épissures étanches

3.1. Présentation :

L'utilité d'une épissure étanche (*Environmental Splice*) est semblable à celle d'une rallonge, c'est-à-dire connecter deux fils ensemble. Toutefois, dans ce cas-ci, une gaine étanche enrobera l'épissure.

Voir la séquence vidéo suivante au sujet de l'installation d'épissures étanches :
<https://www.youtube.com/watch?v=w-3YjvKvhZo>

Des instructions détaillées sont aussi disponibles dans le « Guide de sertissage » (pages 33 à 36) disponible sur le site du professeur (référence ENA-WRG03-xxFR).

3.2. Pratique d'installation d'une épissure étanche :

Identification de l'épissure étanche en fonction du type de fil :	
<u>Attention !</u> Le code de couleurs des épissures étanches n'est pas le même que celui des cosses !	
Deux épissures étanches seront installées sur deux fils de calibres différents :	
Calibre du fil :	Couleur de l'épissure étanche :
AWG 22 ou AWG 20	Rouge
AWG 18	Bleu

Les outils nécessaires :



Pince à dénuder.



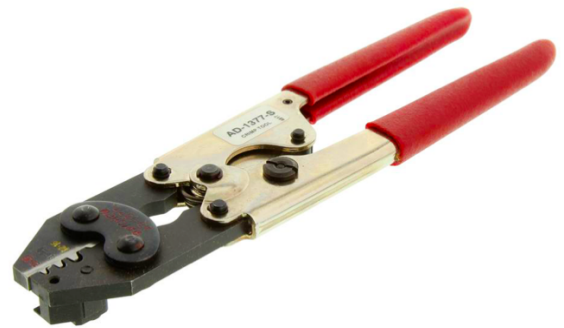
Pince coupante.



Petite règle (*).



Pistolet à air chaud et son embout.

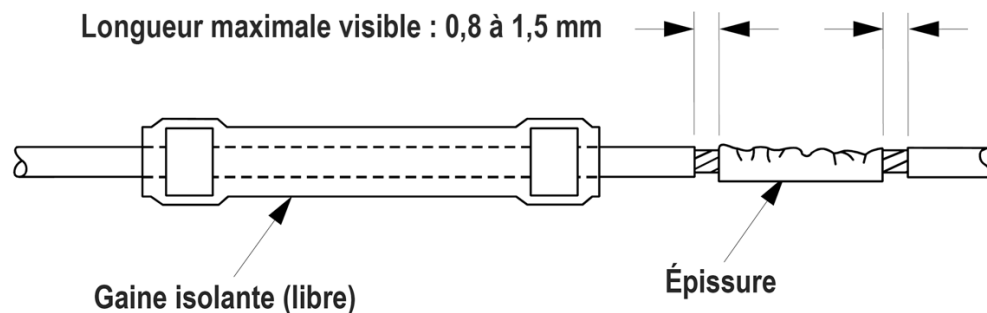


Pince à sertir AD-1377 ou GMT232.

Danger ! Risque de brûlures avec le pistolet à air chaud !

Longueur des dénudages :

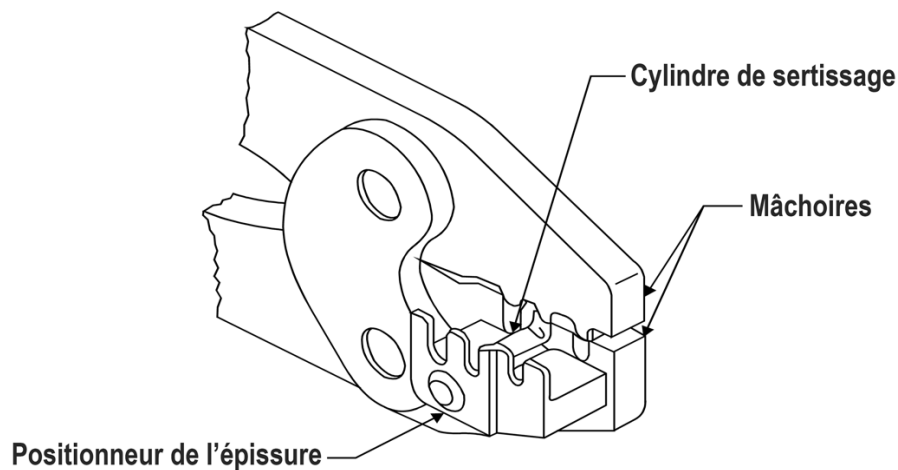
- Dans une première étape, nous allons dénuder les deux bouts de fils à joindre de manière à ce que les conditions reprises ci-dessous soient respectées lorsque les conducteurs sont en contact avec la butée d'arrêt de la partie à sertir de l'épissure étanche :



(*) Fait partie de l'équipement personnel de la personne étudiante.

Épissures étanches – Sertissage :

- Le professeur effectue une démonstration de l'installation d'une épissure étanche rouge ou bleue.
- Le professeur vous donne des épissures étanches rouge et bleue.
- Préparez deux fils dénudés à la bonne longueur pour l'épissure étanche rouge (voir plus haut).
- Vérifiez les critères d'évaluation des deux dénudages.
- Enfiler la gaine sur un des deux fils.
- Procédez aux sertissages des deux fils à l'aide de la pince à sertir. **Attention à la position de l'épissure dans la pince ! Veiller à ce que l'encoche de l'épissure soit orientée vers la mâchoire convexe (celle du dessus).**
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :



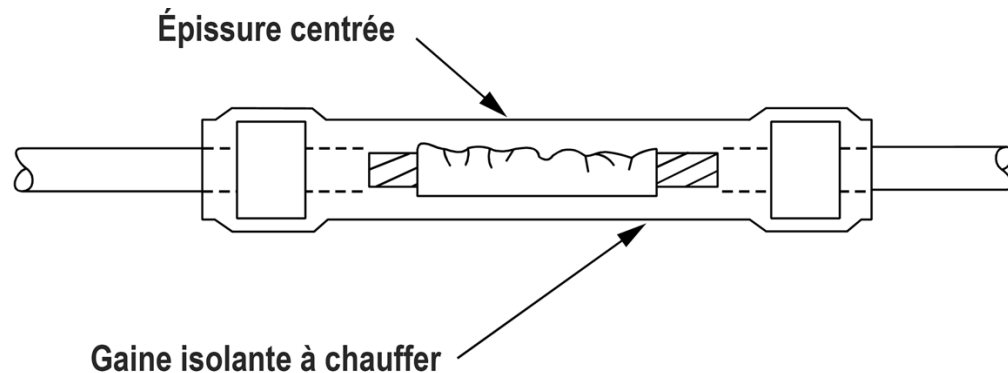
Auto-évaluation :

<u>Critère No. 1 :</u> Est-ce que les deux conducteurs touchent les butées d'arrêt ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 2 :</u> Est-ce que les deux sertissages sont symétriques et orientés vers le haut ? <i>Si non, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 3 :</u> Est-ce que l'épissure est tordue ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

- Recommencez l'opération pour l'épissure étanche bleue.

Épissures étanches – Gaine isolante :

- Placez la gaine isolante bien centrée sur l'épissure sertie.
- Chauffer la gaine isolante afin qu'elle se rétracte sur l'épissure. **Veillez à ce que la gaine ne bouge pas durant l'opération de chauffage de celle-ci !**
- Vous vérifiez ensuite la qualité de votre travail :



Auto-évaluation :

<u>Critère No. 1</u> : Est-ce que la gaine isolante est centrée par rapport à l'épissure sertie ? <i>Sinon, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON
<u>Critère No. 2</u> : Est-ce qu'il y a eu surchauffe de la gaine isolante ? <i>Si oui, recommencez.</i>	☐ OUI - ☐ NON

- Recommencez l'opération pour l'épissure étanche bleue.

3.3. Références (disponibles sur le site du professeur ou sur Omnivox) :

- Tableau de sélection des pinces à dénuder Ideal Stripmaster.
- Document AC 21-99 de la CASA (section 2, chapitre 6, pages 12 à 16).
- « Guide de sertissage » (pages 33 à 36, référence ENA-WRG03-xxFR).